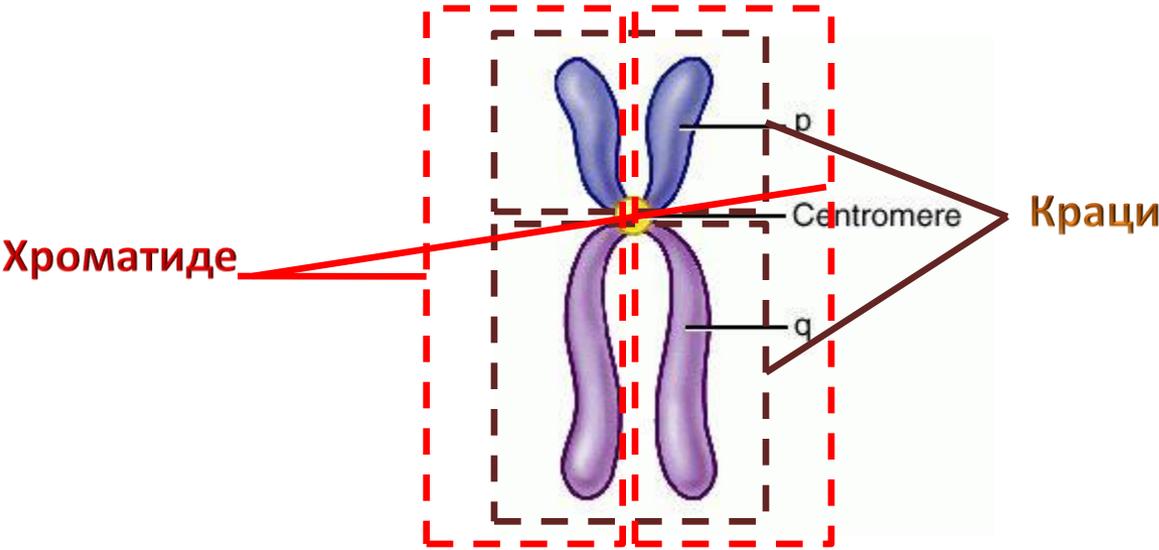


ХРОМОЗОМИ

The background of the slide is a light brown color with a repeating pattern of cells in various stages of mitosis. The cells are arranged in a grid-like fashion, and each cell shows different stages of chromosome condensation and separation. Some cells show distinct chromosomes, while others show spindle fibers and kinetochores. The overall appearance is that of a microscopic view of a tissue or culture of cells undergoing cell division.

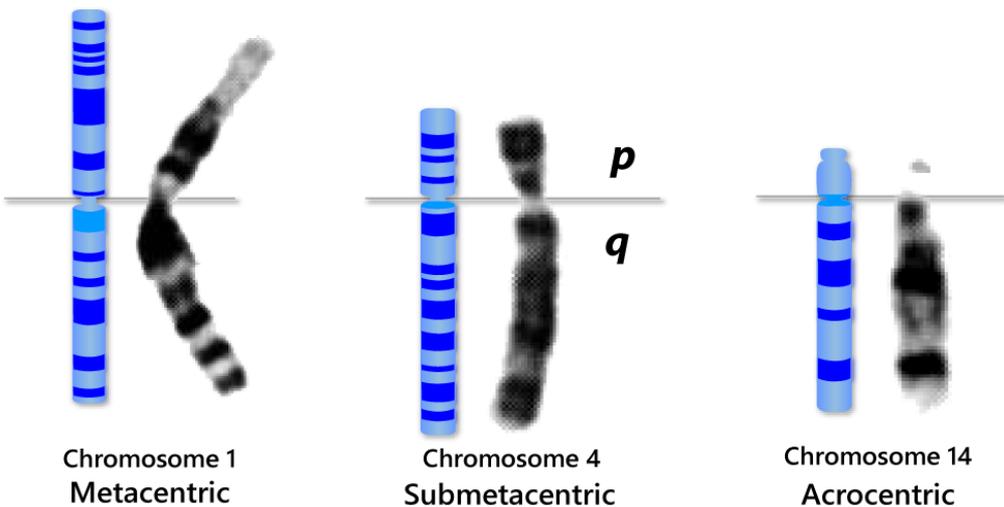
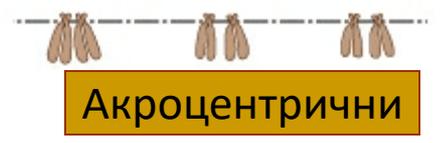
ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ

Морфологија хромозома



Центромера – део хромозома за који се у деоби вежу нити деобног вретена. *Оријентише хромозом и даје му облик.*

Облици хромозома



Сателитски хромозом (Сат-хромозом)

Регион нуклеоларни организатор (NOR) – је везан за секундарну конструкцију (сужење), које неки хромозоми имају поред примарног сужења везаног за регион центромере.

Овај део хромозома је одговоран за формирање једарца у телофази, па се назива **нуклеоларни организатор**.

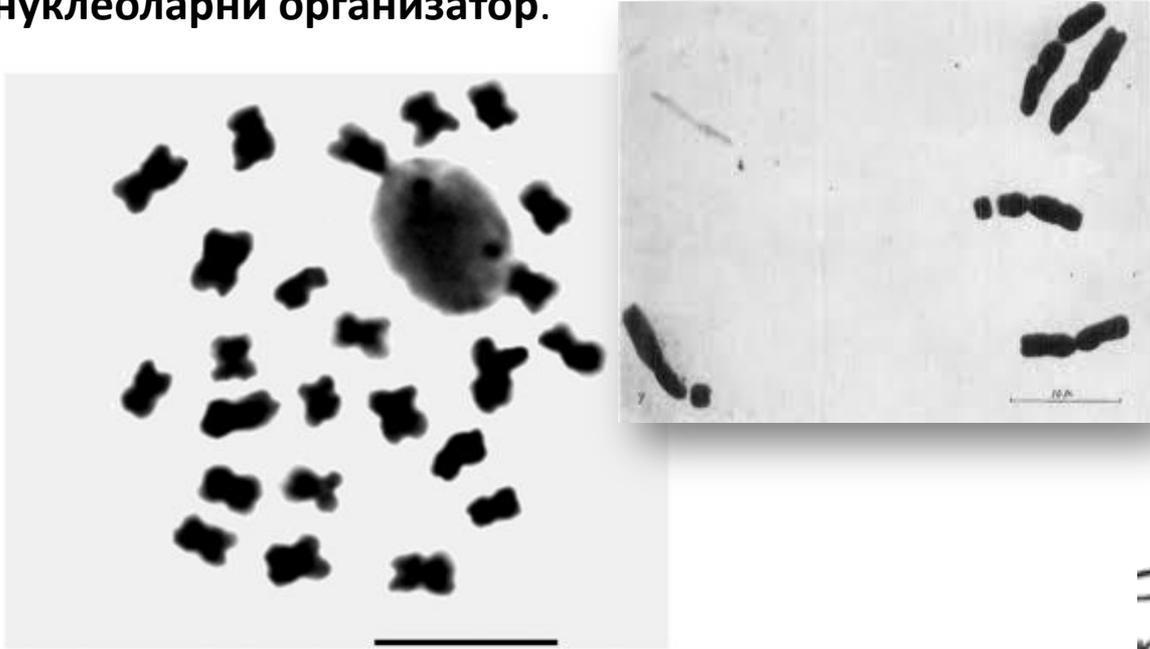
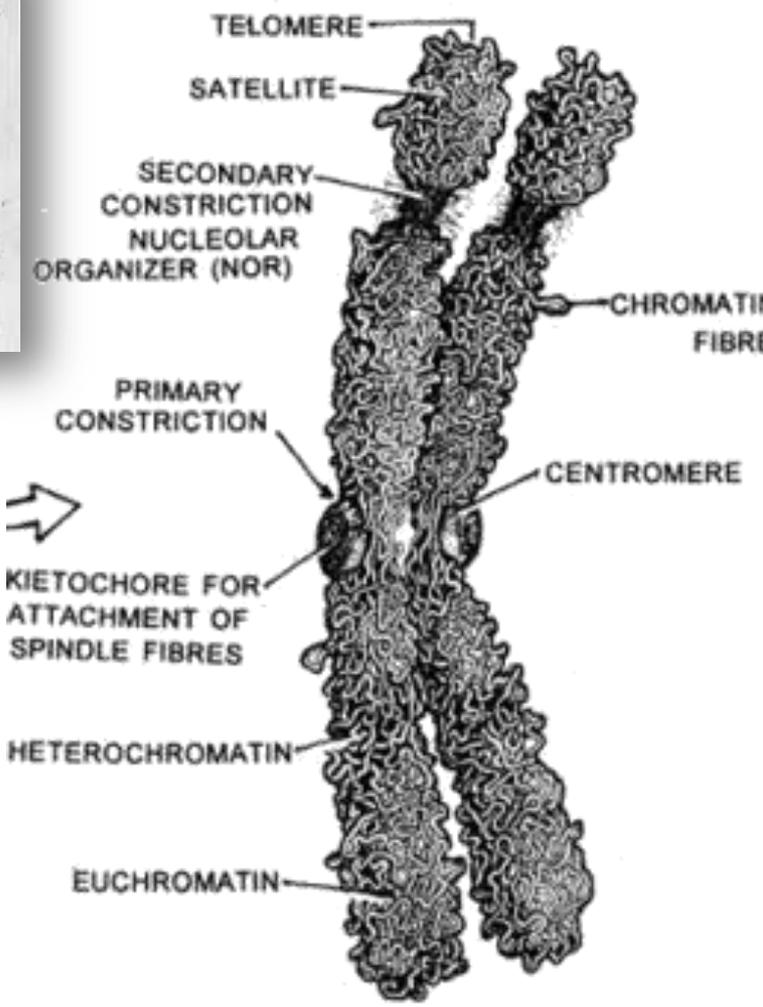


Figure 2 - Metaphase chromosomes ($2n = 24$) obtained from rosewood root tip cells pre-treated with 5 mM the herbicide oryzalin and Giemsa stained. The nucleolar organizing region can be seen in the short arm of the chromosome pair with secondary constrictions and satellites associated with the nucleolus. Note that after oryzalin treatment the chromosomes are condensed as in standard C-metaphase morphology and the nucleolus remains attached to the secondary constriction. Bar = 5 μ m.



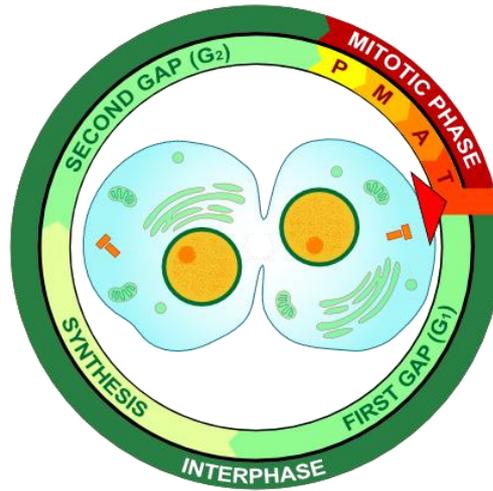
ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ

The background of the slide is a collage of numerous animal cells. Each cell is roughly spherical and has a pinkish-purple cytoplasm. The nuclei are stained a darker purple. Some cells show a single nucleus with chromatin, while others show a nucleus with condensed chromosomes, indicating different stages of cell division. Two cells in the upper-middle section clearly show metaphase, with chromosomes aligned at the equatorial plate.

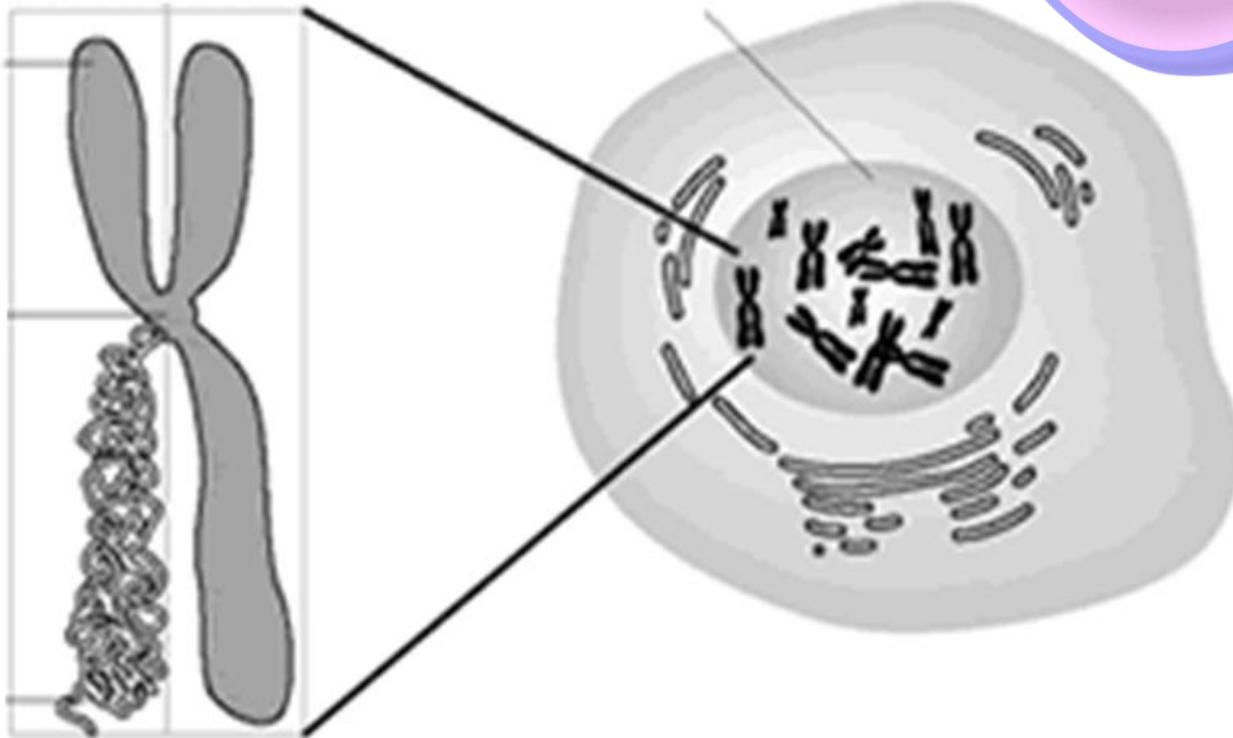
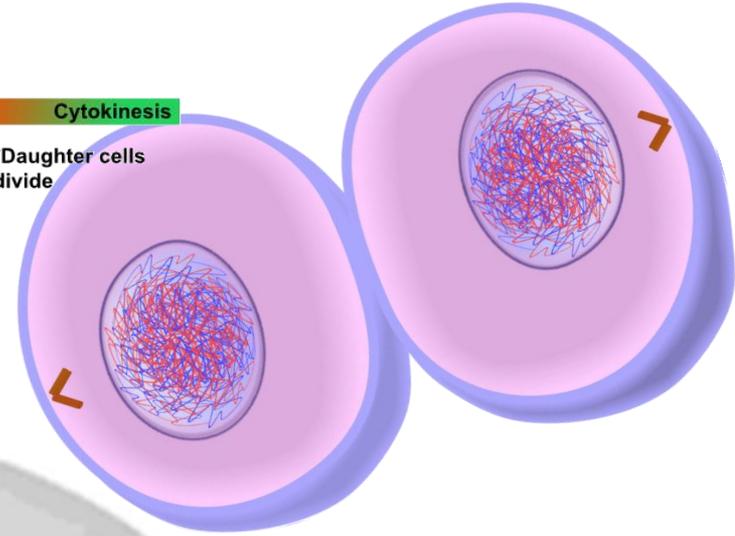
Митоза

Мејоза

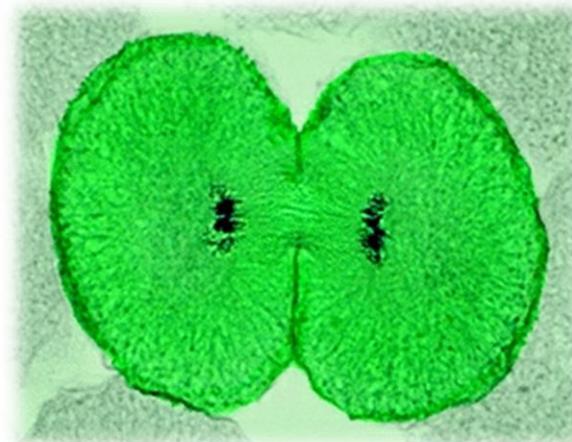
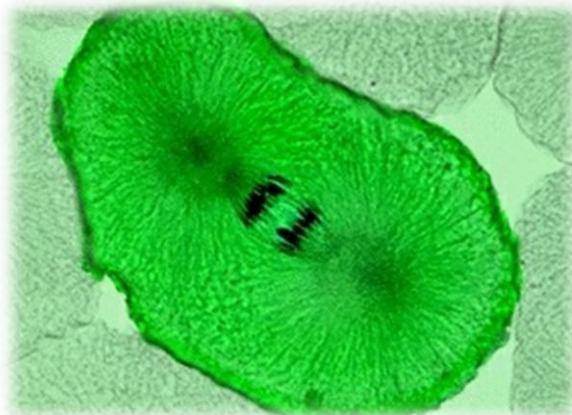
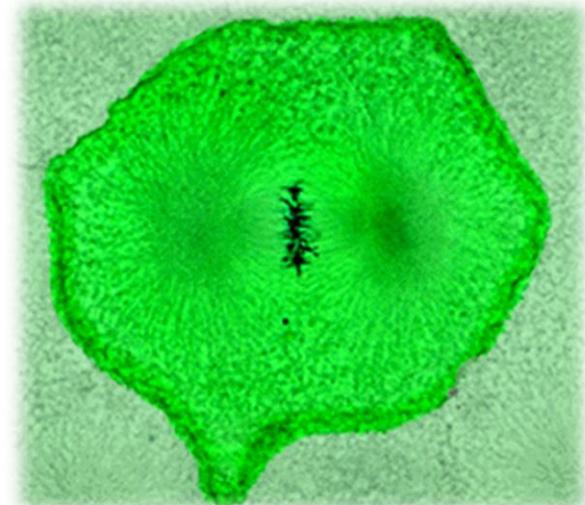
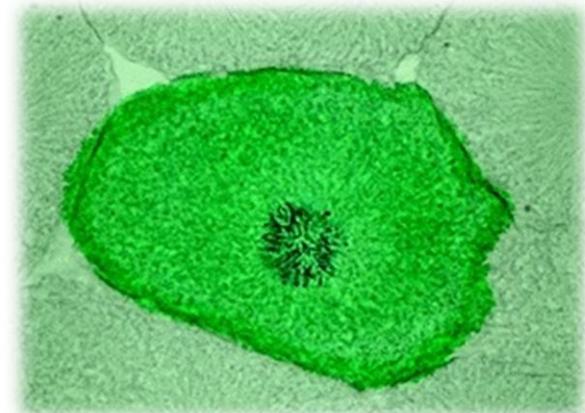
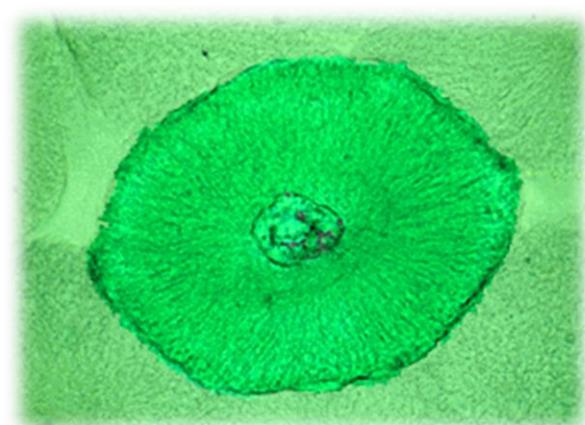
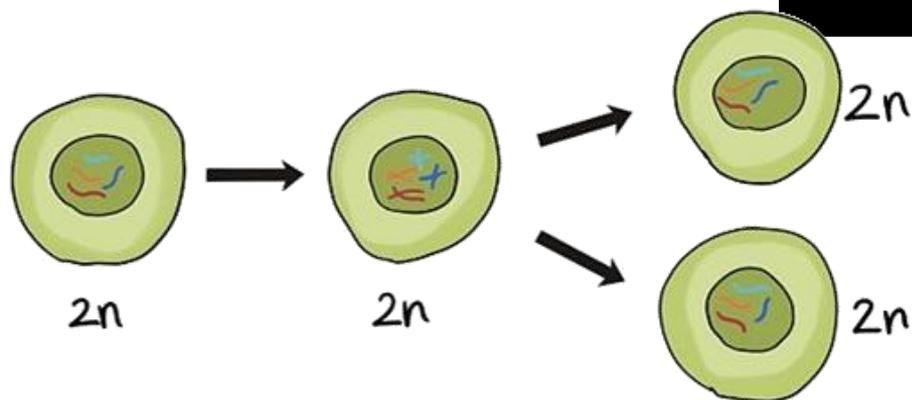
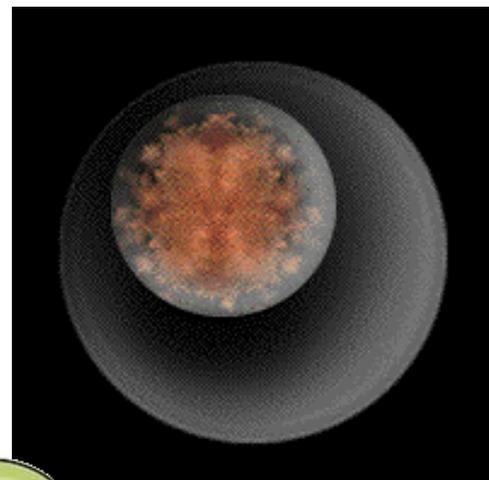
КАРИОКИНЕЗА и ЦИТОКИНЕЗА

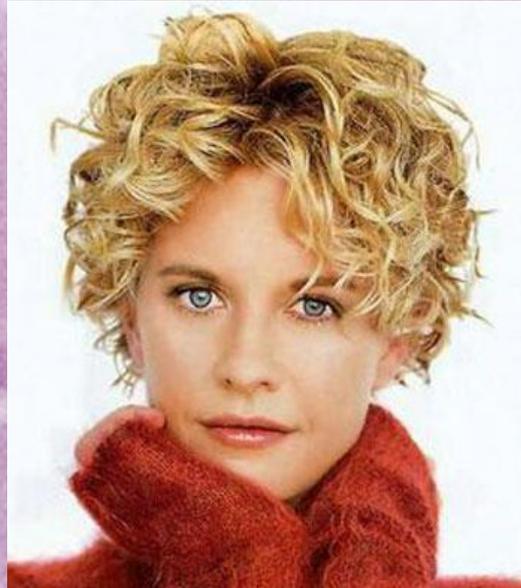


Cytokinesis
*Daughter cells divide

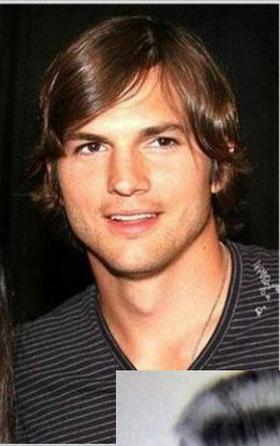


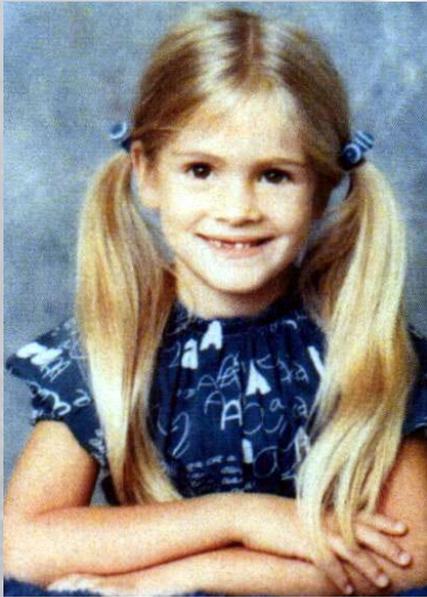
Митоза

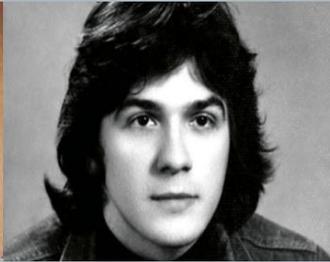




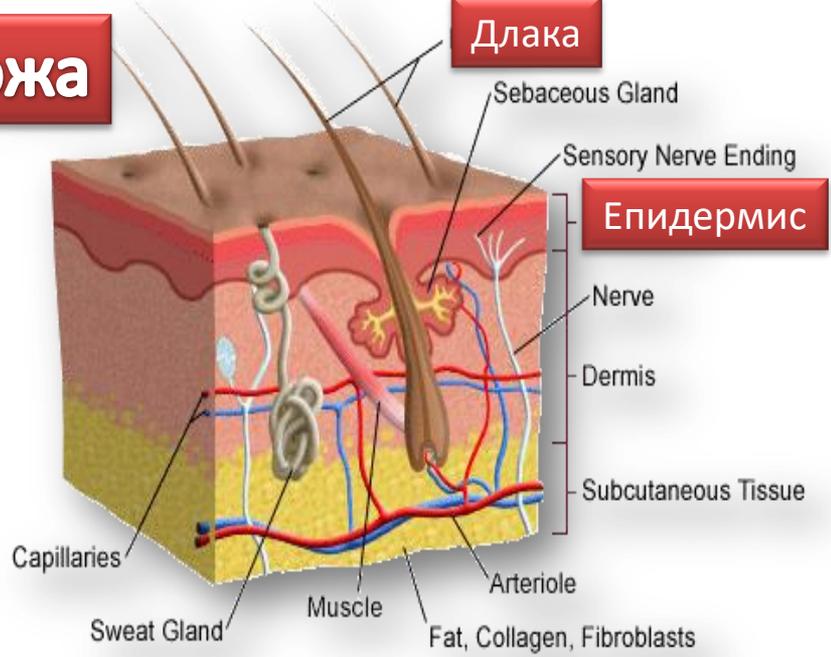




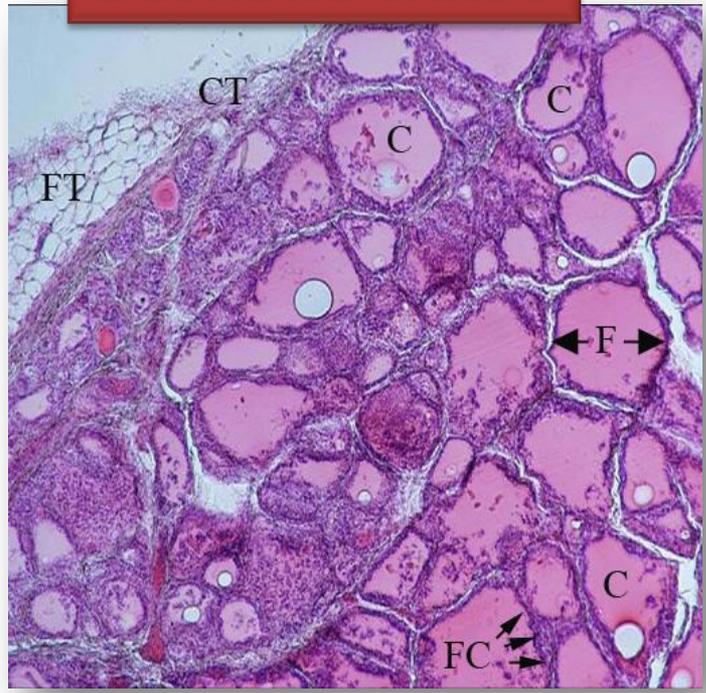




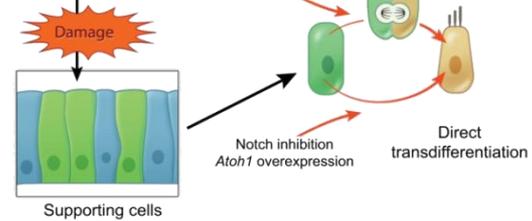
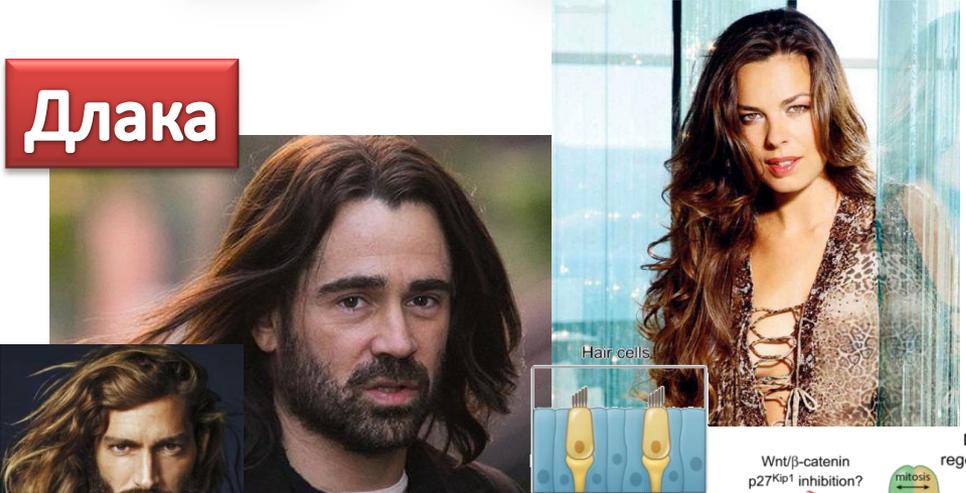
Кожа



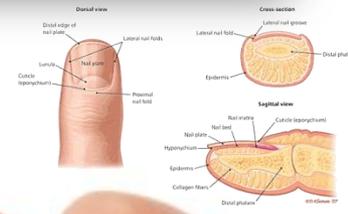
Везивно ткиво



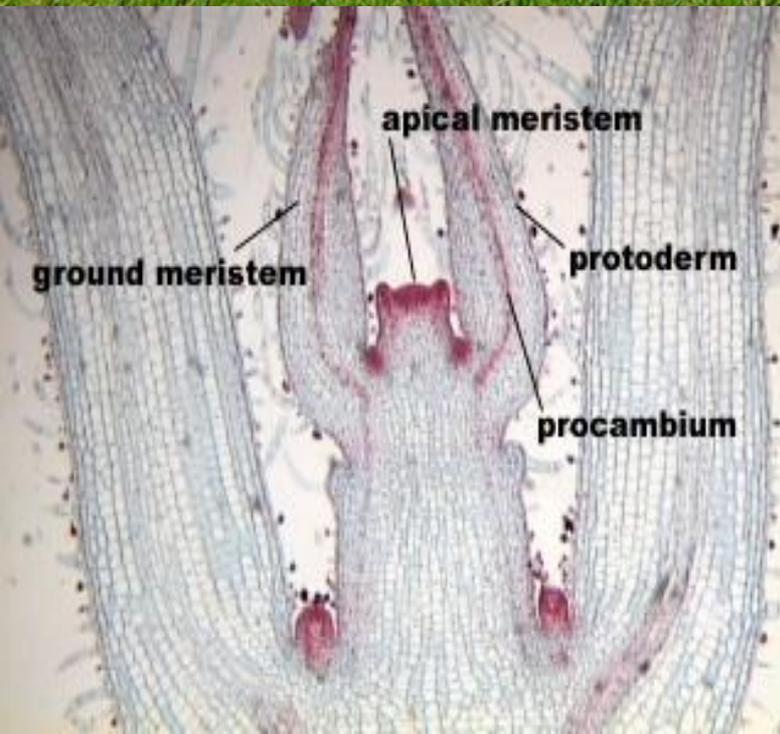
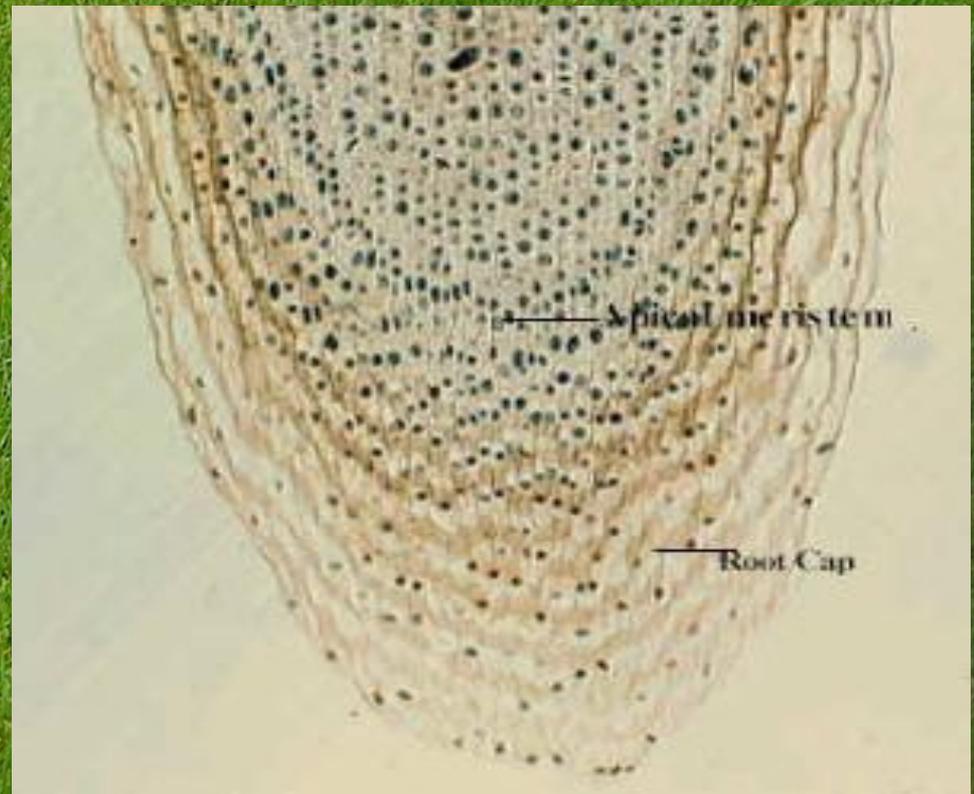
Длака



Нокти

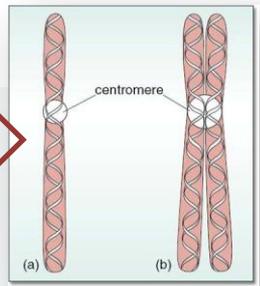


Врх корена

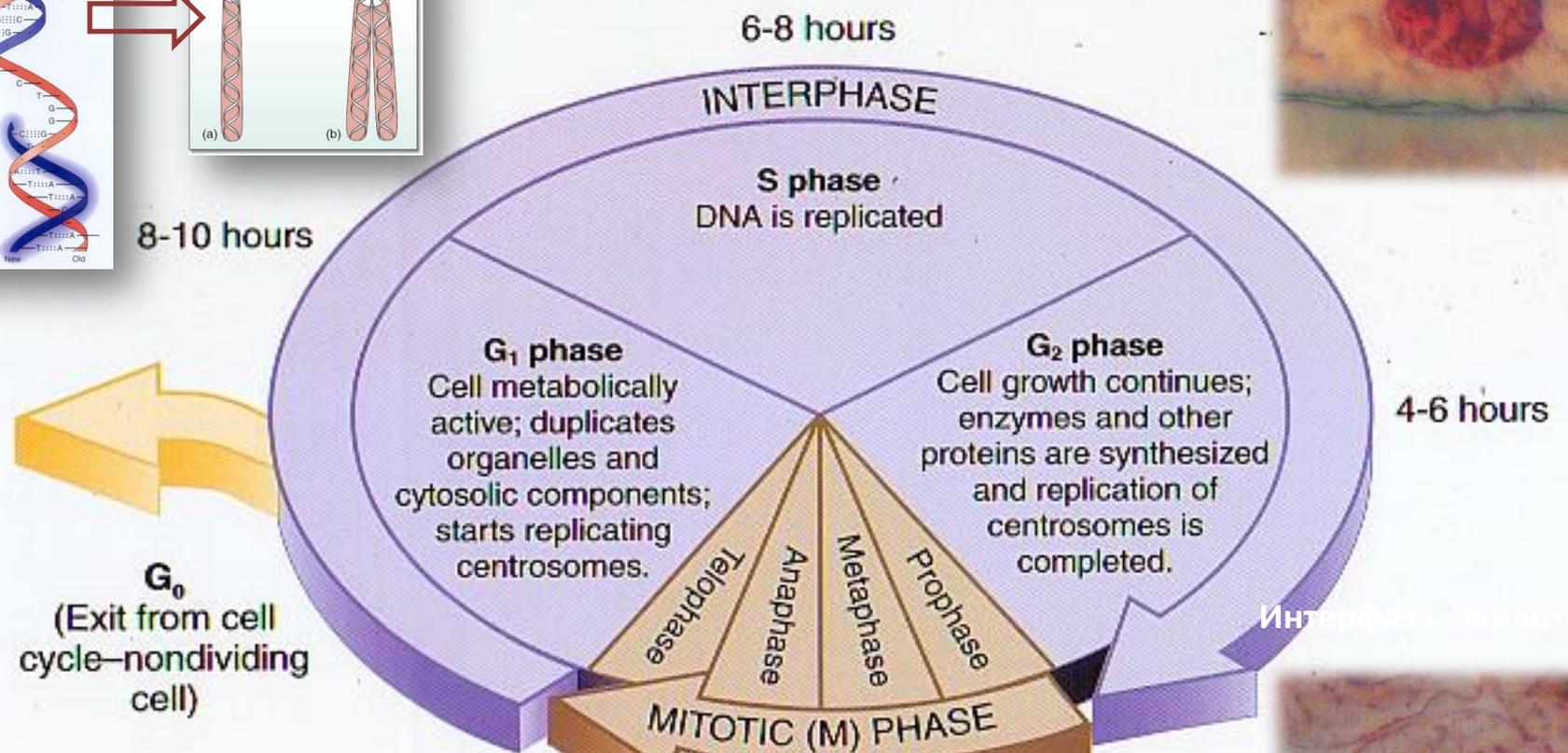


Меристемско ткиво

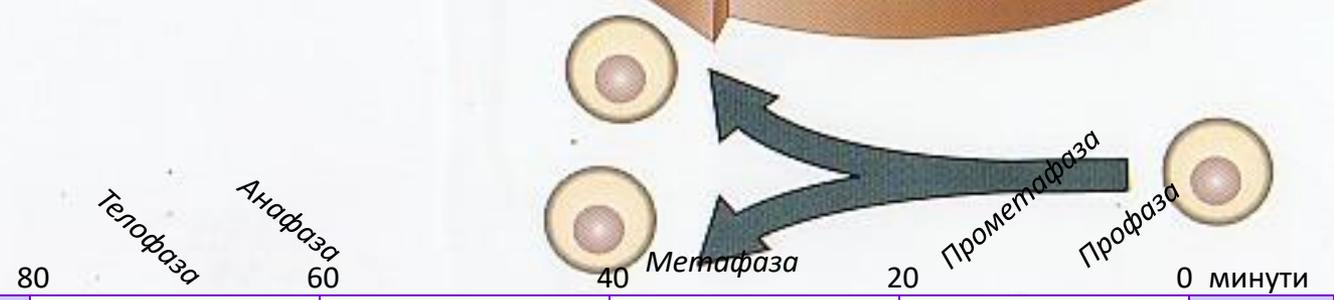
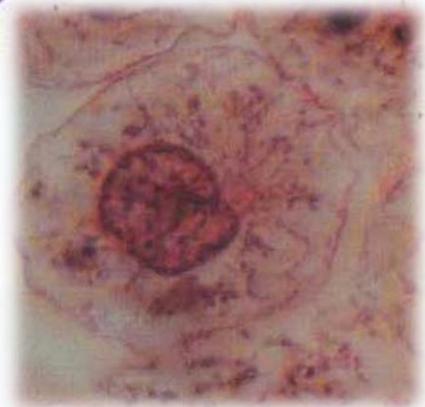
ЋЕЛИЈСКИ ЦИКЛУС



Интерфаза - биљке



Интерфаза - животиње

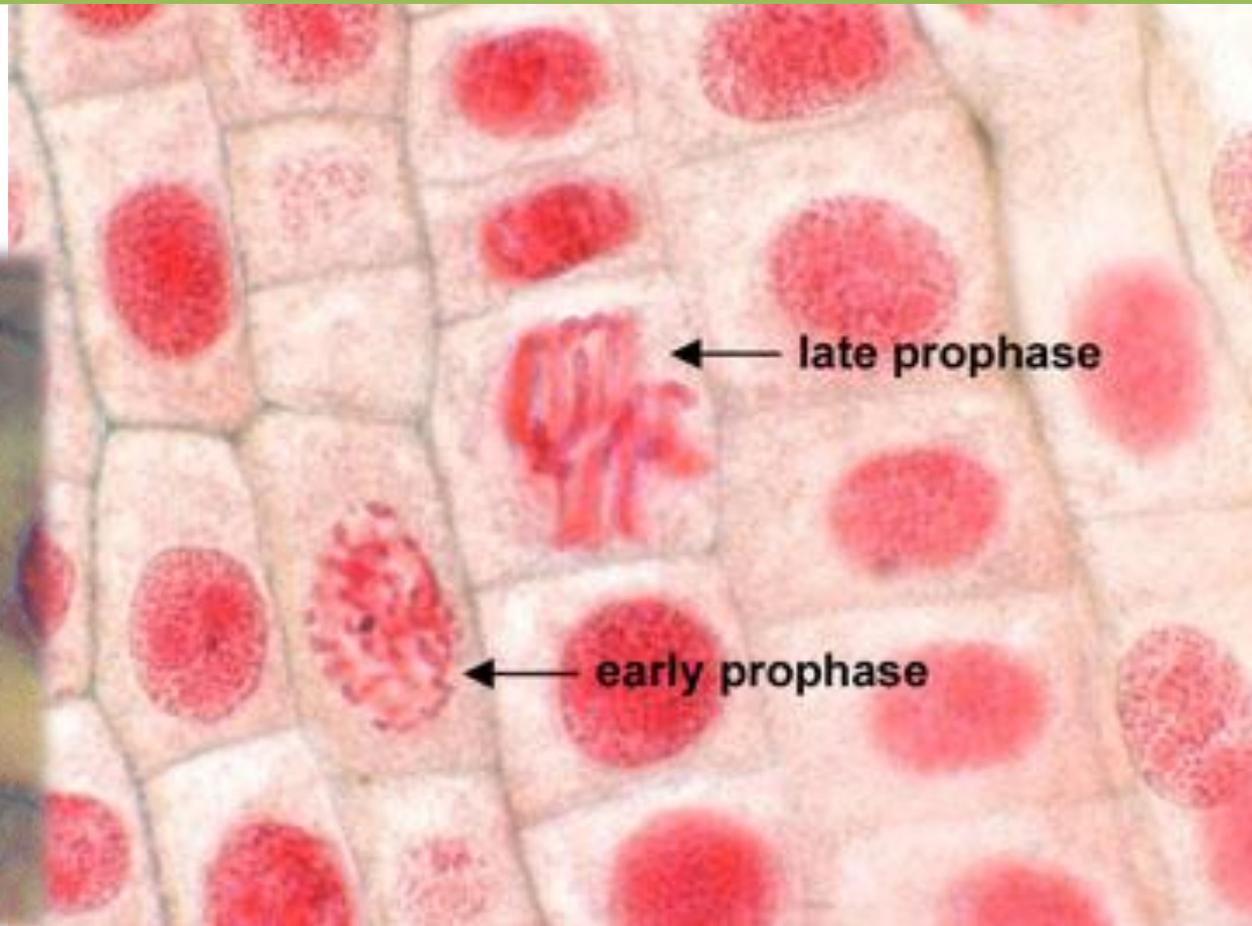
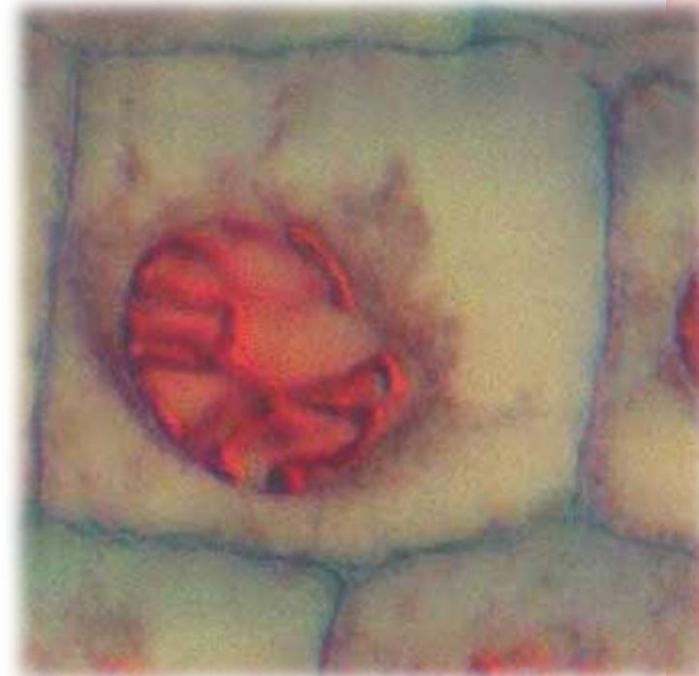


ПРОФАЗА

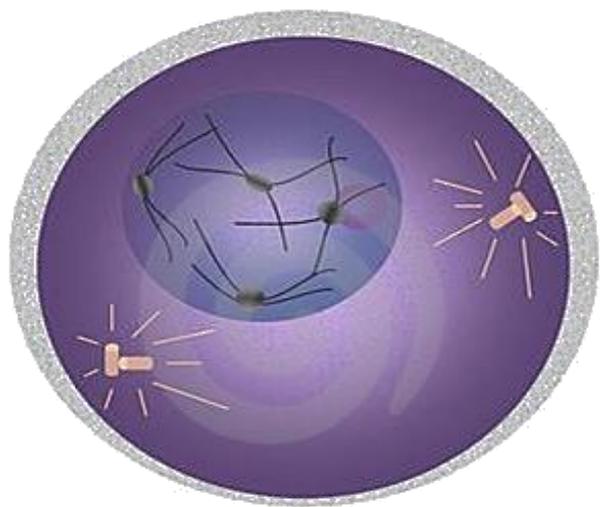
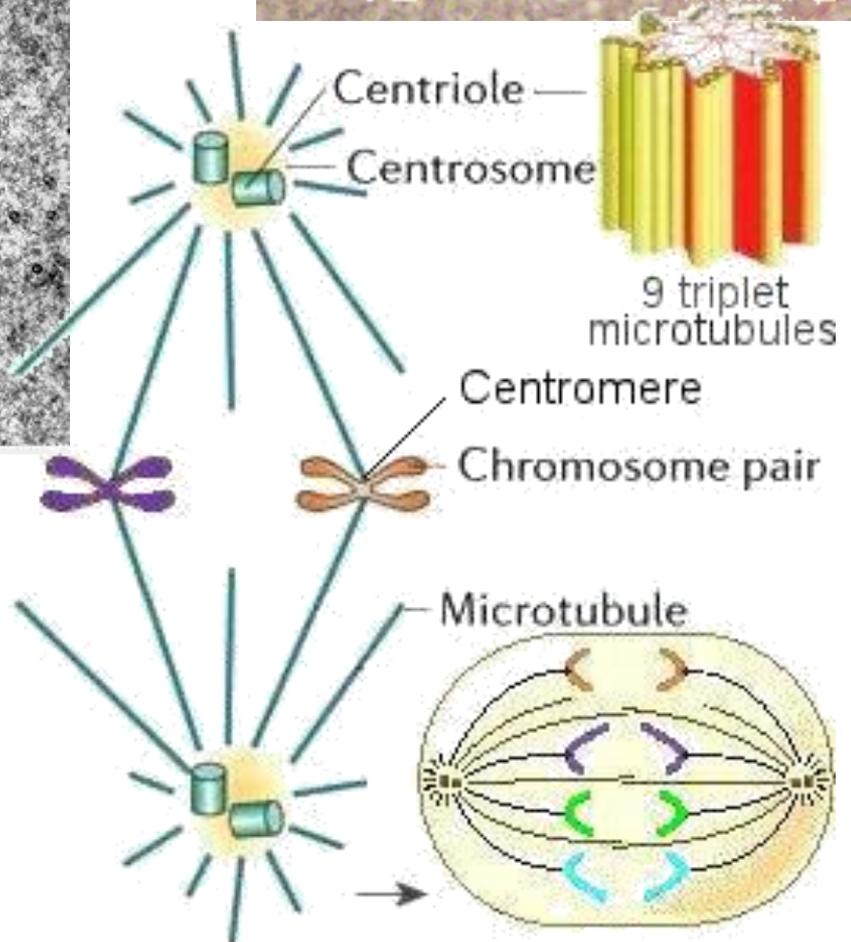
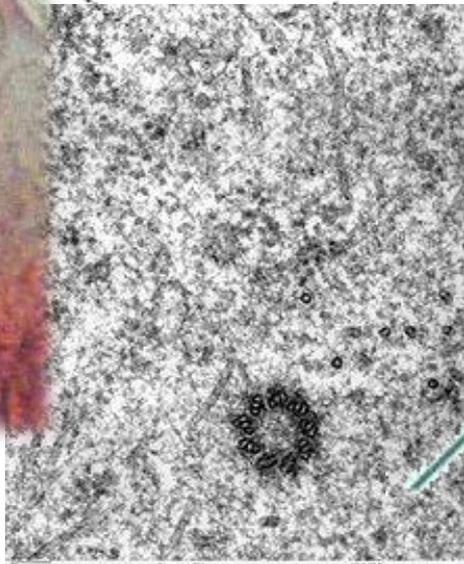
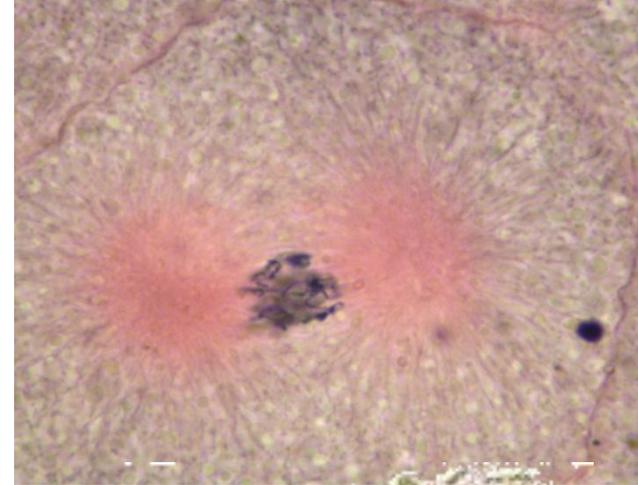
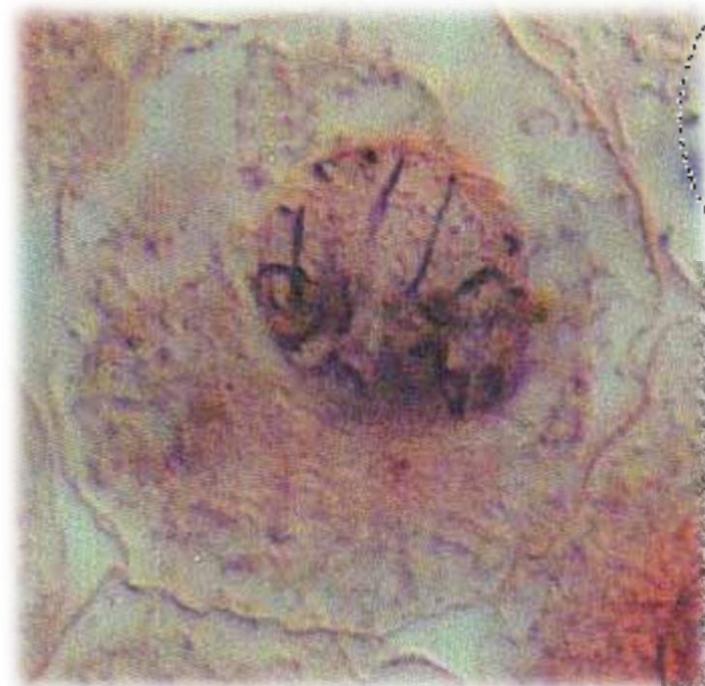
Прва фаза митозе.

- Хромозоми се постепено кондензују
- Једарце се смањује и нестаје.
- Синтеза протеина стаје.
- Једарна мембрана пуца.
- Ђелија се поларизује.

Профаза - биљке



Профаза - животиње

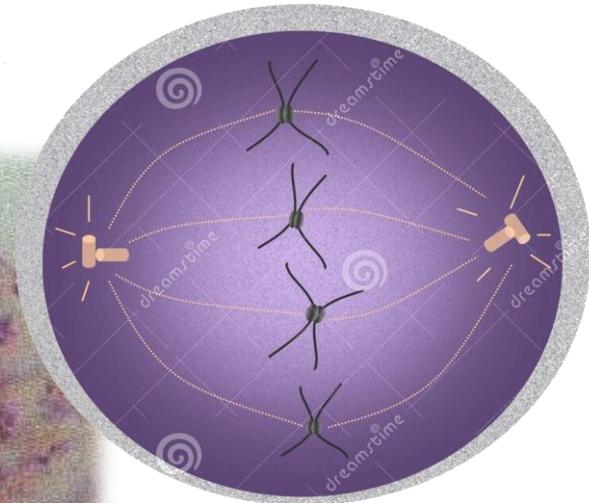
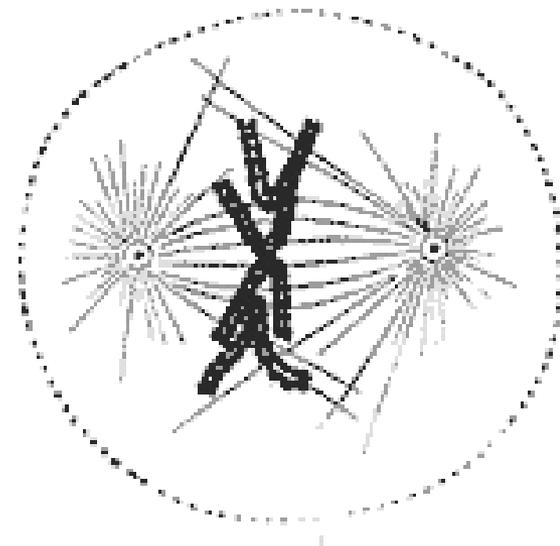


PROPHASE

МЕТАФАЗА

Друга фаза митозе.

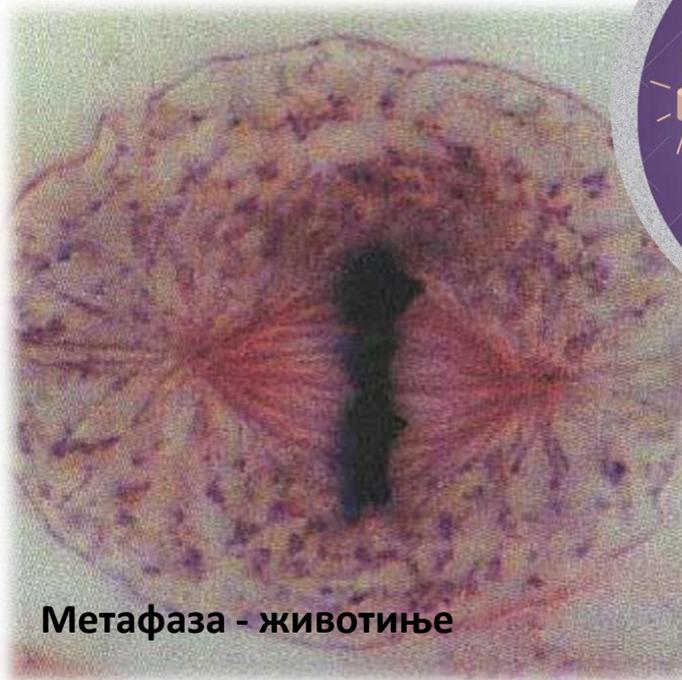
- Хромозоми у *метафазној равни*.
- Центромера је нитима са обе стране везана за полове.



METAPHASE



Метафаза - биљке



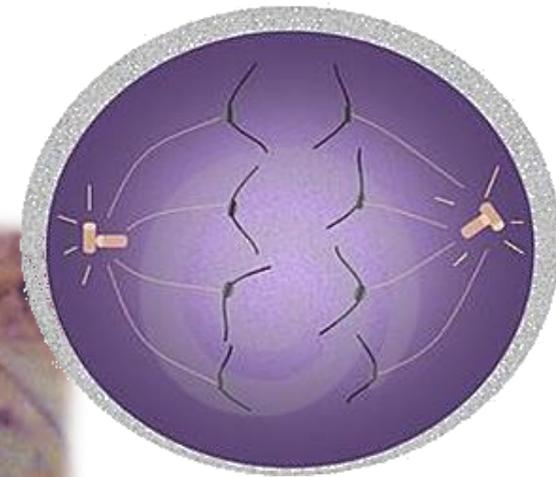
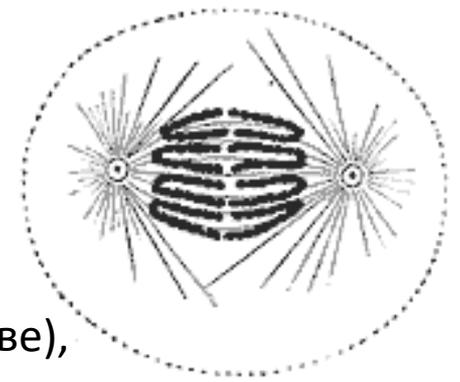
Метафаза - животиње



АНАФАЗА

Трећа фаза митозе.

- Центромере почињу да се деле.
- Сестринске хроматиде одлазе на супротне крајеве ћелије (полове), повлачењем хијалинских нити.
- У овом тренутку број хромозома је $2n + 2n$.



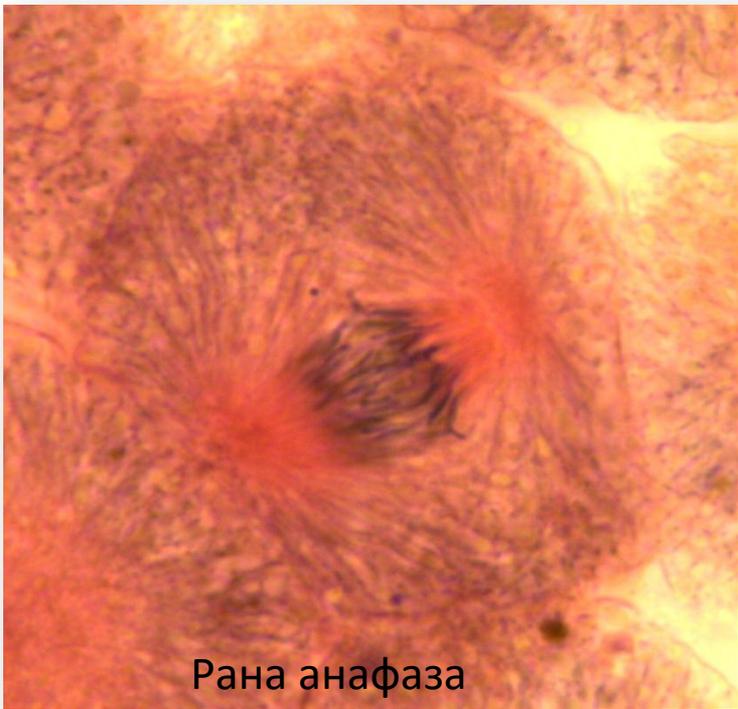
ANAPHASE



Анафаза - биљке



Анафаза - животиње

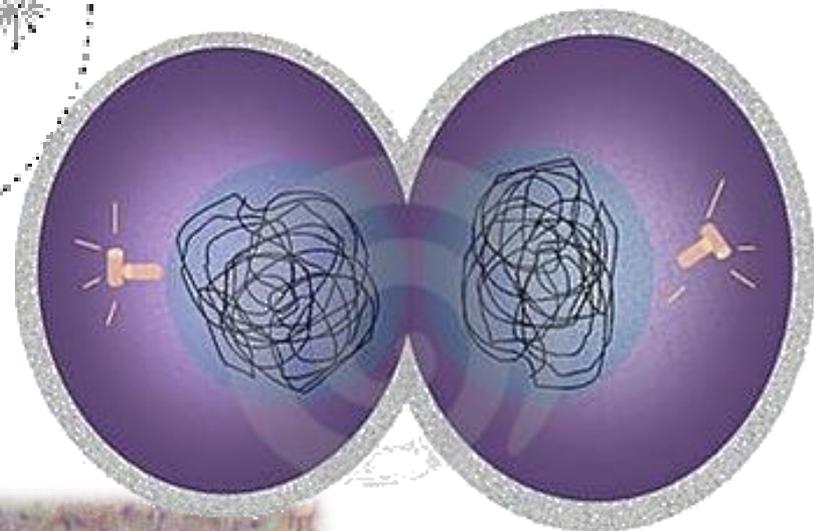
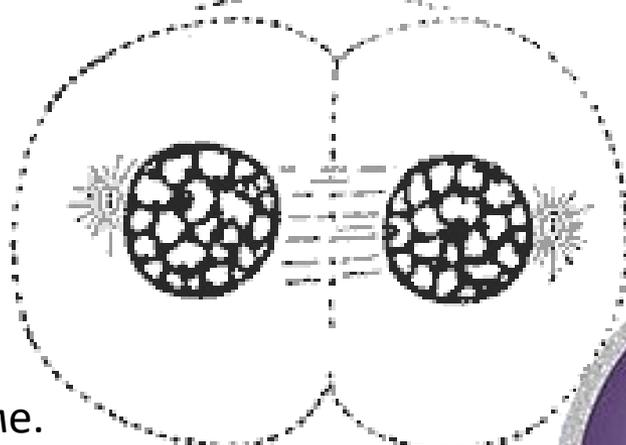


Рана анафаза



Касна анафаза

ТЕЛОФАЗА



TELOPHASE AND CYTOKINESIS

63

Четврта фаза митозе.

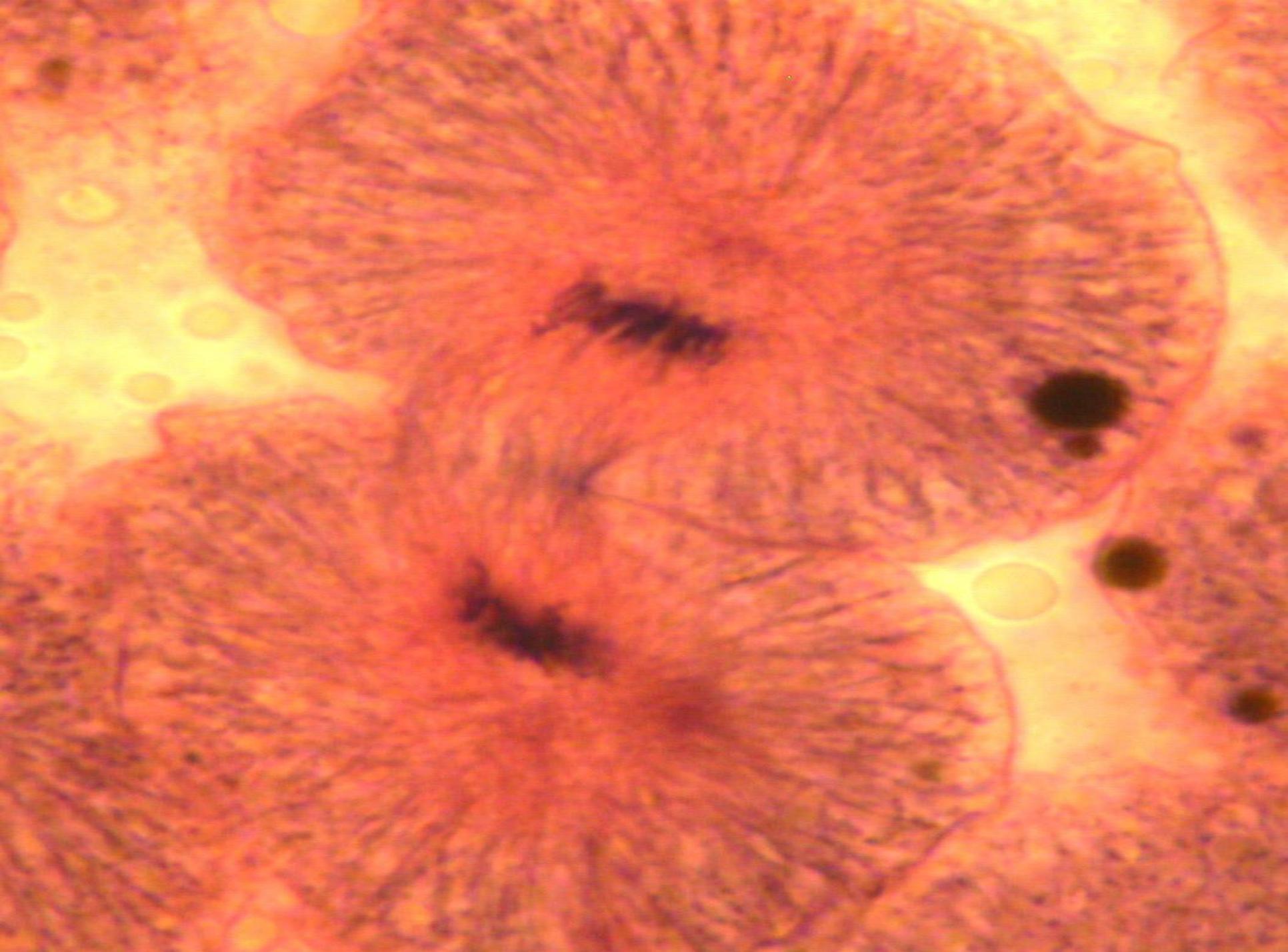
- Почиње деоба цитоплазме.
- Једарна мембрана се поново формира.
- Хромозоми се деспирализују.



Телофаза - биљке



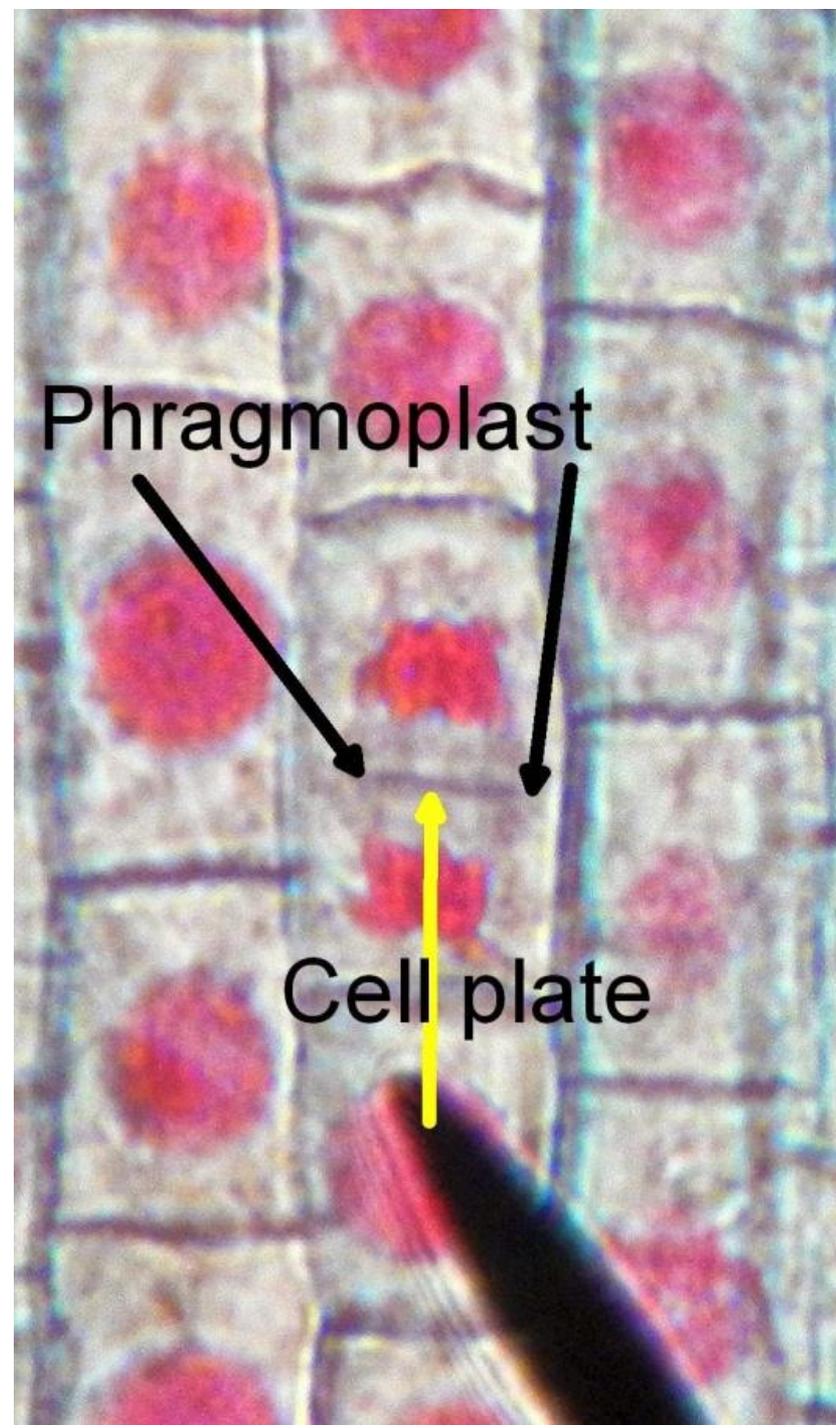
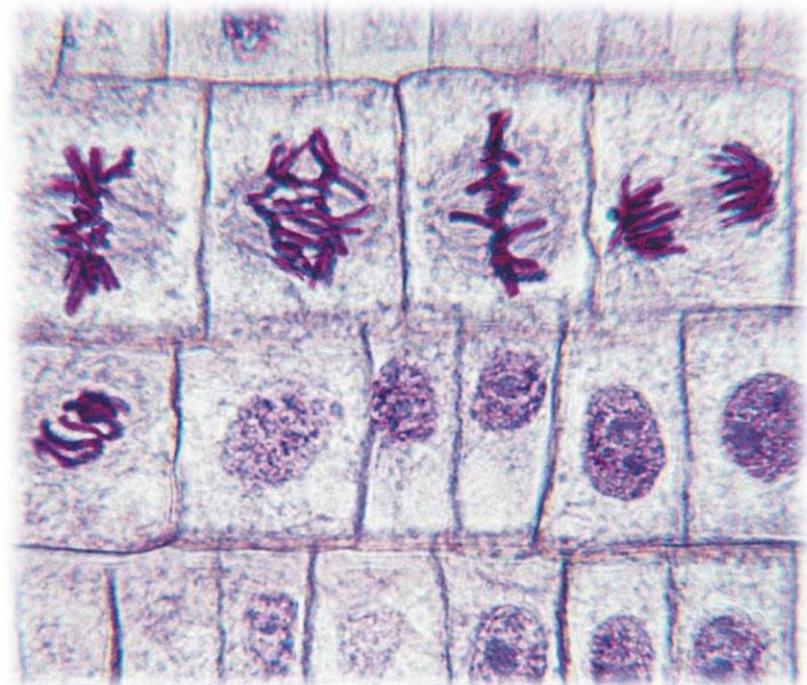
Телофаза - животиње



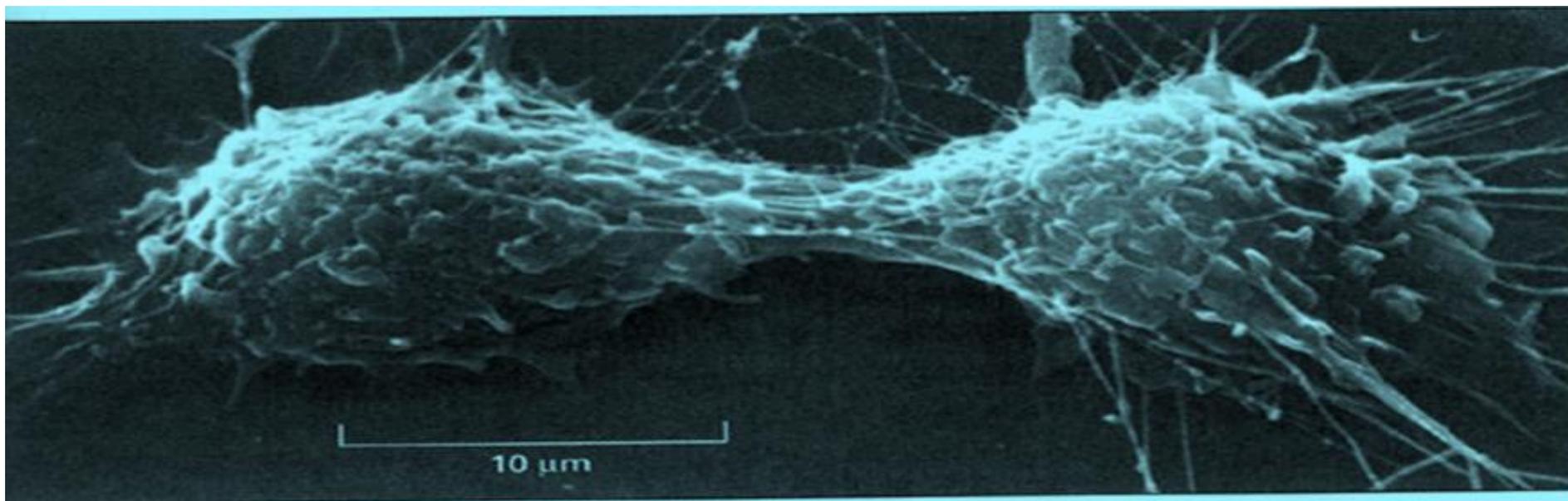
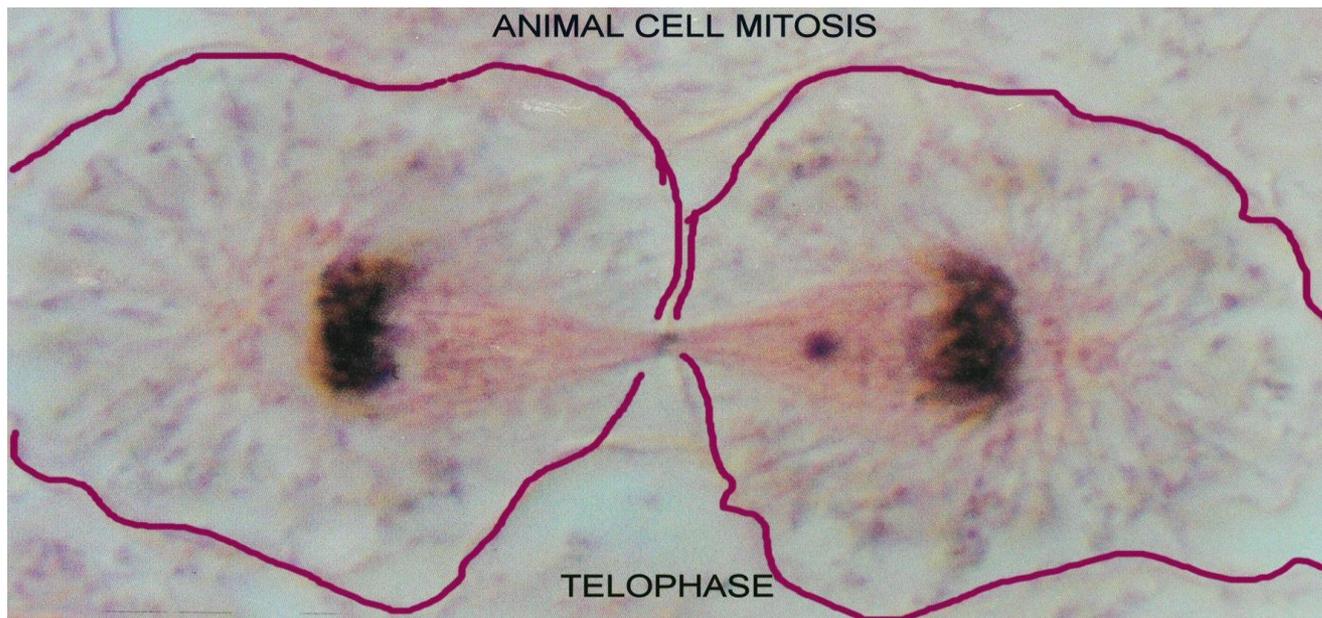
ЦИТОКИНЕЗА

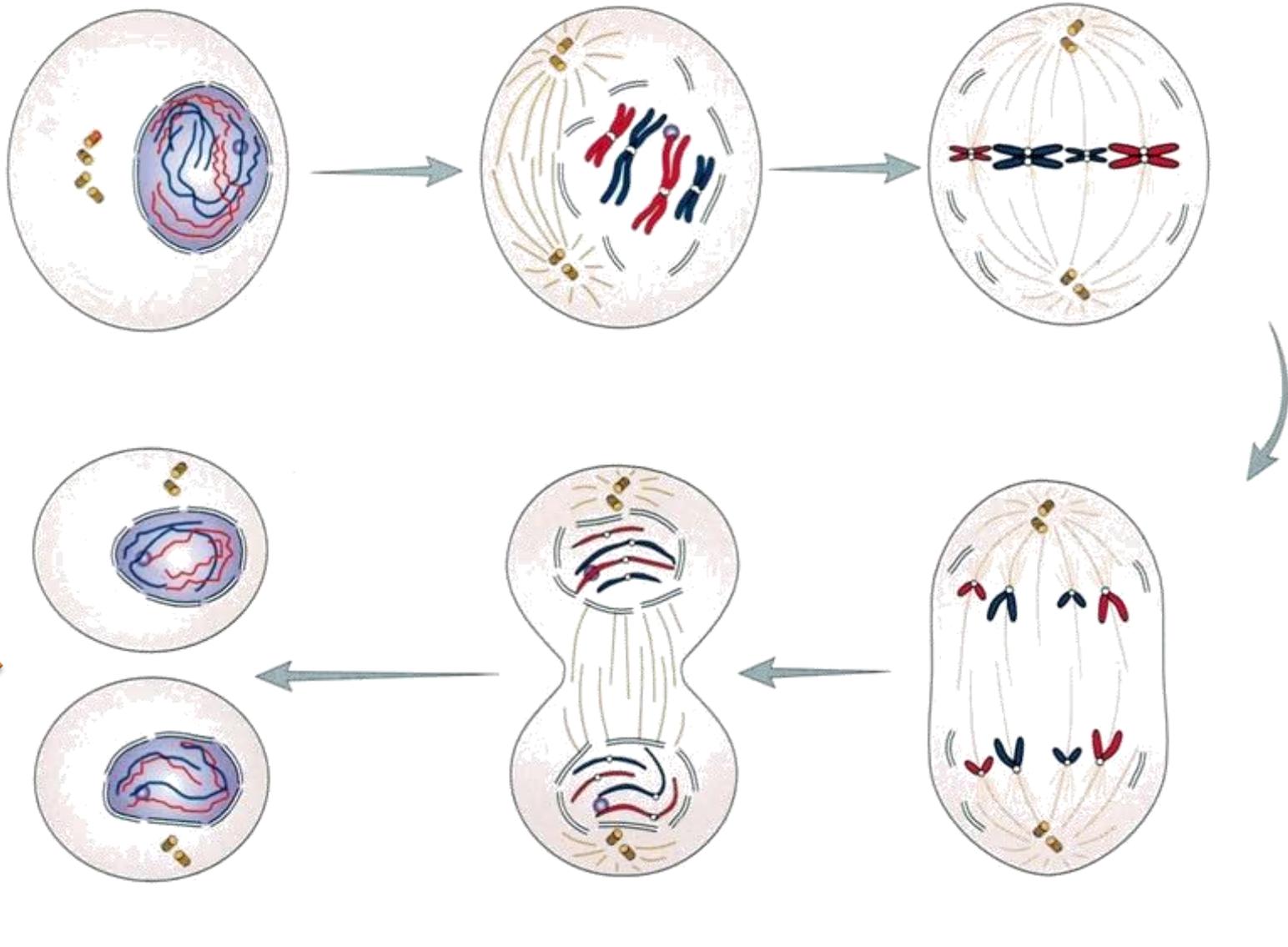
Деоба цитоплазме.

Код биљних ћелија, од хијалинских нити се формира ФРАГМОПЛАСТ.



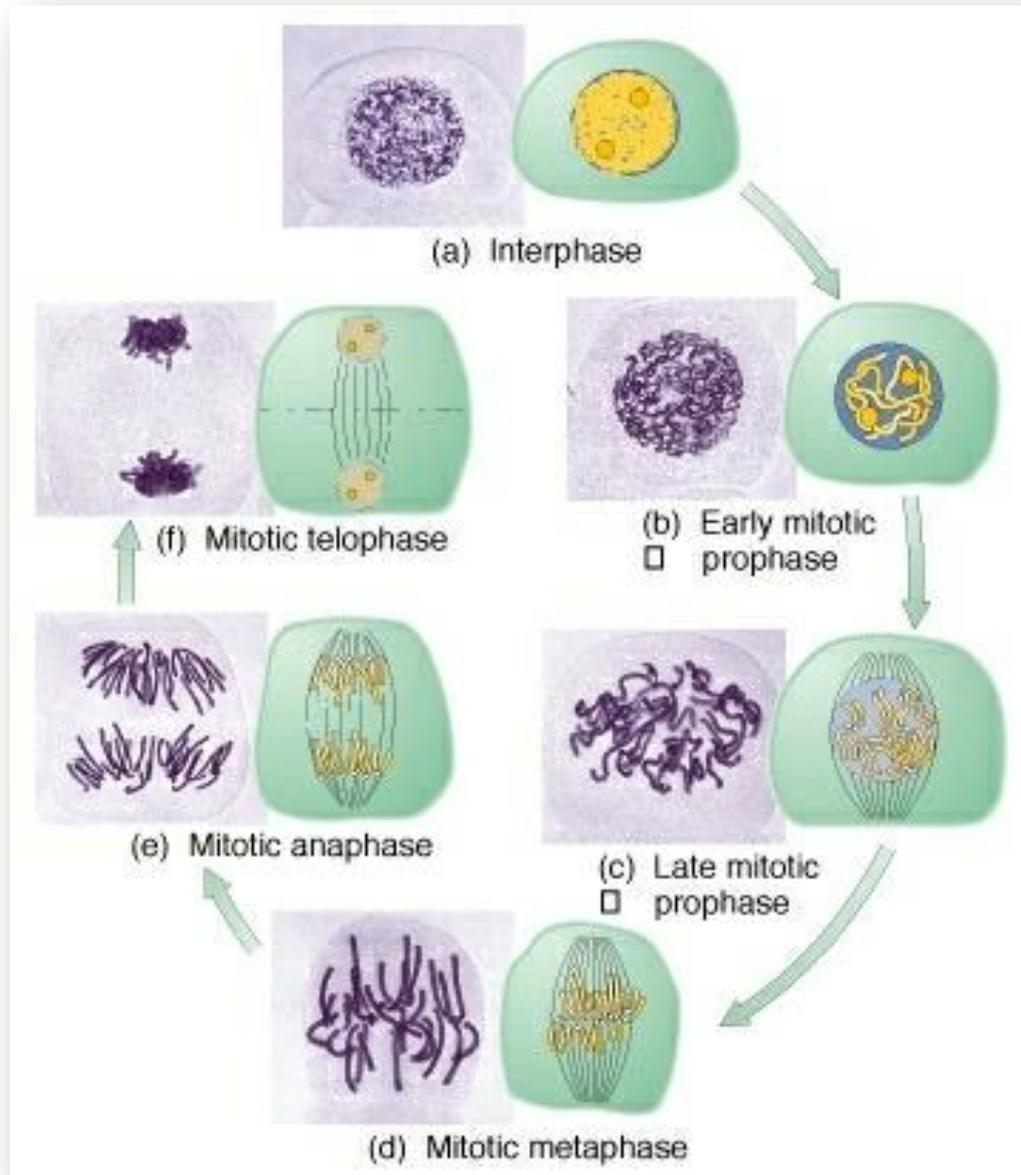
Код животињских ћелија, нити састављени од актина и миозина обухватају ћелију по средини и контрахујући се деле цитоплазму.





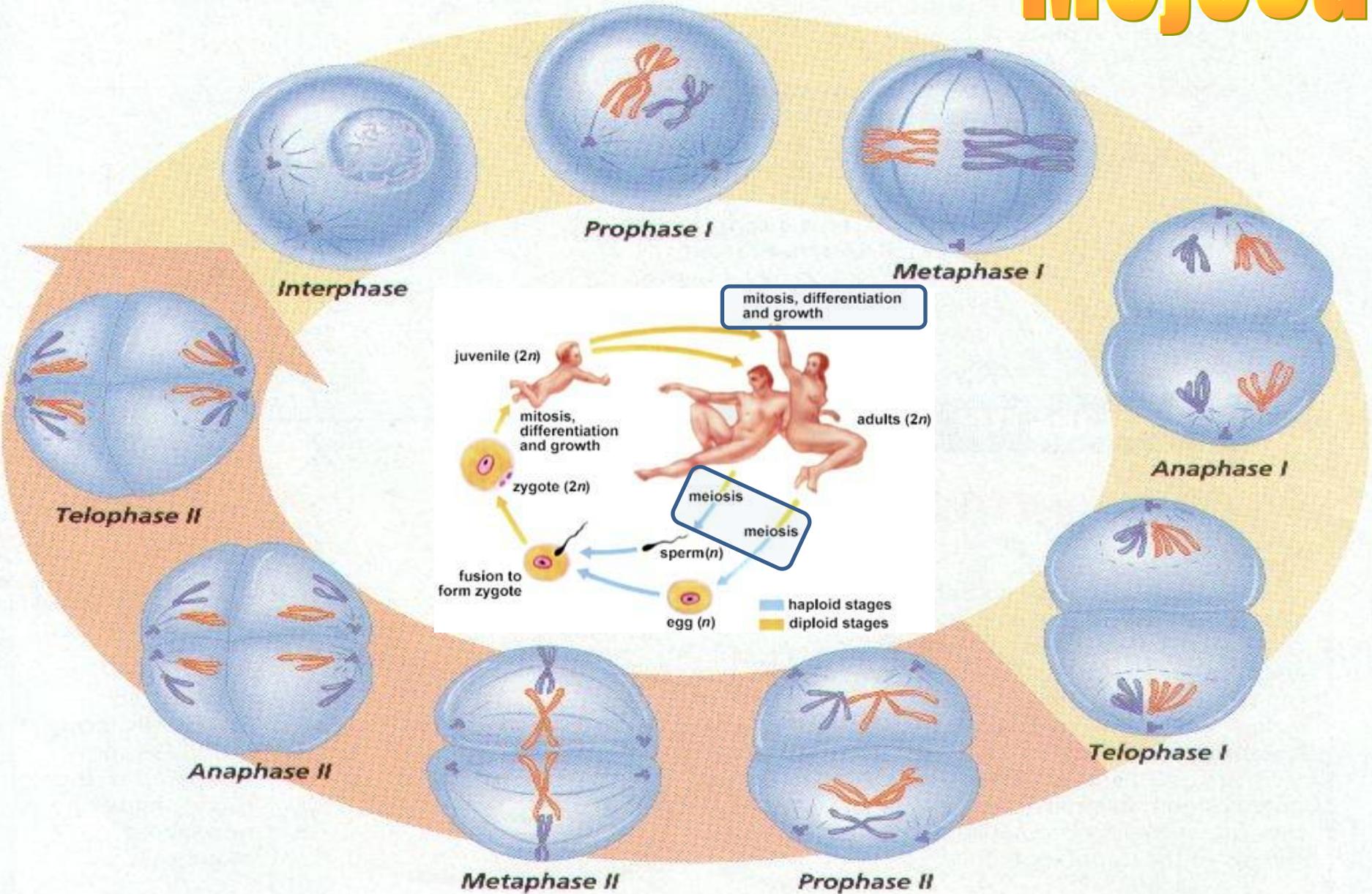
Две ћерке ћелије су квалитативно и квантитативно исте као и мајка ћелија, а и међусобно .

Митоза $2n \rightarrow 2n$

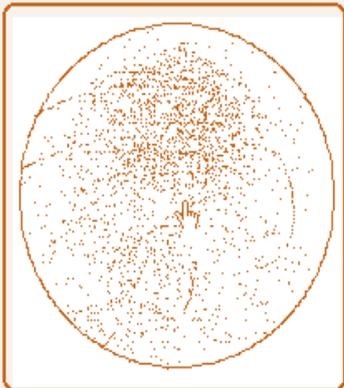


Meiosis consists of two divisions, meiosis I and meiosis II. During meiosis I, the homologous chromosomes separate from each other. In meiosis II, the sister chromatids of each chromosome separate from each other.

Mejoza

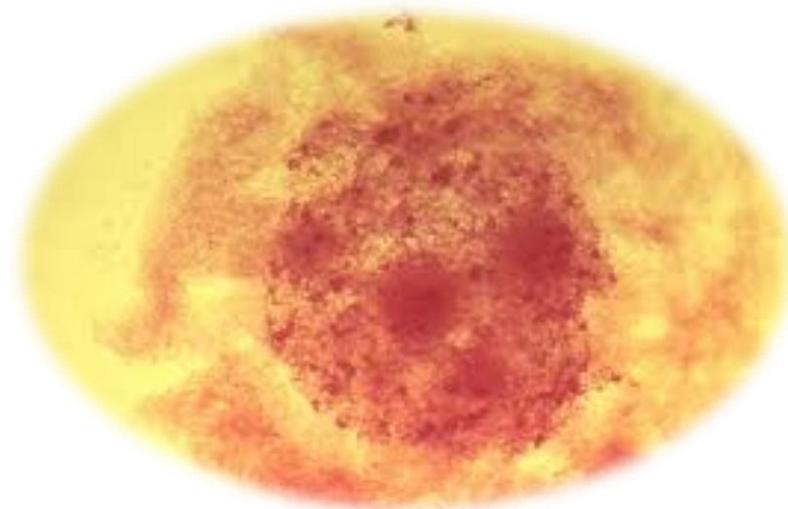


Interphase G1

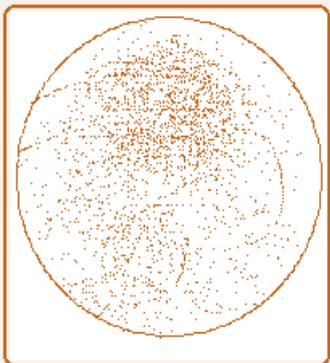


У органима где се дешава мејоза, поједине увећане ћелије се припремају за мејотичку деобу. У једру им је диплоидни број хромозома. То је пресинтетички период премејотичке интерфазе. Хромозоми нису видљиви.

ИНТЕРФАЗА

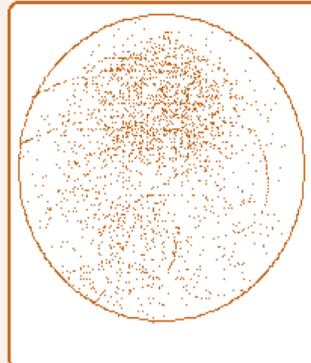


Interphase S



Хромозоми у ћелијама које улазе у мејотичку деобу се удвајају репликацијом ДНК. Ово је синтетички период премејотичке интерфазе

Interphase G2



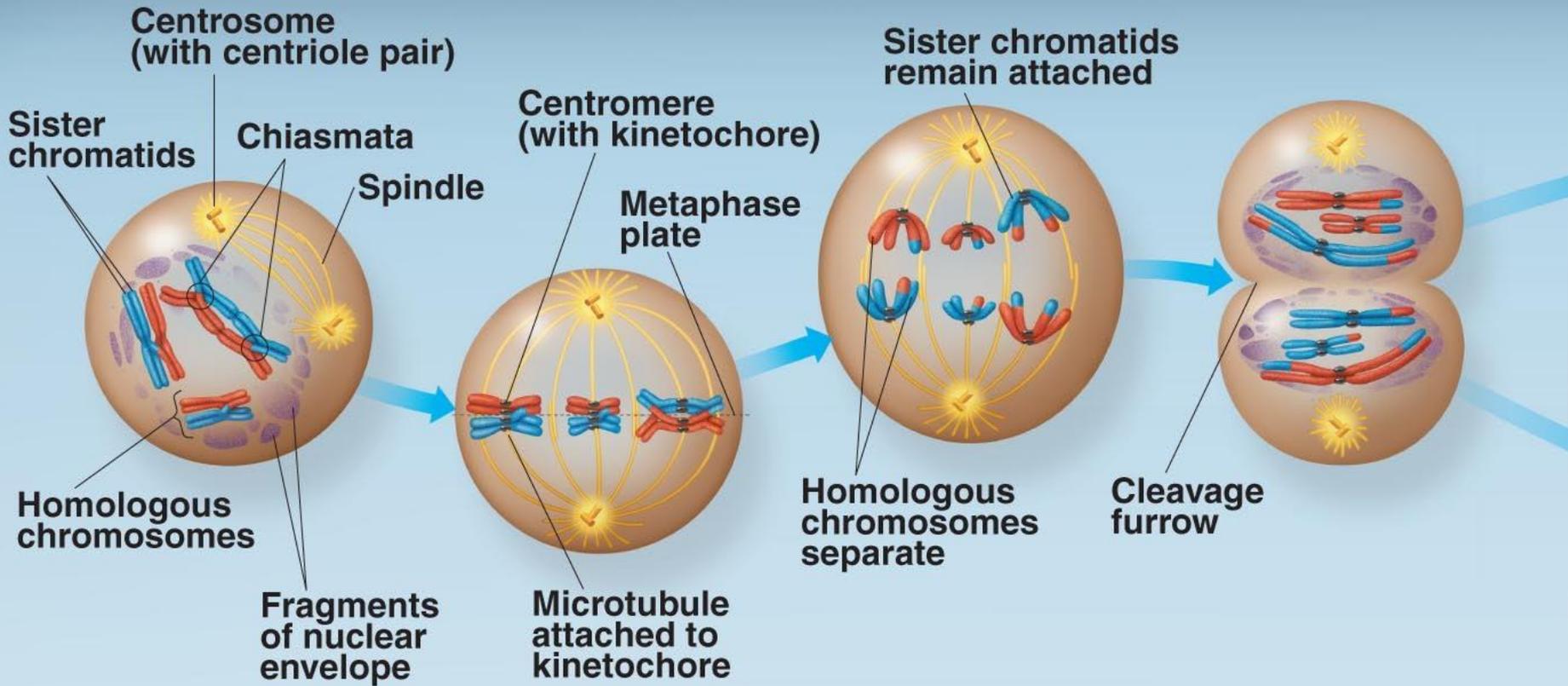
Хромозоми су сада удвојени. Још увек нису видљиви. Ово је постсинтетички период премејотичке интерфазе

Prophase I

Metaphase I

Anaphase I

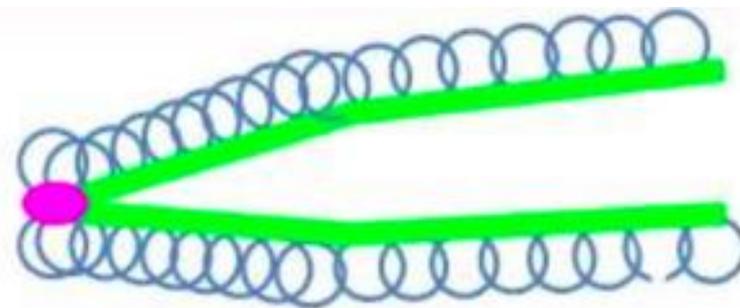
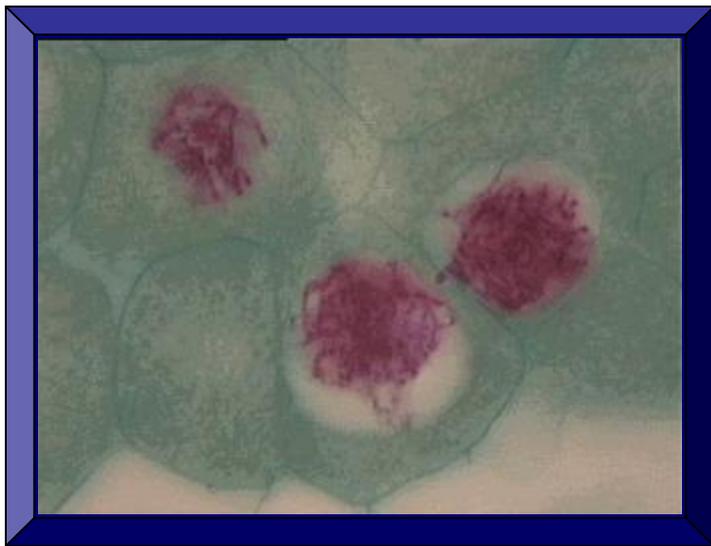
Telophase I and Cytokinesis



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

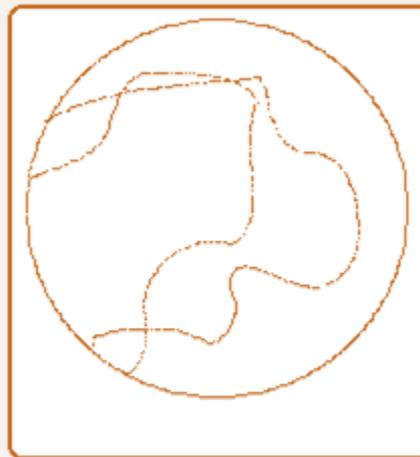
$$2n \longrightarrow n$$

ПРОФАЗА I - Лептотен

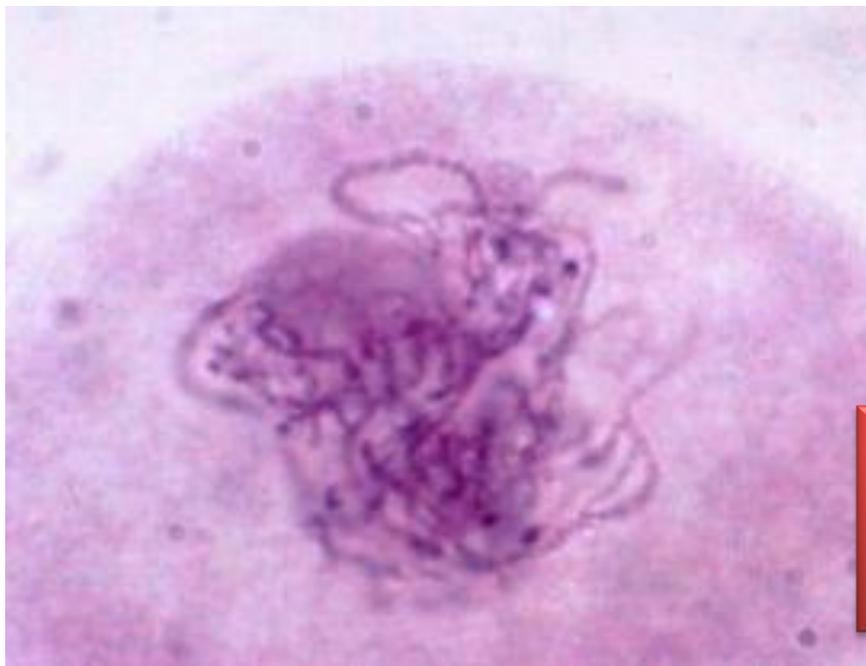


Chromatin Loops

Prophase-I leptotene

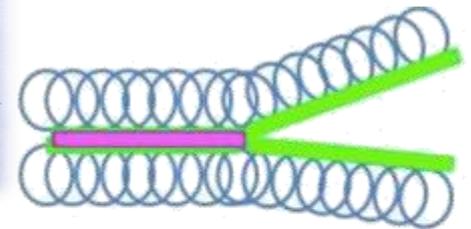
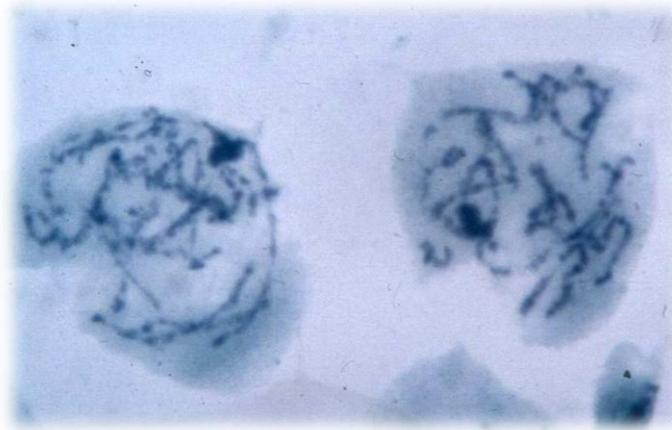


Хромозоми се не виде као индивидуалне органеле, већ је видљива хроматинска маса и уочљиве су хромомере. Хромозоми су веома издужени.



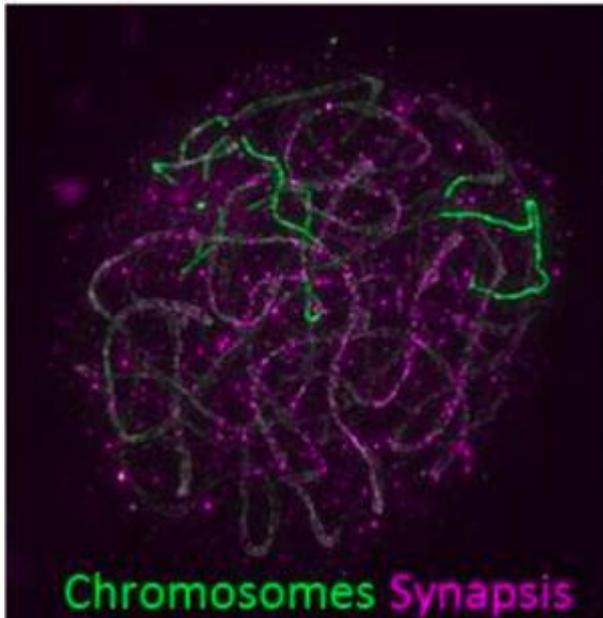
ПРОФАЗА I - Зиготен

Синапсис



Chromatin Loops condensing

Zygotene



Chromosomes Synapsis

Prophase-I zygotene

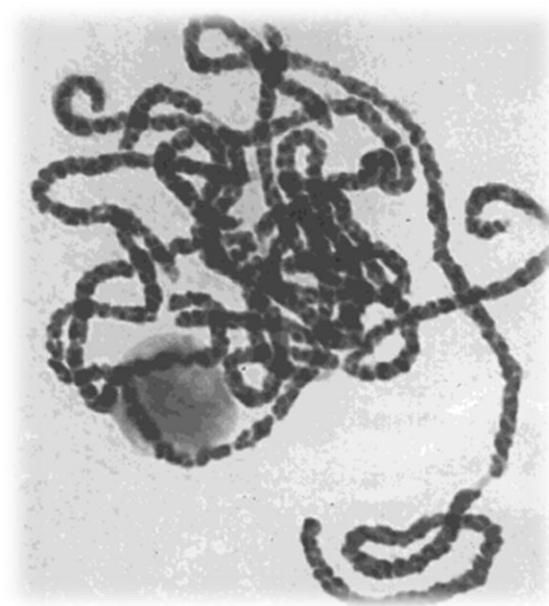


Хромозоми се скраћују.

Хромозоми почињу да формирају парове, крећући се један ка другом. Спаривање по хомологији (процес се назива - sinapsis) .

ПРОФАЗА I - Пахитен

Биваленти



Prophase-I pachytene



animation



may apple

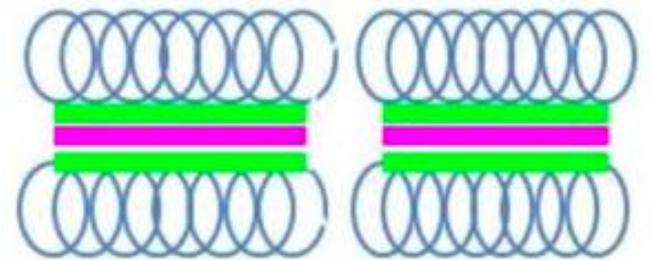
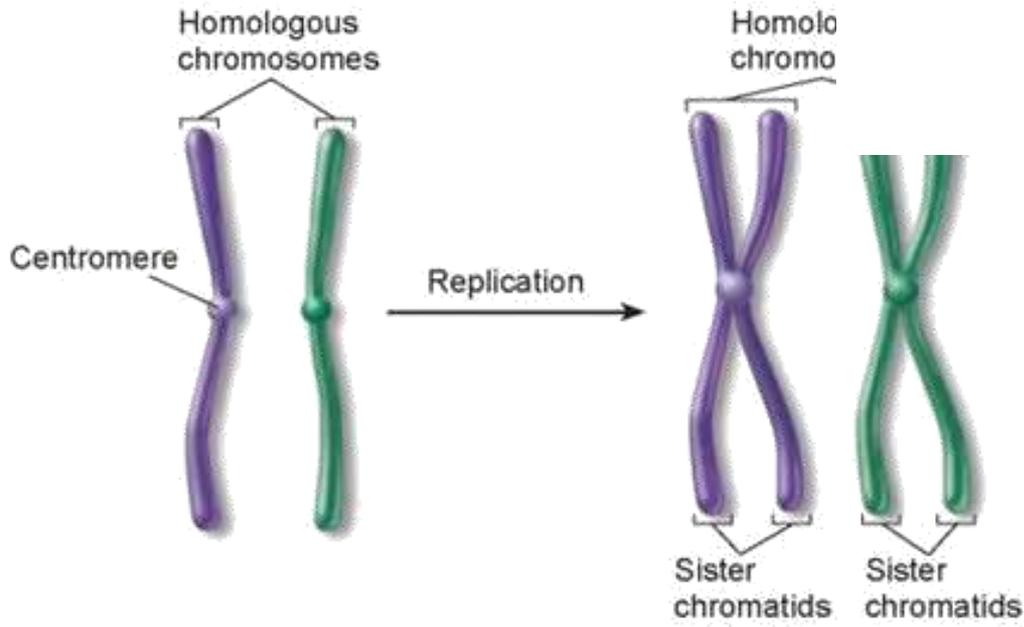
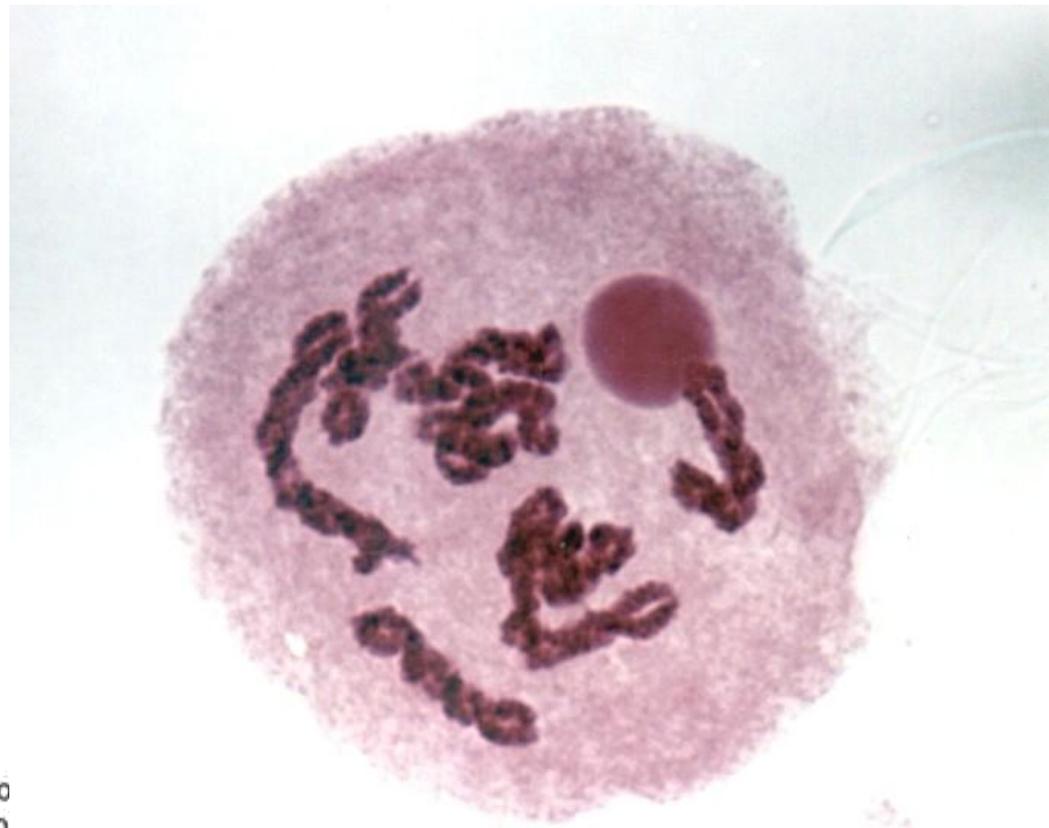
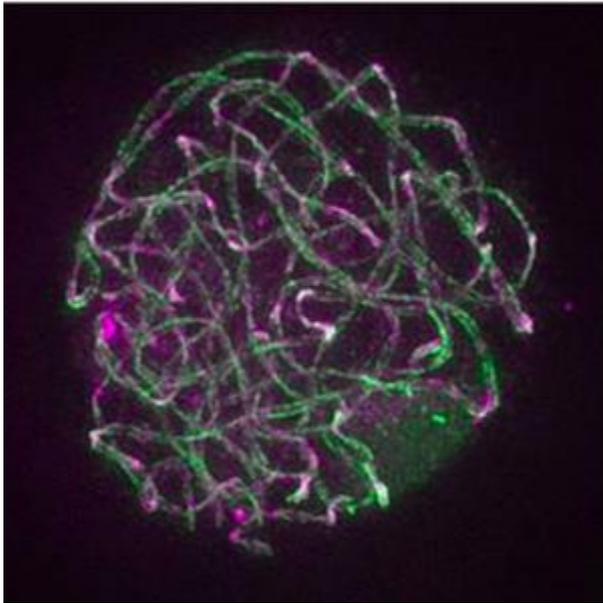


grasshopper

Хромозоми се и даље скраћују.

Хомологни хромозоми су спарени (синаптички комплекс) по целој дужини (биваленти).

Pachytene

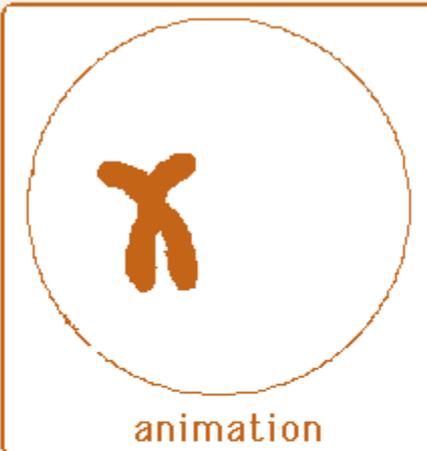


7 bivalents condensing

Хијазме



Prophase-I diplotene



animation



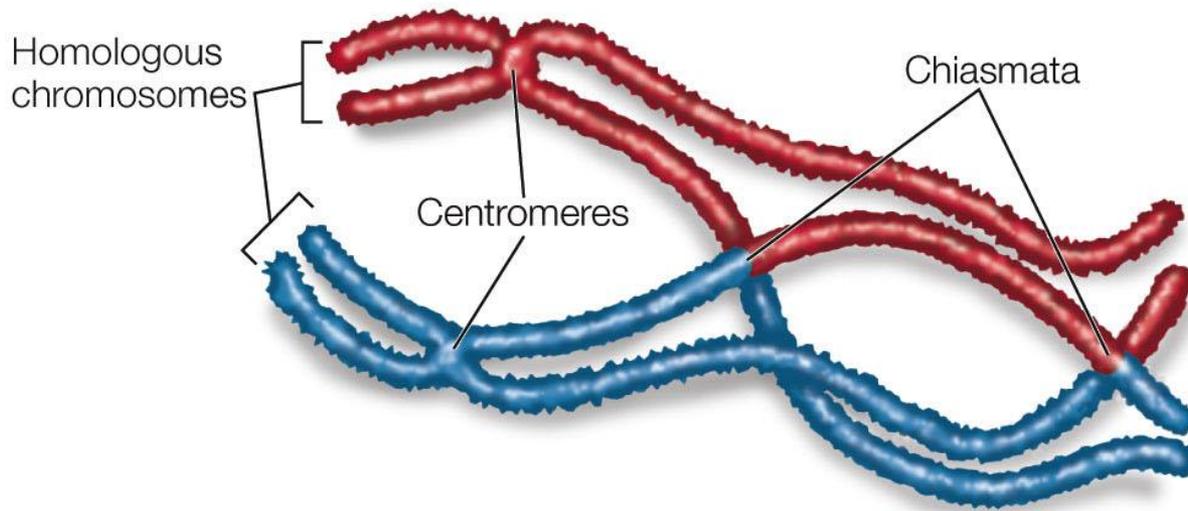
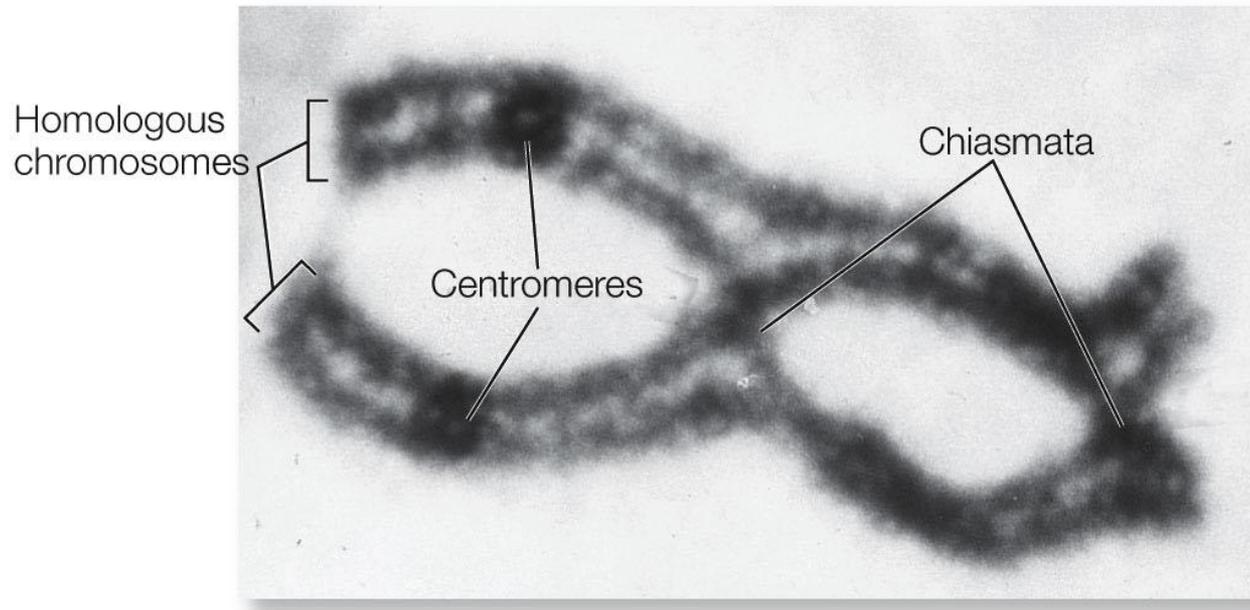
may apple



grasshopper

Хромозоми настављају да се скраћују.

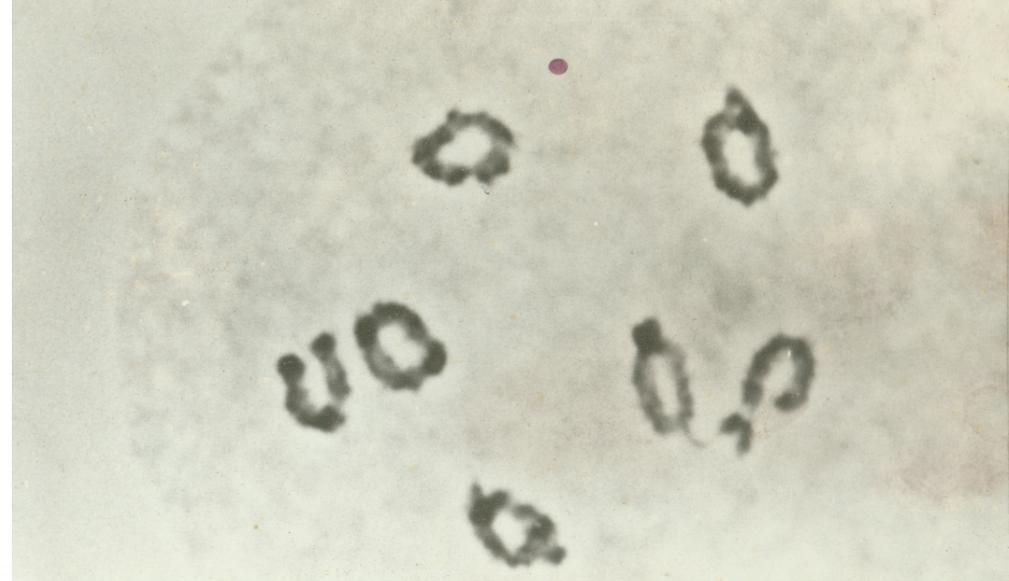
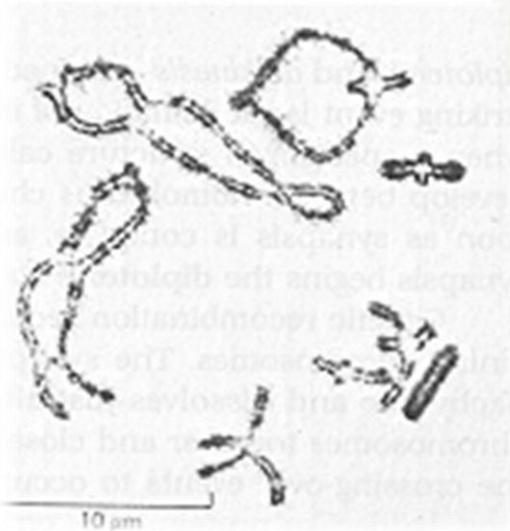
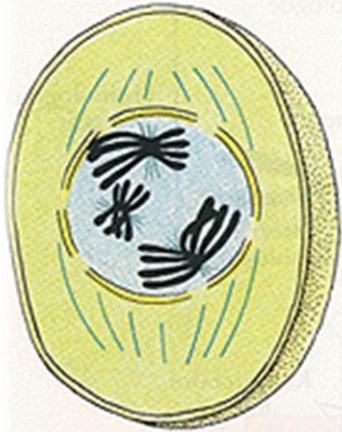
Хромозоми почињу да се раздвајају прво у делу центромере и на крајевима, па потом по целој дужини. Држе се у појединим тачкама чврсте везе које се зову хијазме (chiasmata) .



LIFE 8e, Figure 9.17

Терминалне хијазме

(a) Late prophase I



Prophase-I diakinesis



Биваленти се скраћују и крећу ка једарној мембрани. Држе се у крајњим тачкама, на једном (штапић), или два места (прстен) у терминалним хијазмама.

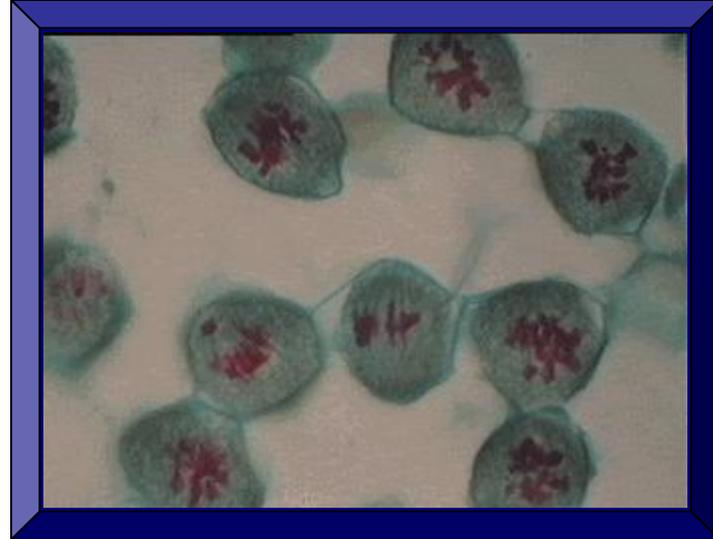
Једарна мембрана почиње да пуца (фрагментише се).

corbis

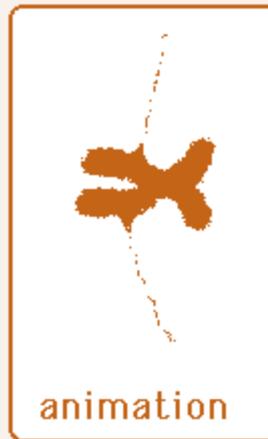


МЕТАФАЗА I

Метафазна равна



Metaphase-I



Биваленти се групишу у метафазној равни (екваторијална равна).

Нити деобног вретена повезују центромере са половима.

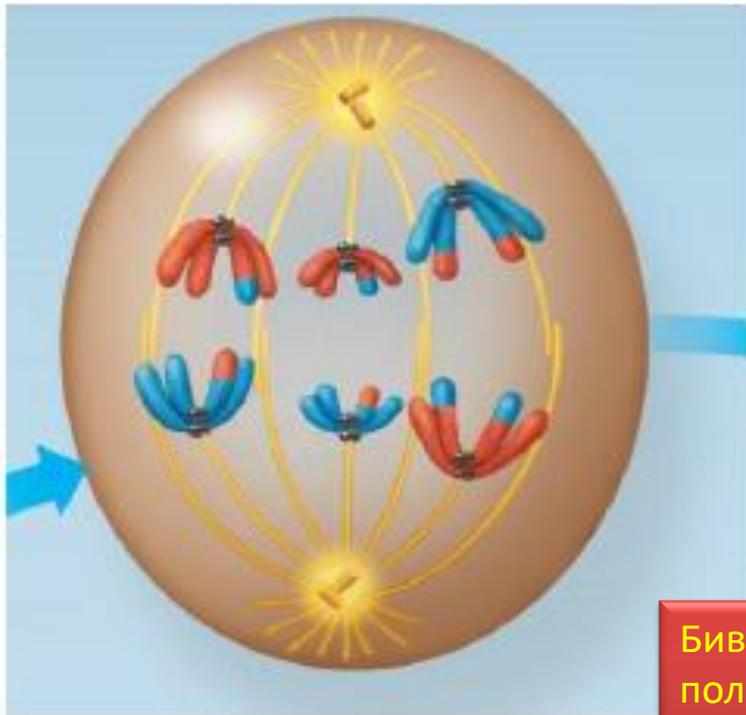
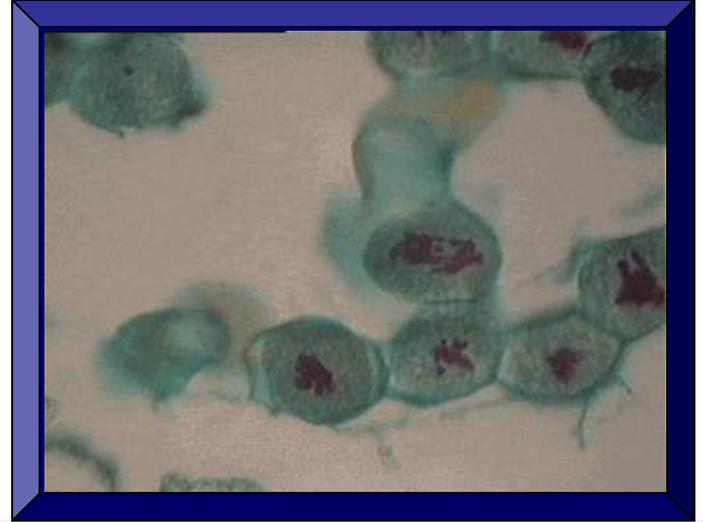
Једарна мембрана нестаје.



АНАФАЗА I

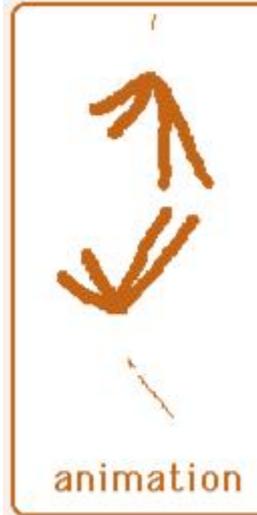
$n + n$

Цели хромозоми
одлазе на полове



Anaphase I

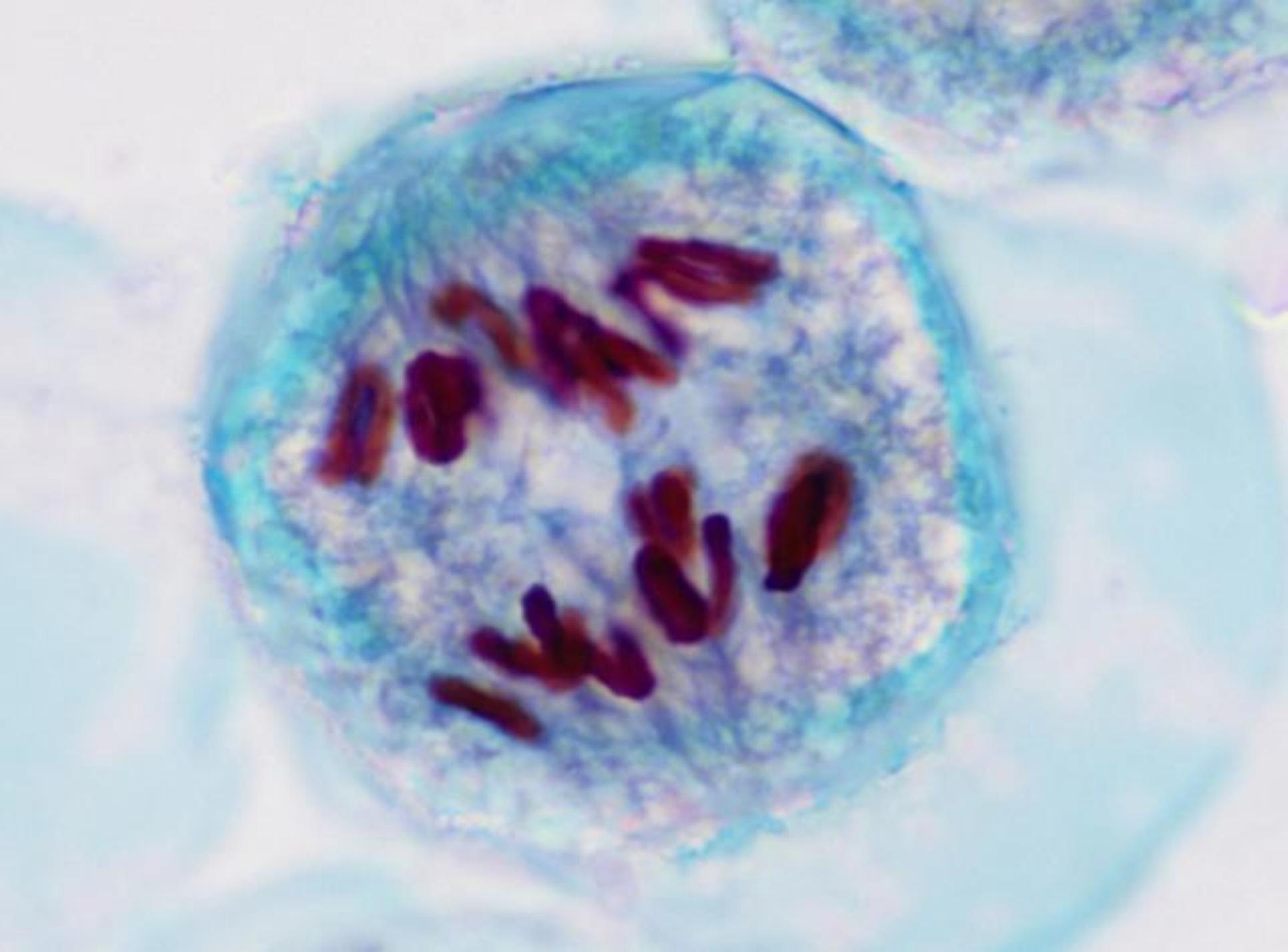
Anaphase-I



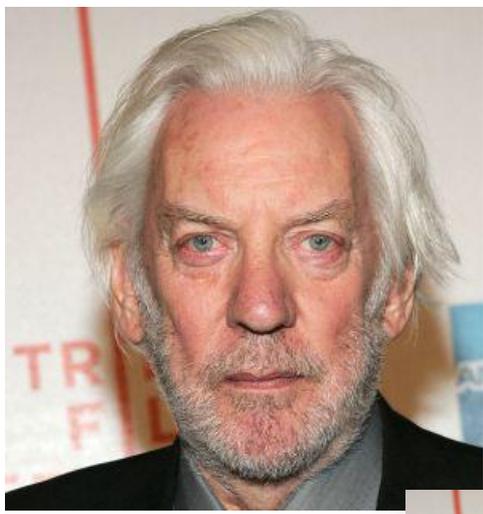
Биваленти се раздвајају и цели хромозоми одлазе на супротне полове.

Ово разилажење је случајно.

Број хромозома се редукује (смањује) са диплоидног ($2n$) на хаплоидни (n).



Сличност и различитост између родитеља и деце



TOM HANKS

COLIN HANKS



JON VOIGHT

ANGELINA JOLIE





MERYL STREEP

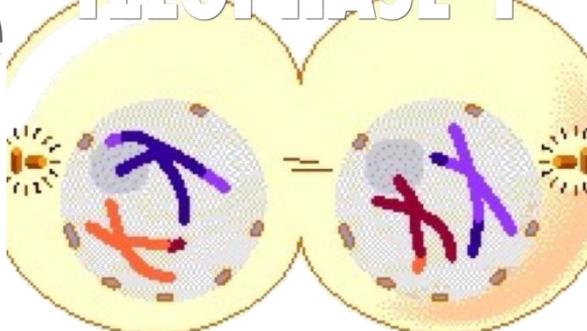
MAMIE GUMMER



ТЕЛОФАЗА I

Дијаде

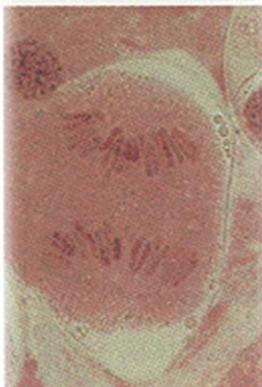
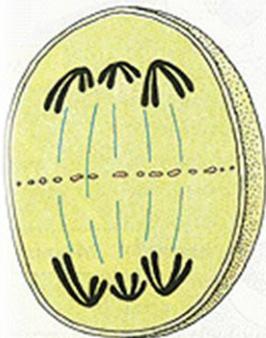
TELOPHASE I



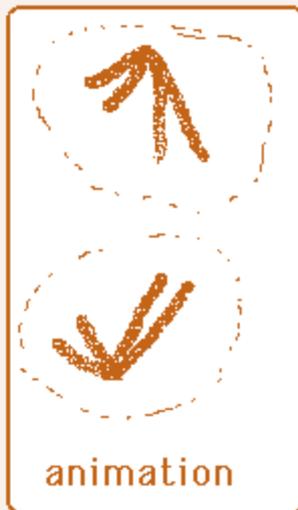
BOTH TWO PAIRS OF DUPLICATED CHROMOSOMES START TO BECOME TWO DIFFERENT CELLS



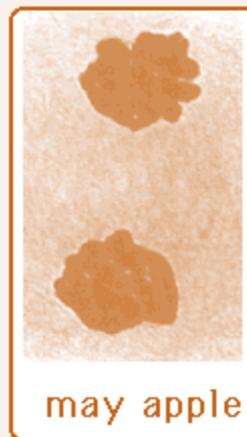
(d) Telophase I



Telophase-I



animation



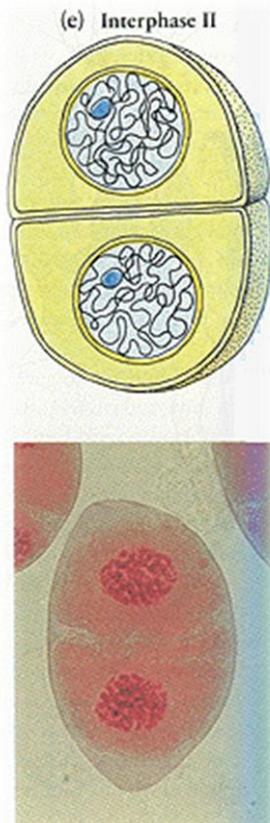
may apple



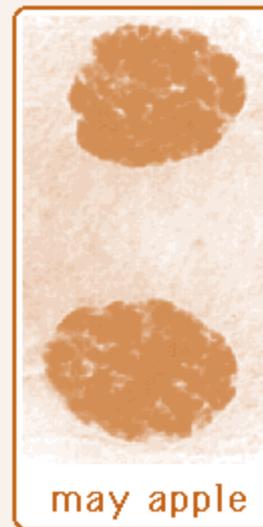
grasshopper

Хромозоми су на половима и деспирализују се. Формира се једарна мембрана.

ИНТЕРФАЗА



Interphase



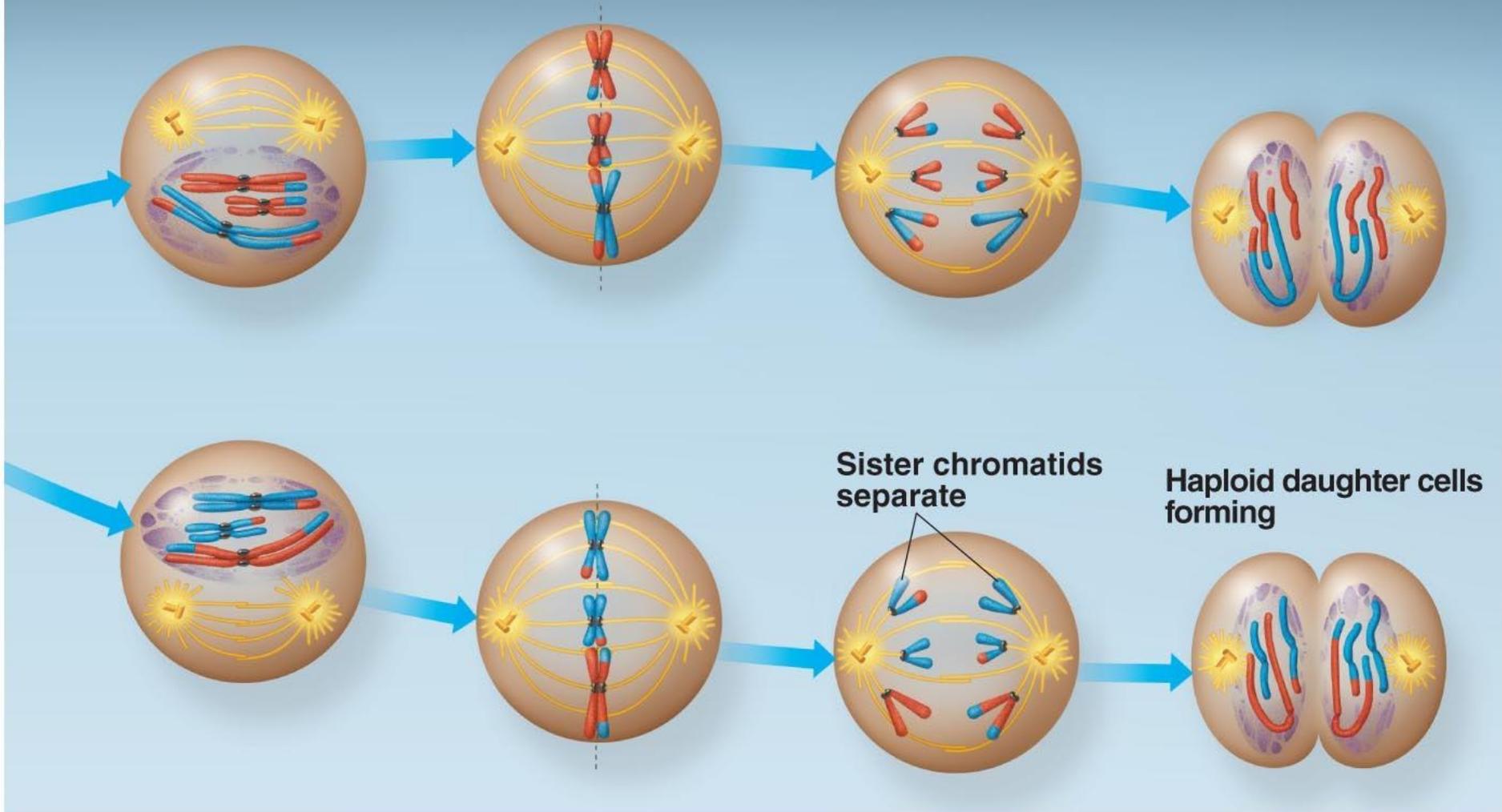
Између две деобе, постоји кратка интерфаза, или код неких организама , ћелија директно улази у другу деобу (зависно од врсте).

Prophase II

Metaphase II

Anaphase II

Telophase II and Cytokinesis

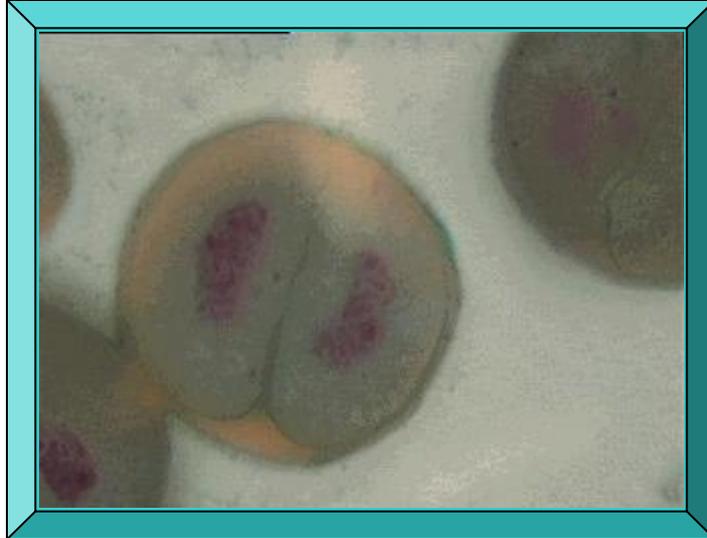


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

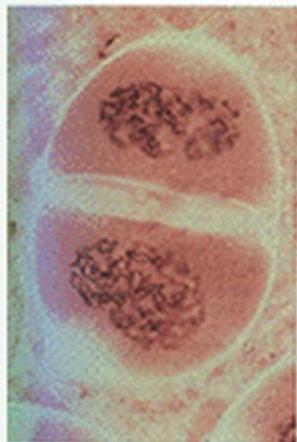
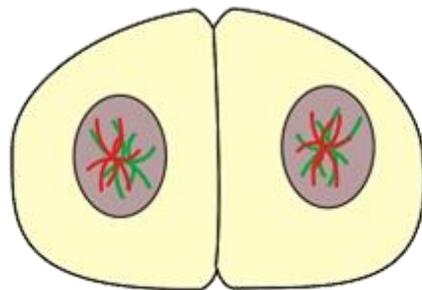
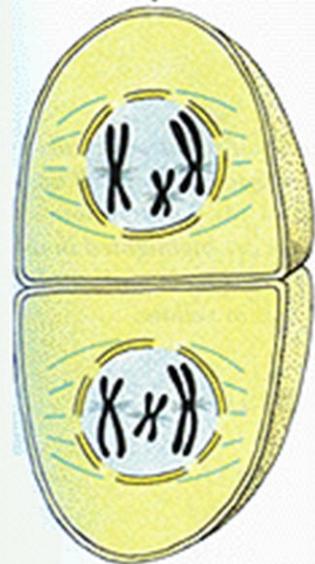
Митоза са n хромозома

ПРОФАЗА II

PROPHASE 2



(f) Prophase II



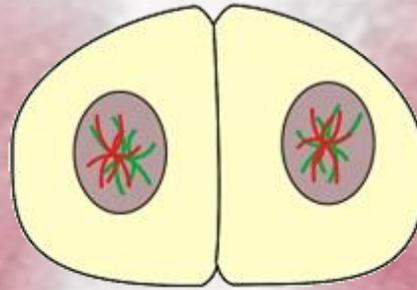
Prophase-II



Хромосоми се скраћују (кондензују)

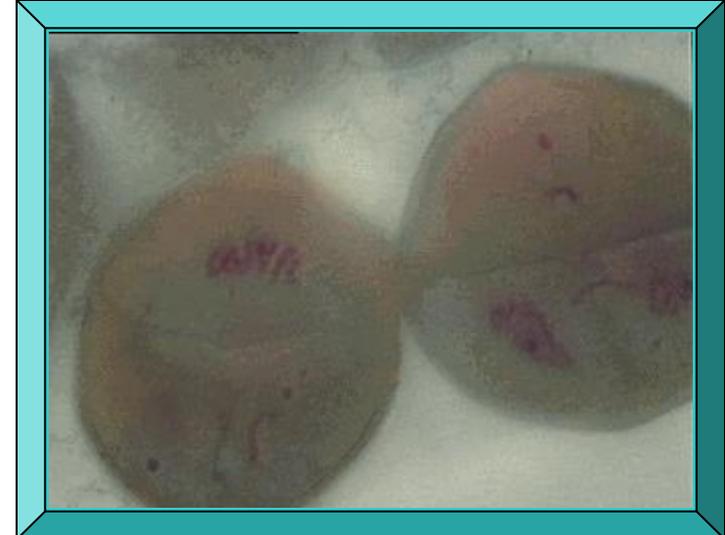
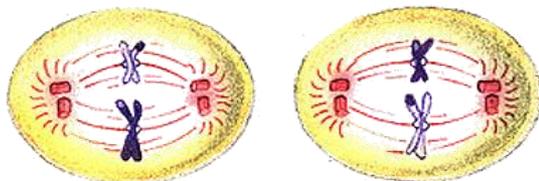
Једарна мембрана пуца.

PROPHASE 2



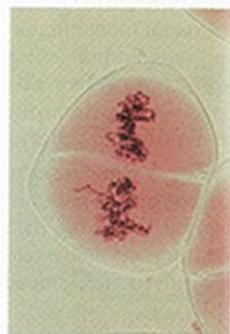
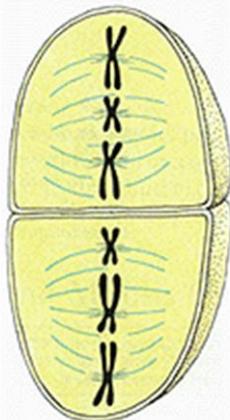
ΜΕΤΑΦΑΖΑ ΙΙ

Meiosis II



Metaphase II

(g) Metaphase II



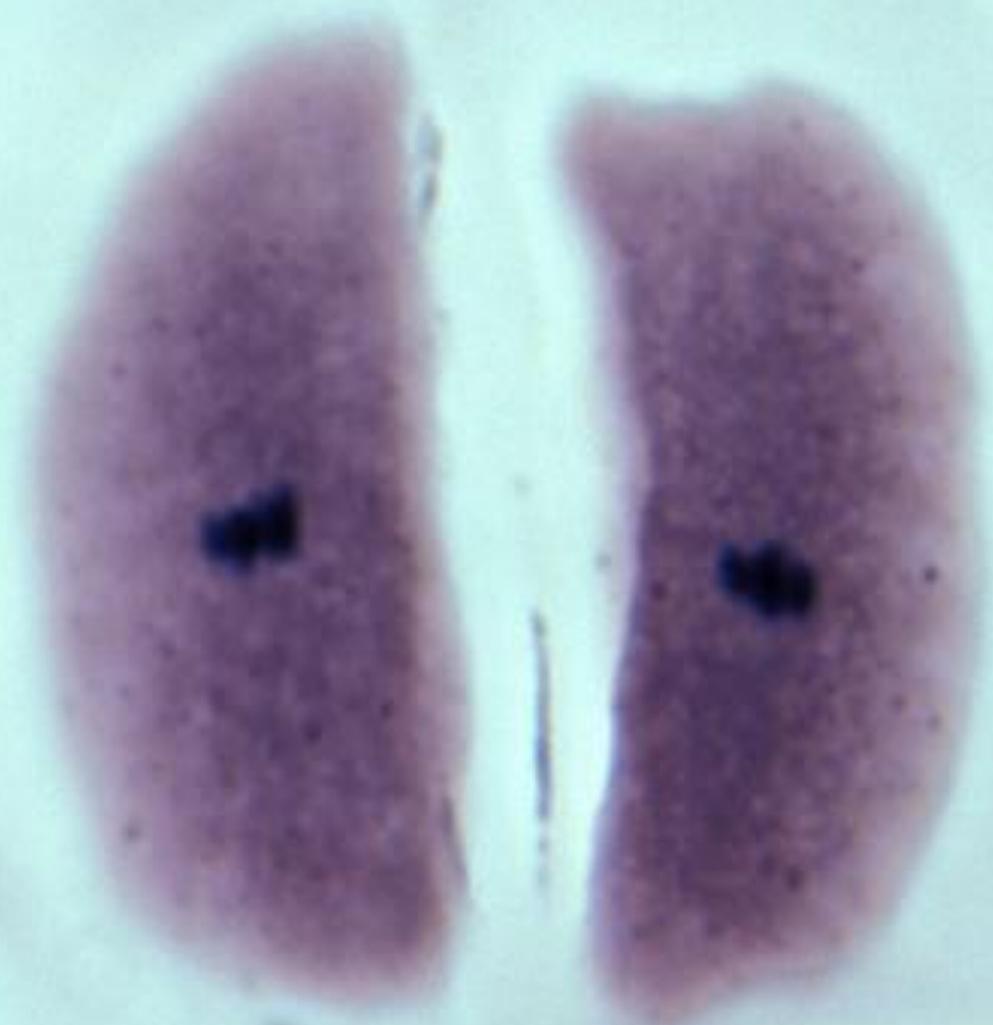
Metaphase-II

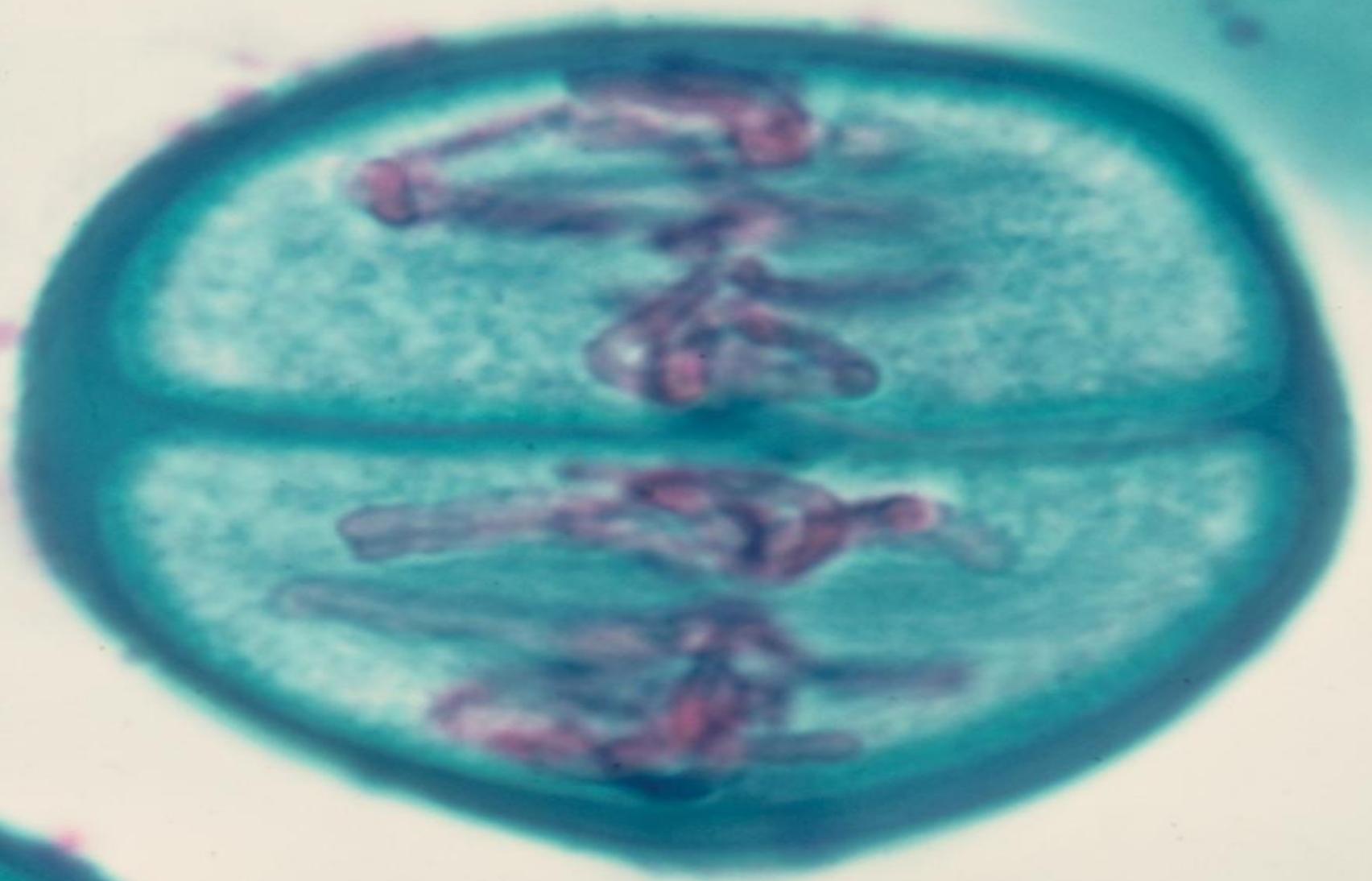


Χρομοσομι су поређани у метафазној равни.

Нити деобног вретена се везују за центромере и повезују их са половима.

corbis

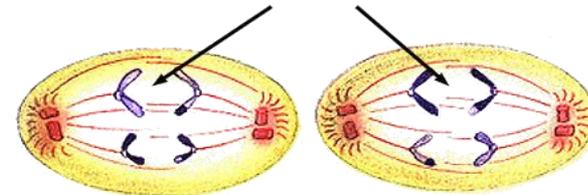




ΑΝΑΦΑΣΑ ΙΙ

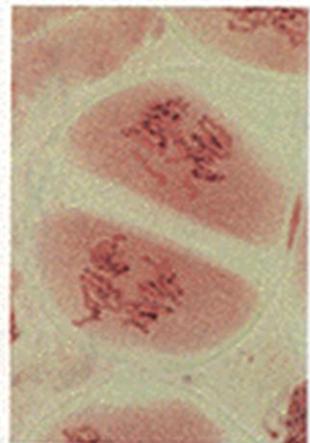
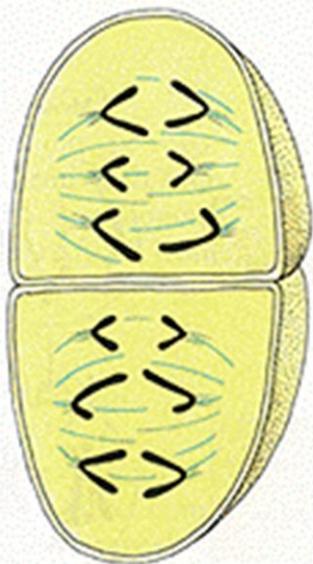
Meiosis II

Separation of sister chromatids

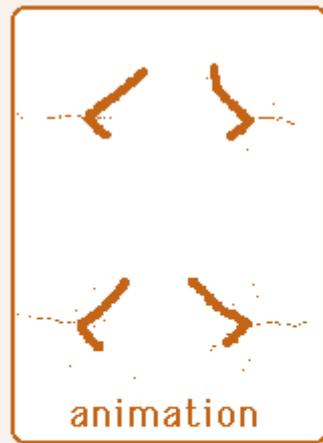


Anaphase II

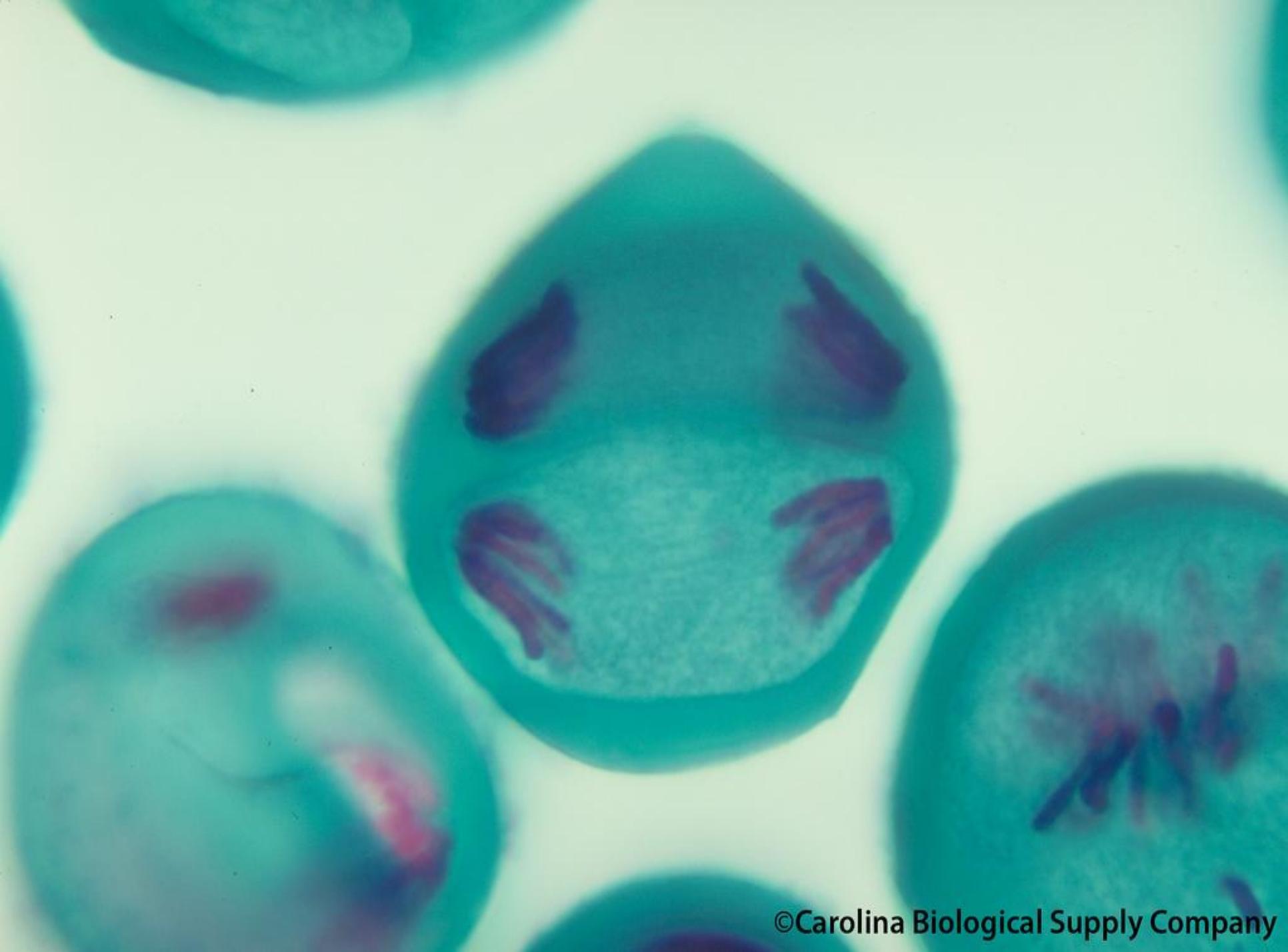
(h) Anaphase II



Anaphase-II



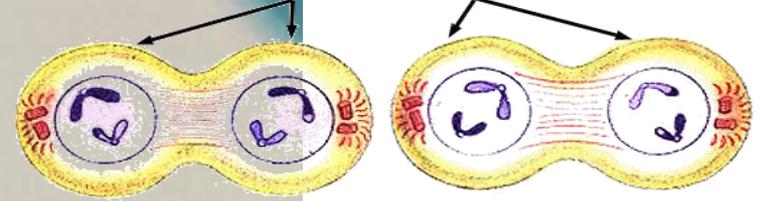
Центромера се дели и ХРОМАТИДЕ ОДЛАЗЕ НА ПОЛОВЕ.



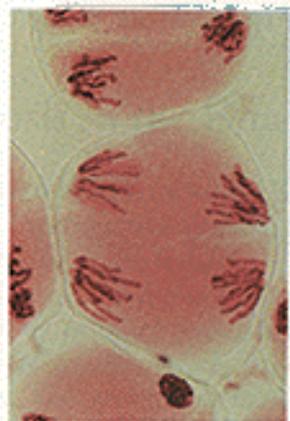
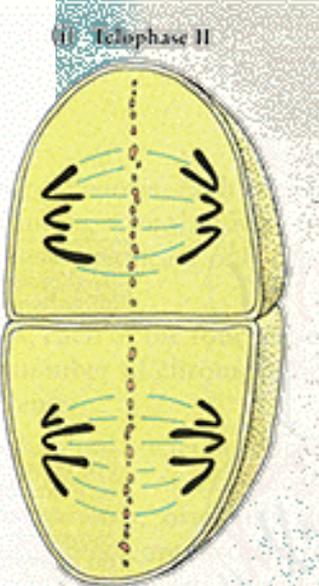
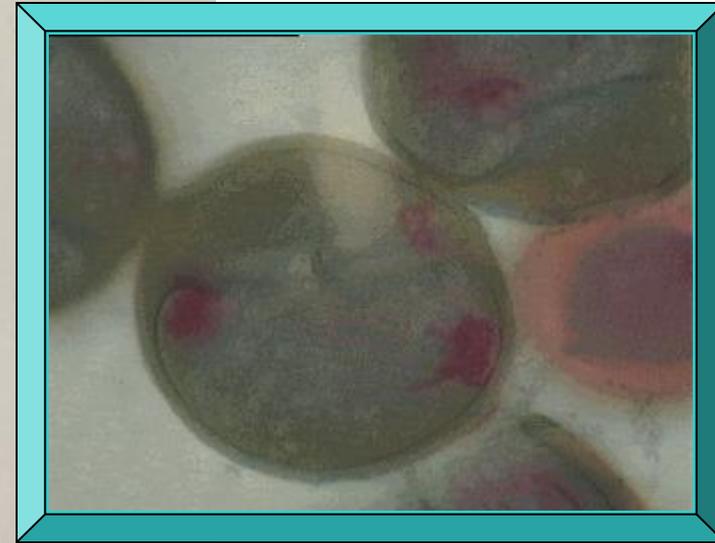
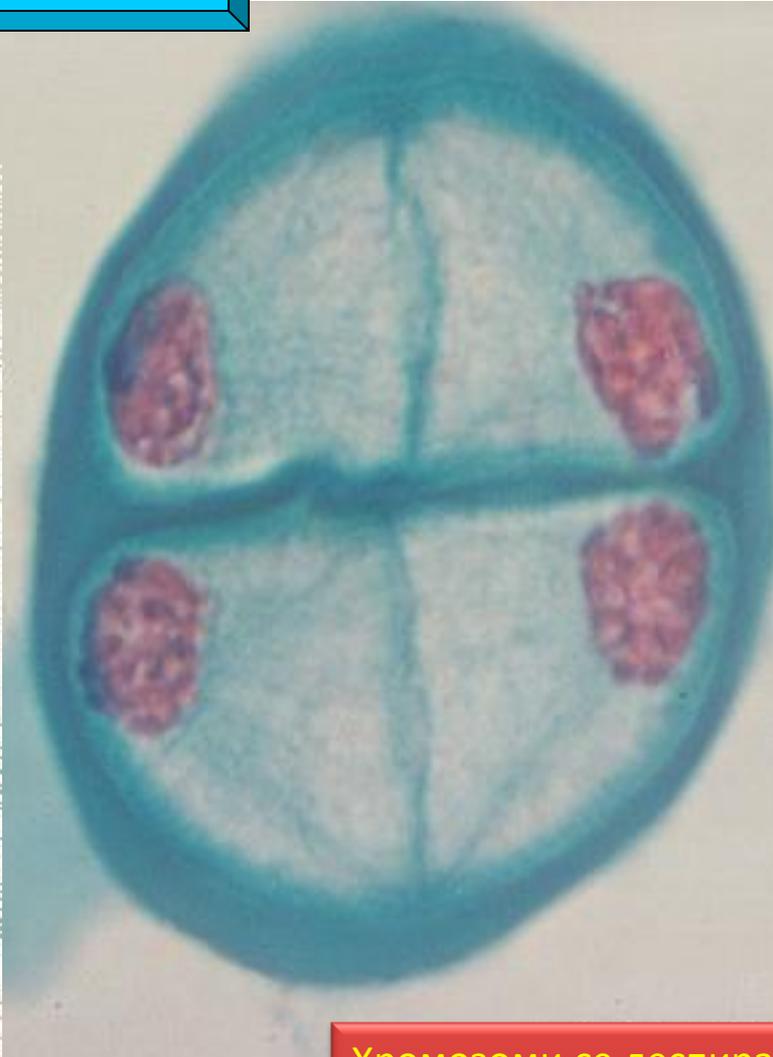
ТЕЛОФАЗА II

Meiosis II

Four haploid daughter cells

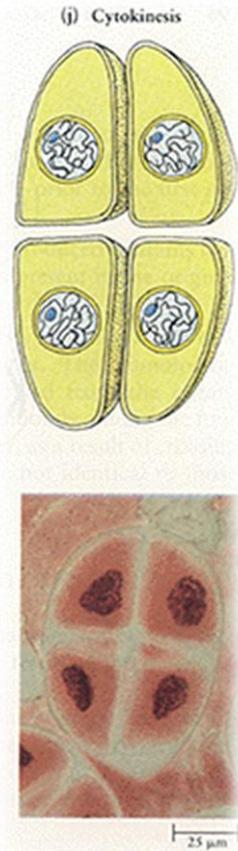


Telophase II

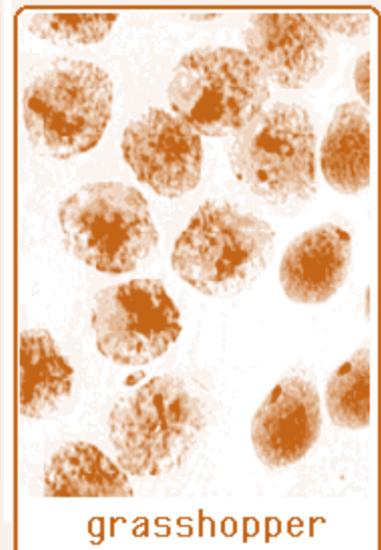
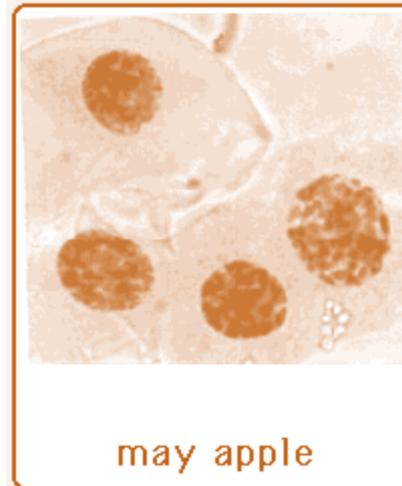
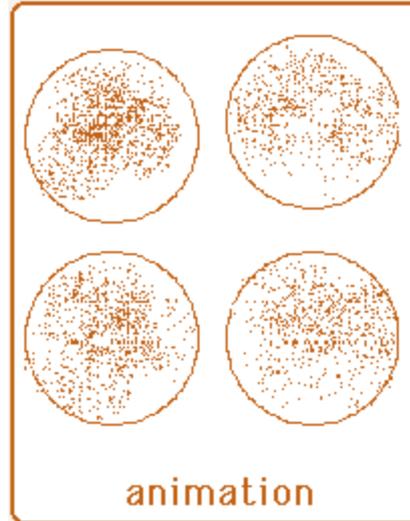


Хромозоми се деспирализују.
Налазе се на половима
Формира се једарна мембрана.
Почиње цитокинеза – деоба цитоплазме.

ТЕТРАДЕ



Interphase – end of meiosis

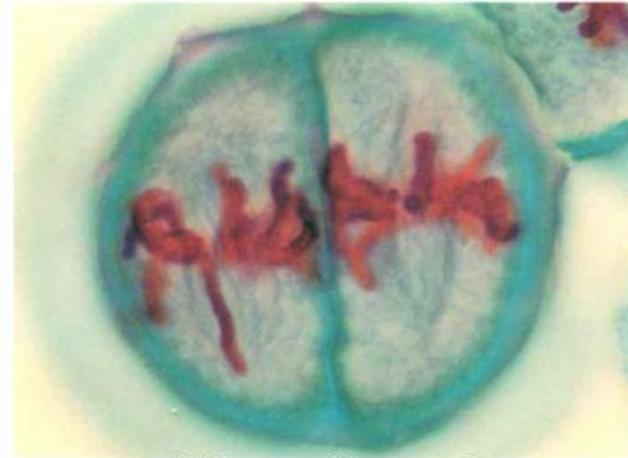


По завршетку цитокинезе формирају се четири хаплоидне полне ћелије – тетраде.

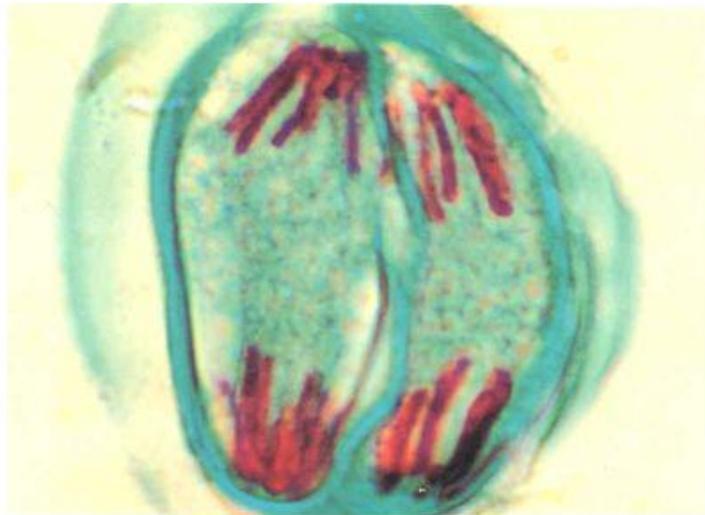
Review: Meiosis II



Prophase II



Metaphase II

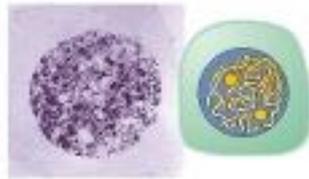


Anaphase II

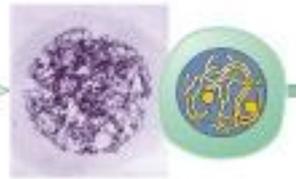


Telophase II

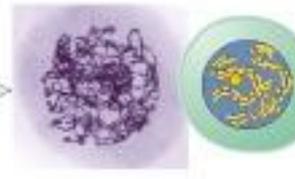
Mejosa $2n \rightarrow n$



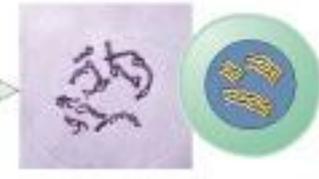
(a) Leptotene



(b) Zygotene



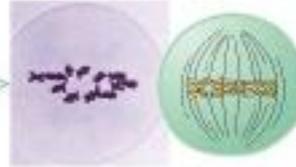
(c) Pachytene



(d) Diplotene



(e) Diakinesis



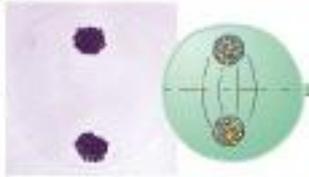
(f) Metaphase I



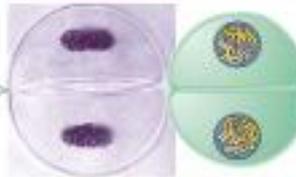
(g) Early anaphase I



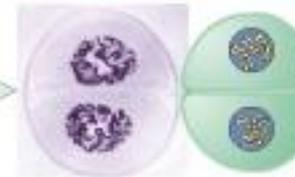
(h) Later anaphase I



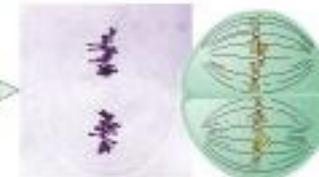
(i) Telophase I



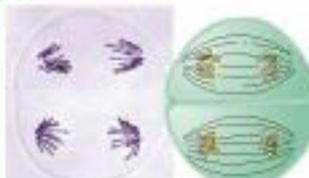
(j) Interphase



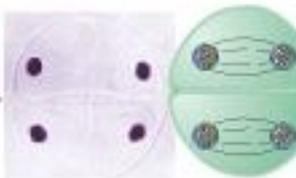
(k) Prophase II



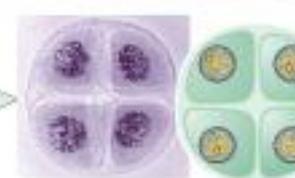
(l) Metaphase II



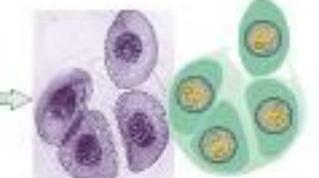
(m) Anaphase II



(n) Telophase II



(o) The tetrad



(p) Young pollen grains