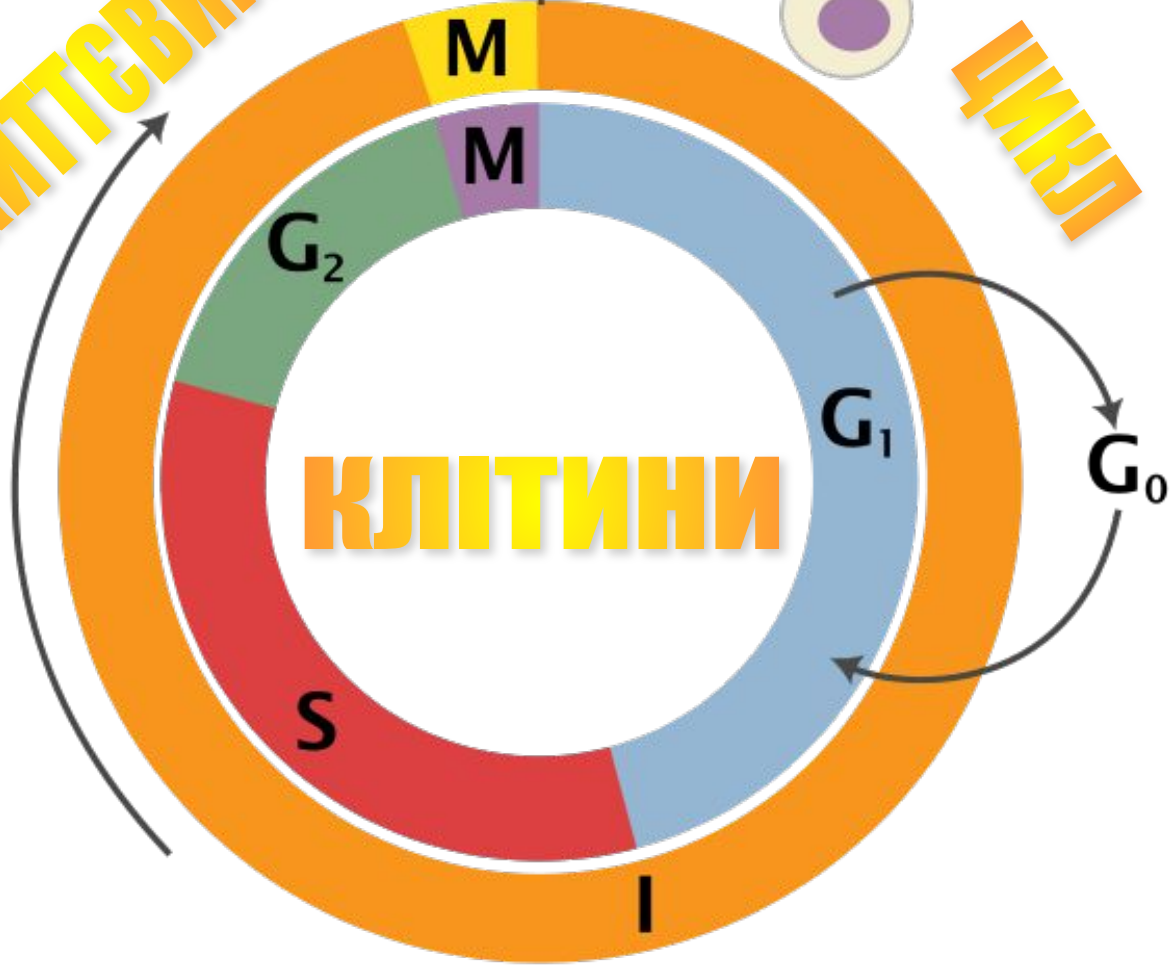
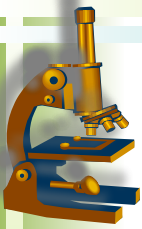




ЖИТТЄВИЙ

ЦИКЛ

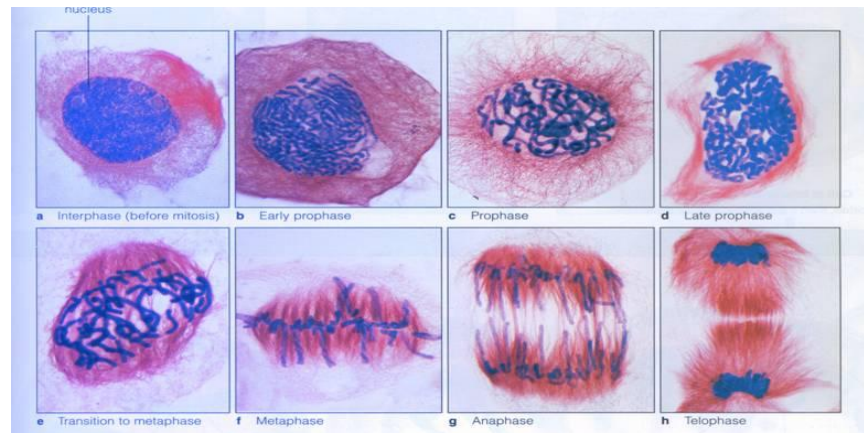




# ПЛАН



1. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ КЛІТИНИ
2. МІТОЗ
3. РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ





# КЛІТИННИЙ ЦИКЛ

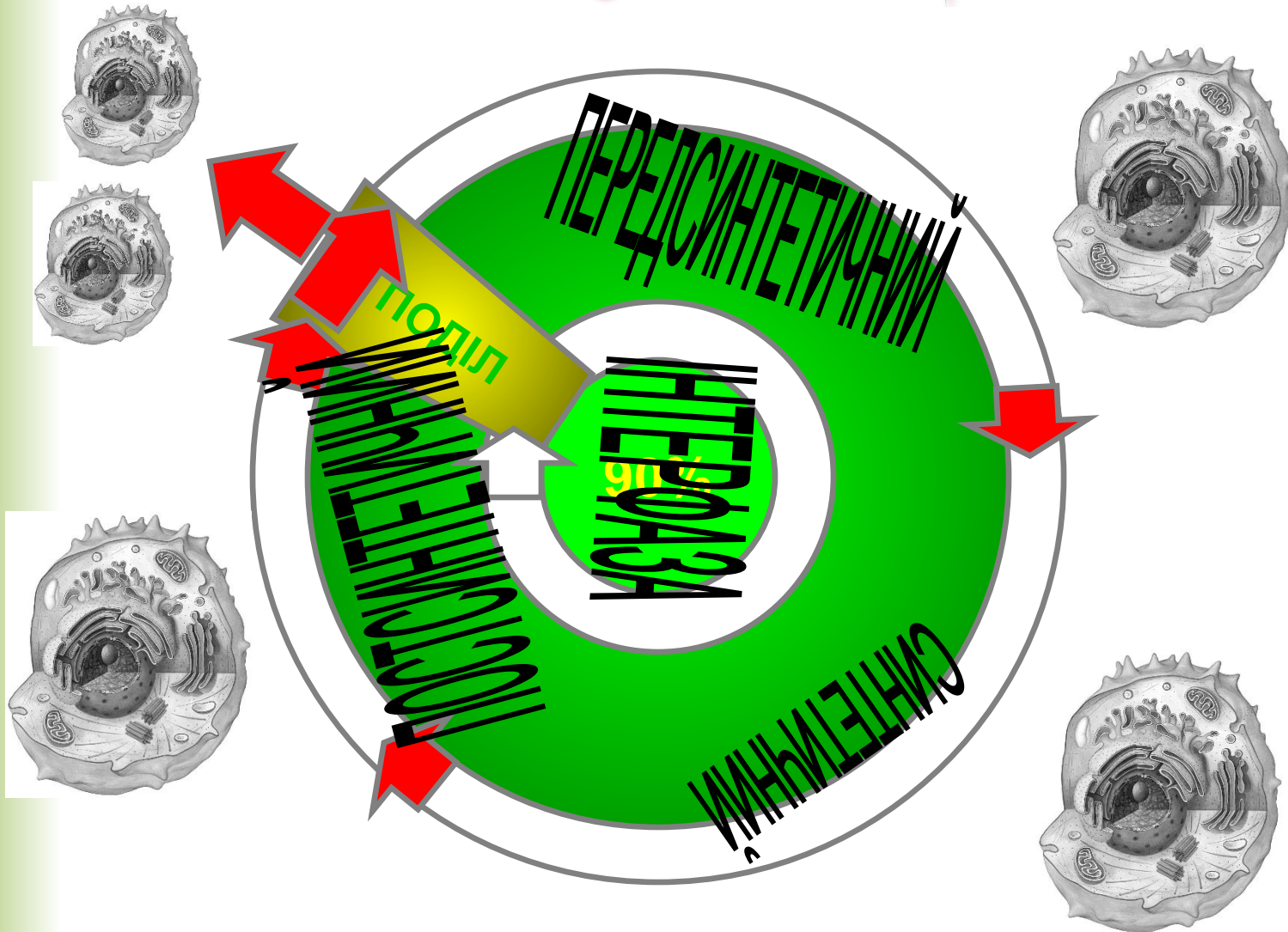
## КЛІТИННИЙ ЦИКЛ

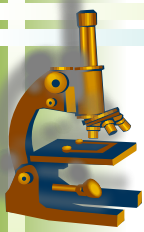
Період існування клітини між початками її двох послідовних поділів або ж від початку поділу до загибелі





# КЛІТИННИЙ ЦИКЛ (ЗАГАЛЬНА СХЕМА)





# ТРИВАЛІСТЬ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



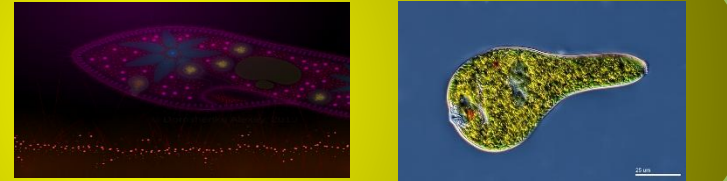
**БАКТЕРІЇ**

**20-30 хв**



**ОДНОКЛІТИННІ**

**10-20 годин**



**БАГАТОКЛІТИННІ**

**20-80 годин і більше**



**тривалість клітинного циклу залежить від типу клітин, їх віку, особливостей процесів життєдіяльності і функціонування**



# ІНТЕРФАЗА



## ПЕРЕДСИНТЕТИЧНИЙ ЕТАП

(G1 - від. англ. *gap* - інтервал) настає зразу період за поділом: синтез макромолекулярних сполук, необхідних для побудови хромосом і ахроматинового апарату (ДНК, РНК, гістонів та інших білків), зростає кількість рибосом і мітохондрій, відбувається накопичення енергетичного матеріалу для здійснення структурних перебудов і складних рухів під час поділу; клітина інтенсивно росте і може виконувати свою функцію

## СИНТЕТИЧНИЙ ЕТАП

У синтетичному періоді (S) подвоюється ДНК, кожна хромосома внаслідок реплікації створює собі подібну структуру; проходить синтез РНК і білків, мітотичного апарату і точне подвоєння центріолей; вони розходяться в різні боки, утворюючи два полюси

## ПОСТСИНТЕТИЧНИЙ ЕТАП

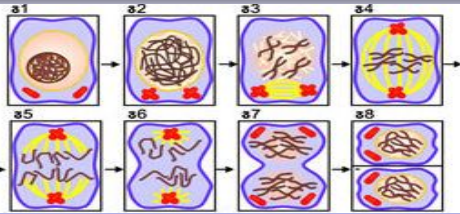
(G2) - клітина запасається енергією, синтезуються білки ахроматинового веретена, йде підготовка до мітозу



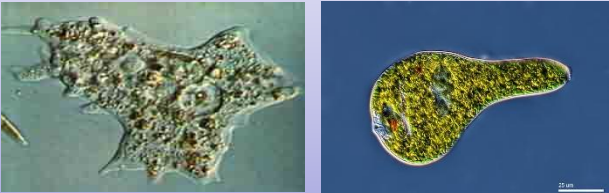
# ТИПИ ПОДІЛУ КЛІТИН



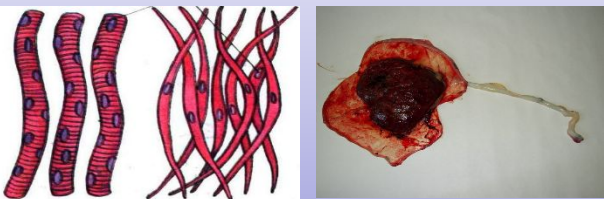
## МИТОЗ



## АМИТОЗ



## ЕНДОМИТОЗ



НЕСТАТІВНИХ  
СТАТІВНИХ

## МЕЙОЗ

MEIOSIS

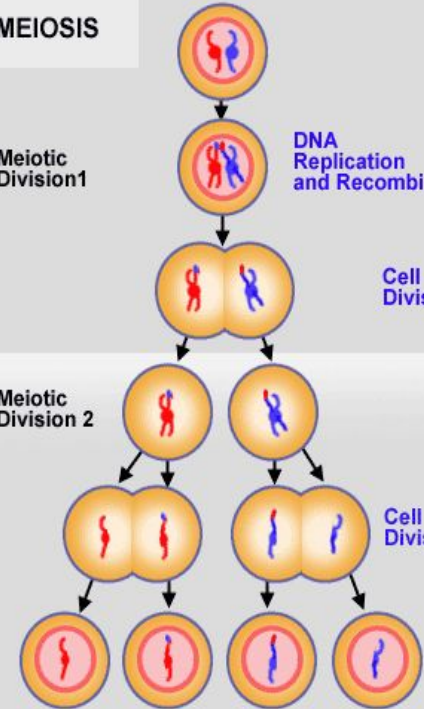
Meiotic Division 1

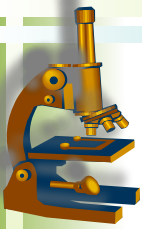
DNA Replication and Recombination

Cell Division 1

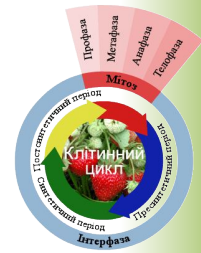
Meiotic Division 2

Cell Division 2





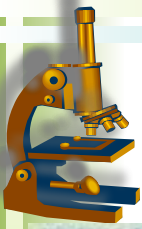
# МИТОЗ



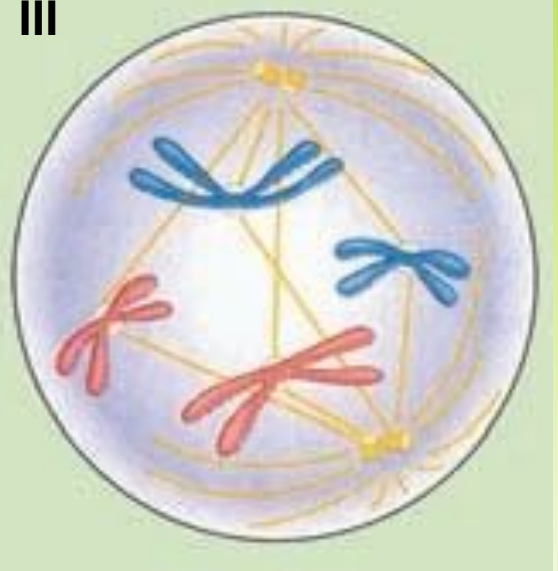
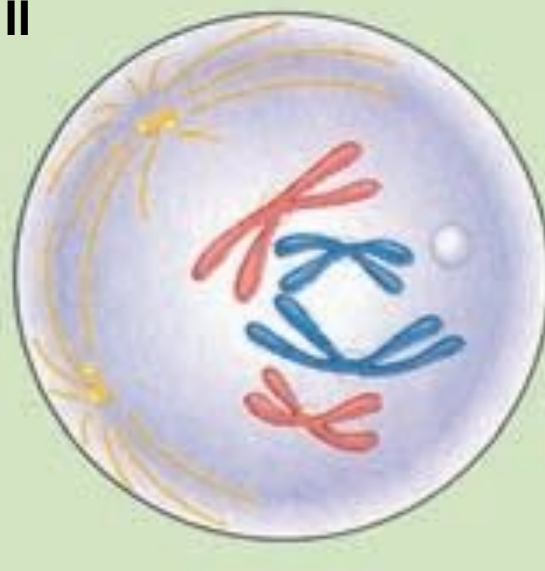
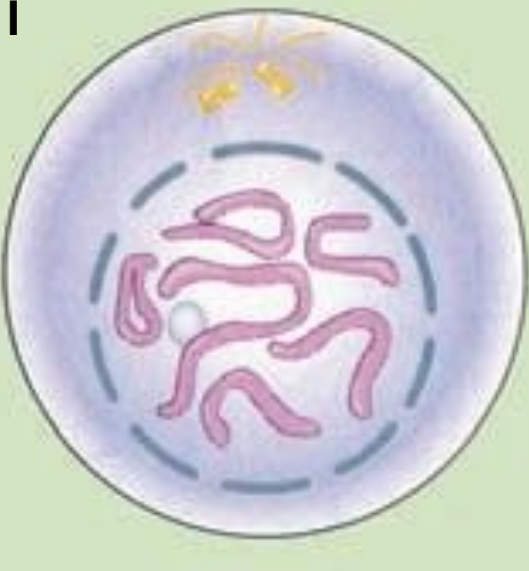
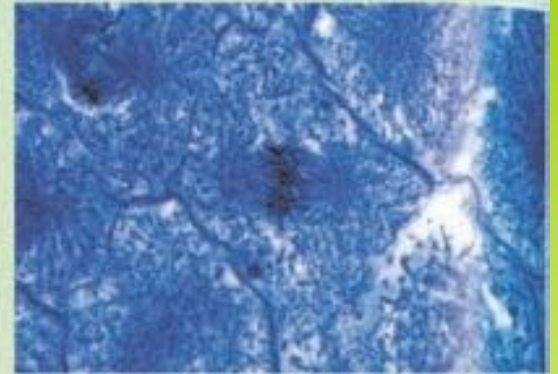
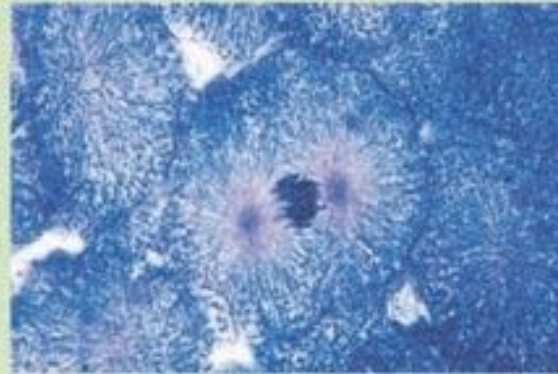
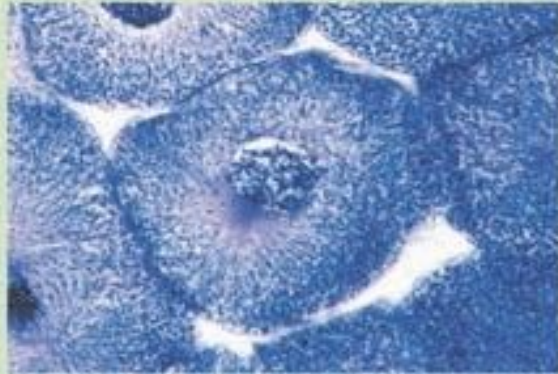
**МИТОЗ** (рідше: каріокінез або непрямий поділ, від грец. *mitos* – нитка) – процес поділу еукаріотичних нестатевих клітин зі збереженням числа хромосом

- складається з чотирьох послідовних фаз: профази, метафази, анафази і телофази (включаючи цитокінез)
- триває від кількох хвилин до 2–3 годин

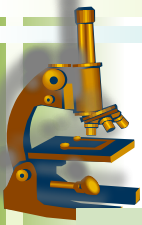




# МИТОЗ



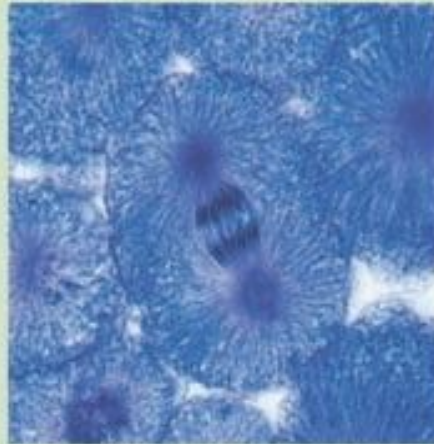
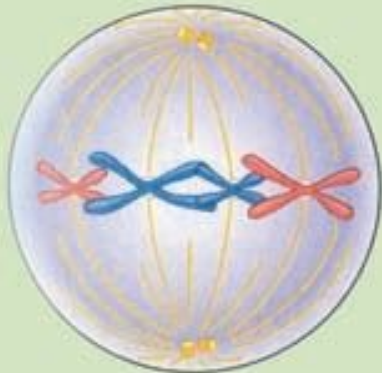
I. Профаза: зникнення ядерної оболонки; II. Профаза: хромосоми опиняються у цитоплазмі; III. Початок метафази: нитки веретена поділу приєднуються до кінетохорів



# МИТОЗ



IV



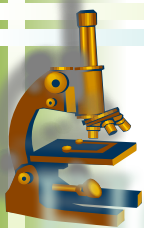
V



VI



IV. Завершення метафази: хромосоми розташовані по центру клітини; V. Анафаза: хроматиди розходяться до полюсів клітини; VI. Телофаза: формування ядер, поділ цитоплазми та утворення дочірніх клітин



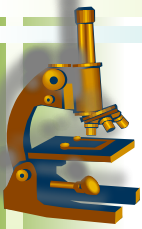
# МИТОЗ



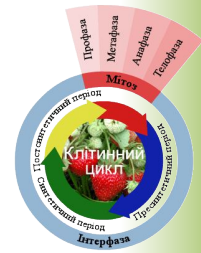
## БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Мітотичний поділ забезпечує точну передачу спадкової інформації від материнських клітин дочірнім протягом будь-якої кількості послідовних клітинних циклів і при цьому зберігаються постійність числа хромосом та вмісту молекул ДНК в ядрі в усіх дочірніх клітинах

Отже, процес мітозу забезпечує стабільність каріотипів, тобто слугує умовою існування біологічних видів протягом зміни великого числа поколінь



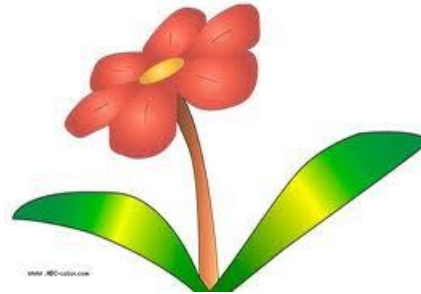
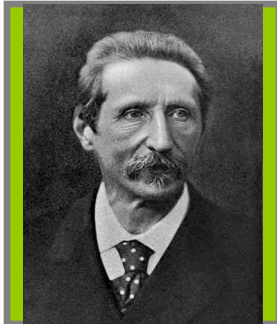
# МИТОЗ



## ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ



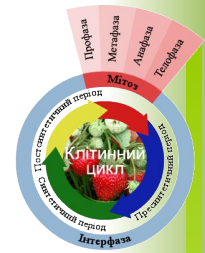
У 1874 році російський ботанік І. Д. Чистяков описав ряд стадій (фаз) мітозу у спорах плаунів, ще не ясно представляючи собі їхню послідовність



Детальні дослідження з морфології мітозу на квіткових рослинах уперше були виконані німецьким ботаніком польського походження Едуардом Адольфом Страсбургером (1875)



Детальні дослідження з морфології мітозу у тварин (пуголовки жаб) були виконані німецьким зоологом Вальтером Флеммінгом (1881)



# ЗАГИБЕЛЬ КЛІТИН



## НЕКРОЗ



незапланована загибель клітин, що настає внаслідок ушкодження (порушення проникності) плазматичної мембрани, необоротних змін насамперед ядра та мітохондрій, що призводить до припинення їхніх функцій і зазвичай відмирають значні групи клітин



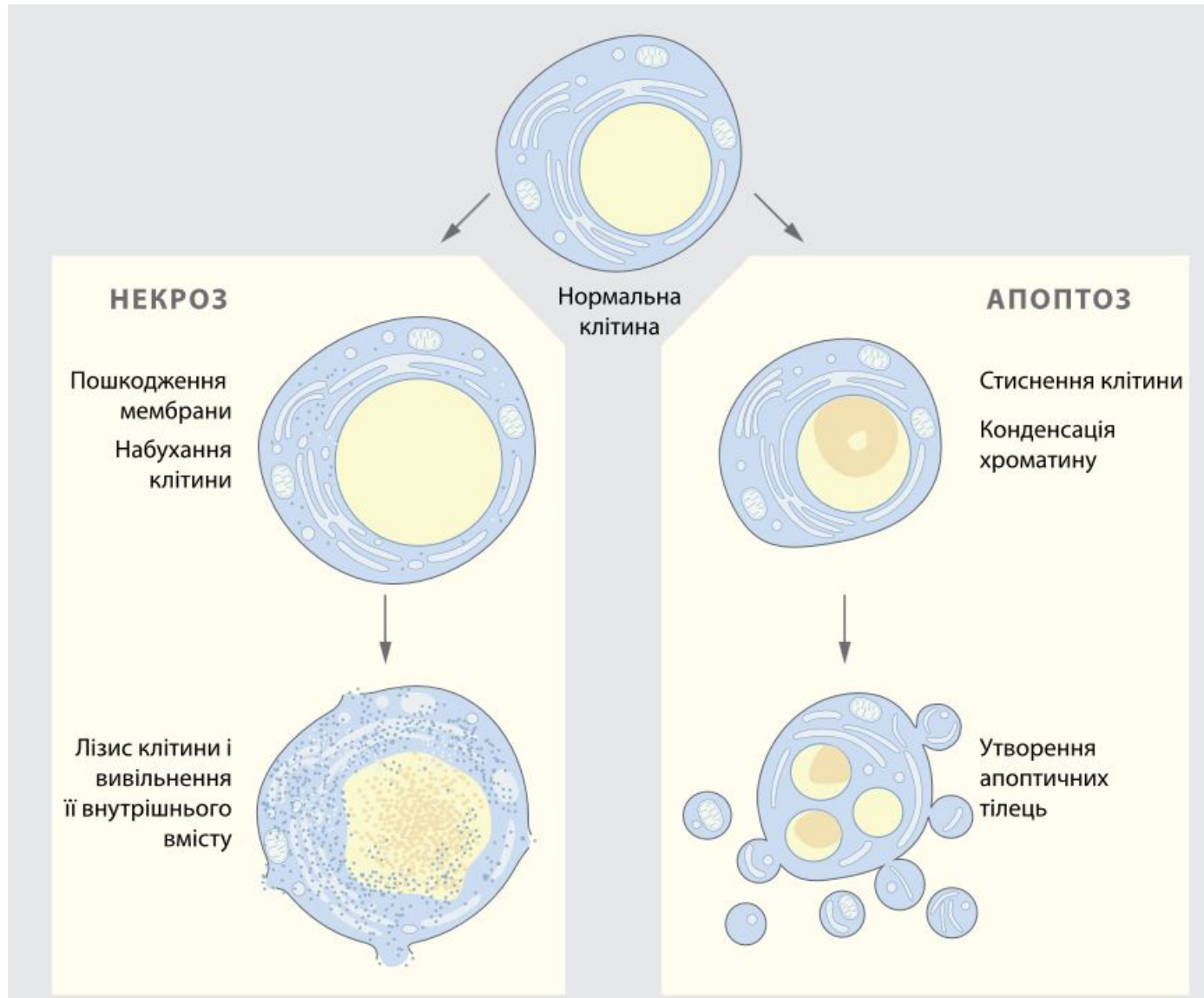
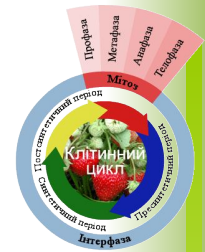
## АПОПТОЗ

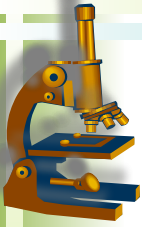


запланована загибель клітин, яка спадково запрограмована тривалістю життя – внаслідок старіння гинуть клітини, які втрачають здатність до поділу (нейрони, еритроцити, ситоподібні трубки тощо), при цьому вони зазнають значних змін: ущільнюється хроматин, ядро розпадається на окремі частини, зменшується об'єм цитоплазми тощо



# ЗАГИБЕЛЬ КЛІТИН





# АМІТОЗ



Більшості живих організмів  
переважно!  
клітинному поділі



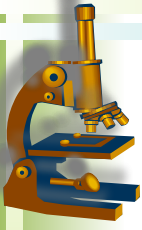
! відіграє другорядну роль у  
рідше

який  
відбувається без  
спіралізації  
хромосом і без утворення  
веретена поділу, при цьому  
ядерце відокремлюється,  
перешнуровується,  
а потім витягується і ядро;  
у деяких випадках в ядрі  
виникає переродка, що  
ділить його на дві частини;  
поділ ядра і поділ  
цитоплазми

рієномірний, коли  
утворюється  
два рівних ядра;  
нерієномірний, коли  
утворюються нерівні ядра;  
фрагментацийний, коли  
ядро  
розпадається на багато  
дрібних  
ядер однакової або різної  
величини; властивий  
високодіференційованим  
клітинам, зустрічається  
клітині, зумовлює  
рідше

поділ соматичних клітин,

амітозу:



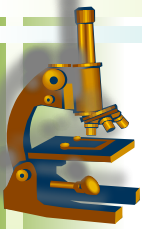
# ЕНДОМІТОЗ



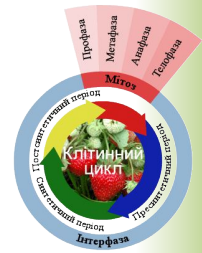
Клітинний процес подвоєння числа хромосом в ядрах багатьох найпростіших, рослин і тварин, за яким відбувається руйнування ядерної оболонки та ядерця, утворення веретена поділу і реорганізується цитоплазма, але при цьому (як і при митозі) хромосоми проходять цикли конденсації і дес конденсації; повторні ендомітози призводять до виникнення поліплоїдних ядер, від чого в клітині збільшується вміст ДНК

процес подвоєння числа хромосом в ядрах





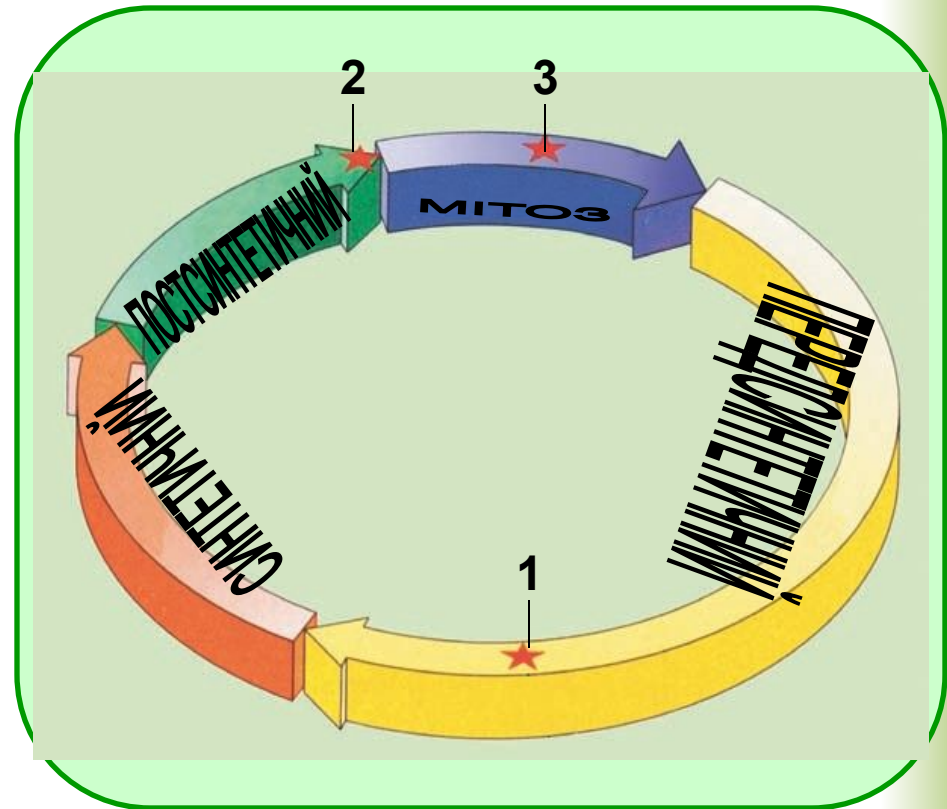
# РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



Етапи клітинного циклу підлягають гуморальній регуляції (за допомогою ферментатив) і здійснюється в так званих контрольних пунктах, де він у разі помилок може бути зупинений;

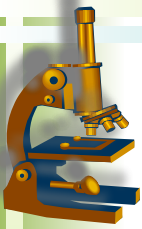
Причиною переривання буває нестача поживних речовин, порушення механізмів росту, подвоєння молекул ДНК та розходження хроматид, зовнішні впливи тощо;

«Контрольний пункт» наприкінці передсинтетичного етапу (G1/S) встановлює ступінь готовності клітини до продовження клітинного циклу; перевірку належного завершення інтерфази, зокрема правильність подвоєння ДНК, здійснює «контрольний пункт» наприкінці післясинтетичного етапу (G2/M); контрольний пункт у завершальній частині метафази відповідає за правильність розміщення хромосом у центральній частині клітини та їхнє приєднання до ниток веретена поділу

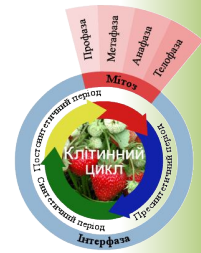


Три чільні контрольні пункти клітинного циклу:

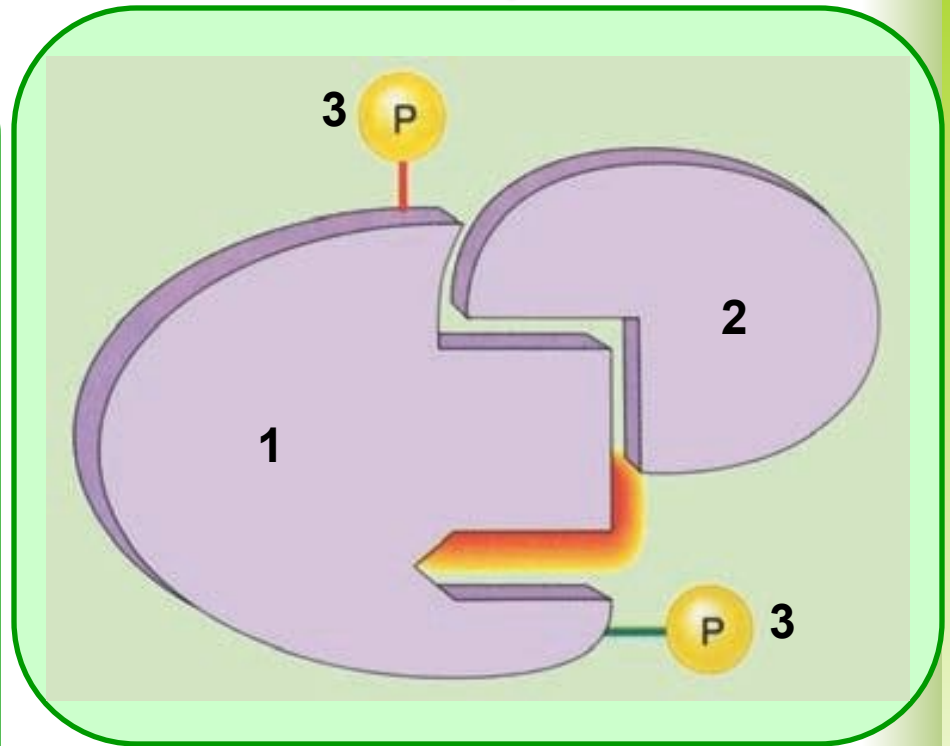
- 1 – наприкінці передсинтетичного етапу (G1/S);
- 2 – наприкінці післясинтетичного етапу (G2/M);
- 3 – у завершальній частині метафази



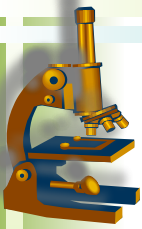
# РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



Регуляцію клітинного циклу забезпечують складні молекулярні механізми, головний з яких – приєднання (або від'єднання) ортофосфатних груп до певних амінокислот у складі особливих білків, що змінює їхню активність; на плазматичних мембранах клітин розташовані численні білки-рецептори, чутливі до факторів росту, і коли вони зв'язуються з мембранними рецепторами, то посилюються сигнали, які стимулюють поділ клітини



Комплекс білкової молекули (2) фермента (1) з ортофосфатною групою (3) забезпечує продовження клітинного циклу після певного контрольного пункту

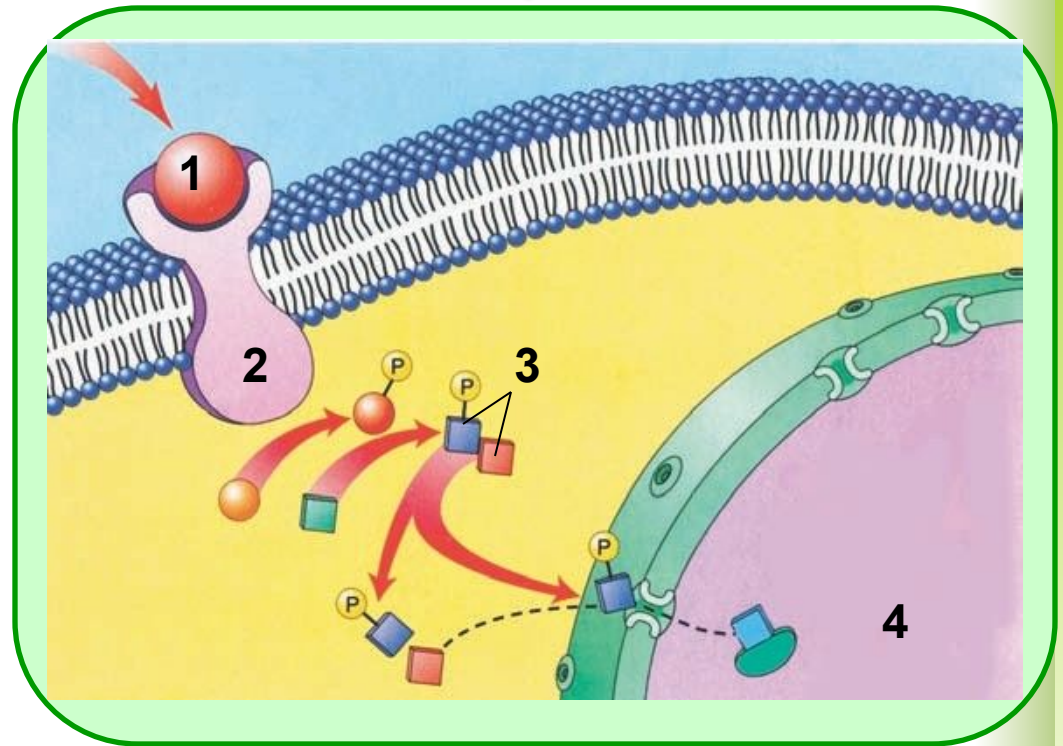


# РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



Кожний рецептор «впізнає» певний ростовий фактор (відомо понад 50) за формою частини його молекули;

якщо клітини позбавлені відповідних факторів росту, то їхній цикл завершується на передсинтетичному етапі



Передача факторів росту в клітину: фактор росту (1) взаємодіє з рецепторною молекулою плазматичної мембрани (2) і потрапляє всередину клітини; завдяки комплексу ферментів (3) він проникає в ядро (4)