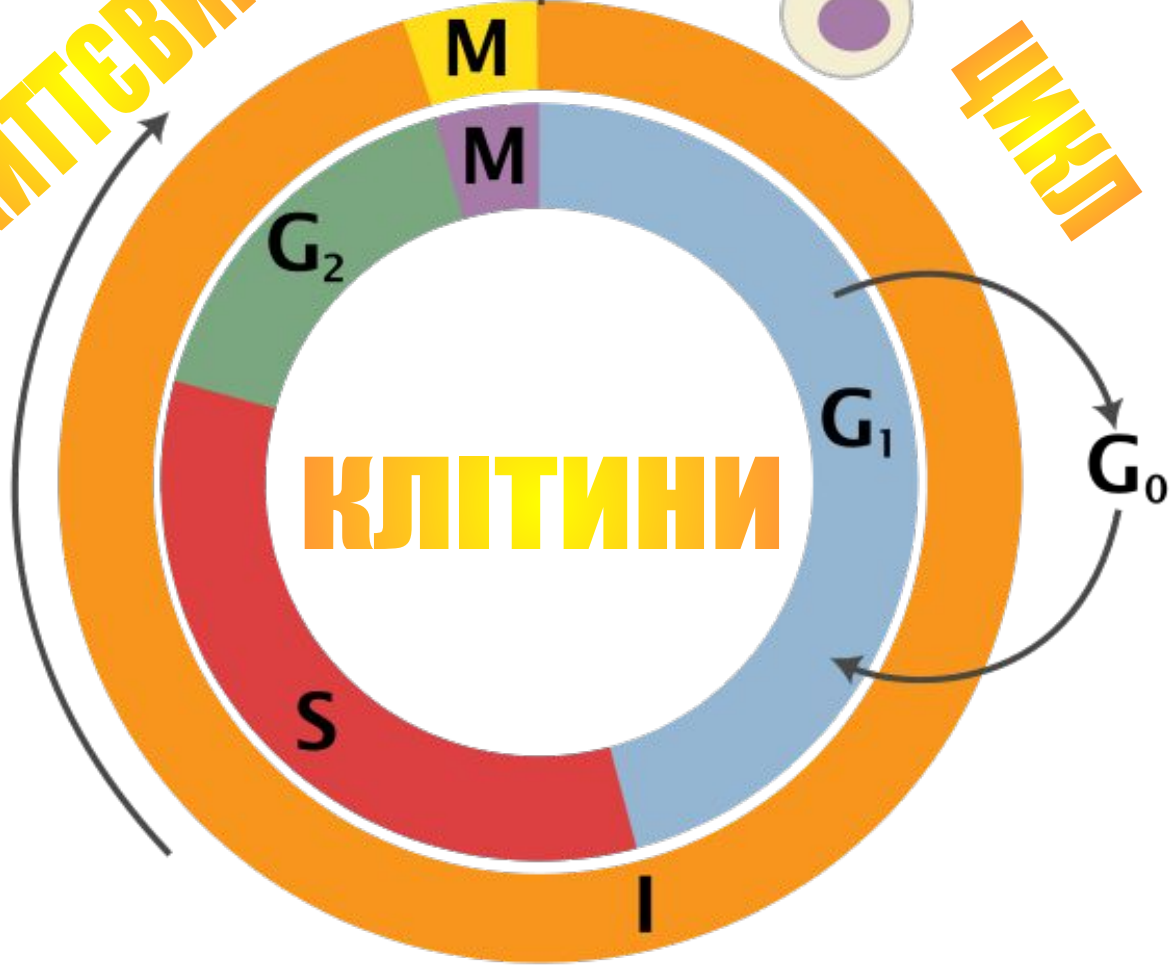
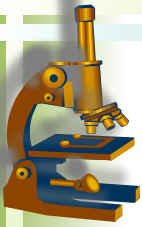


ЖИТТЄВИЙ

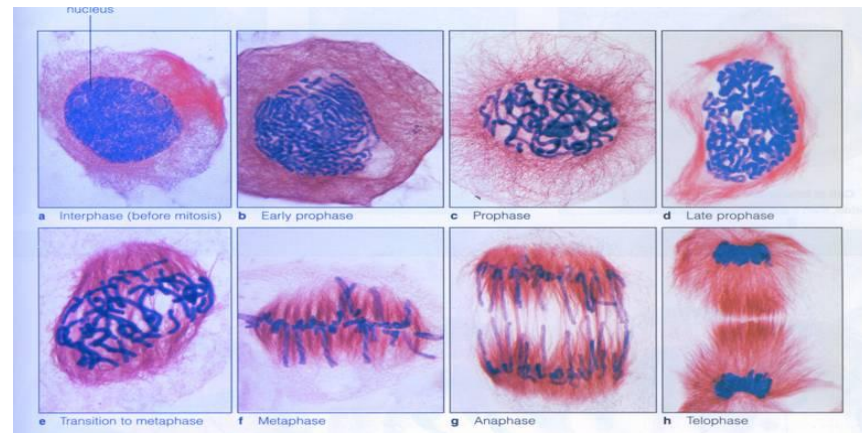
ЦИКЛ

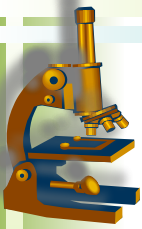




ПЛАН

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





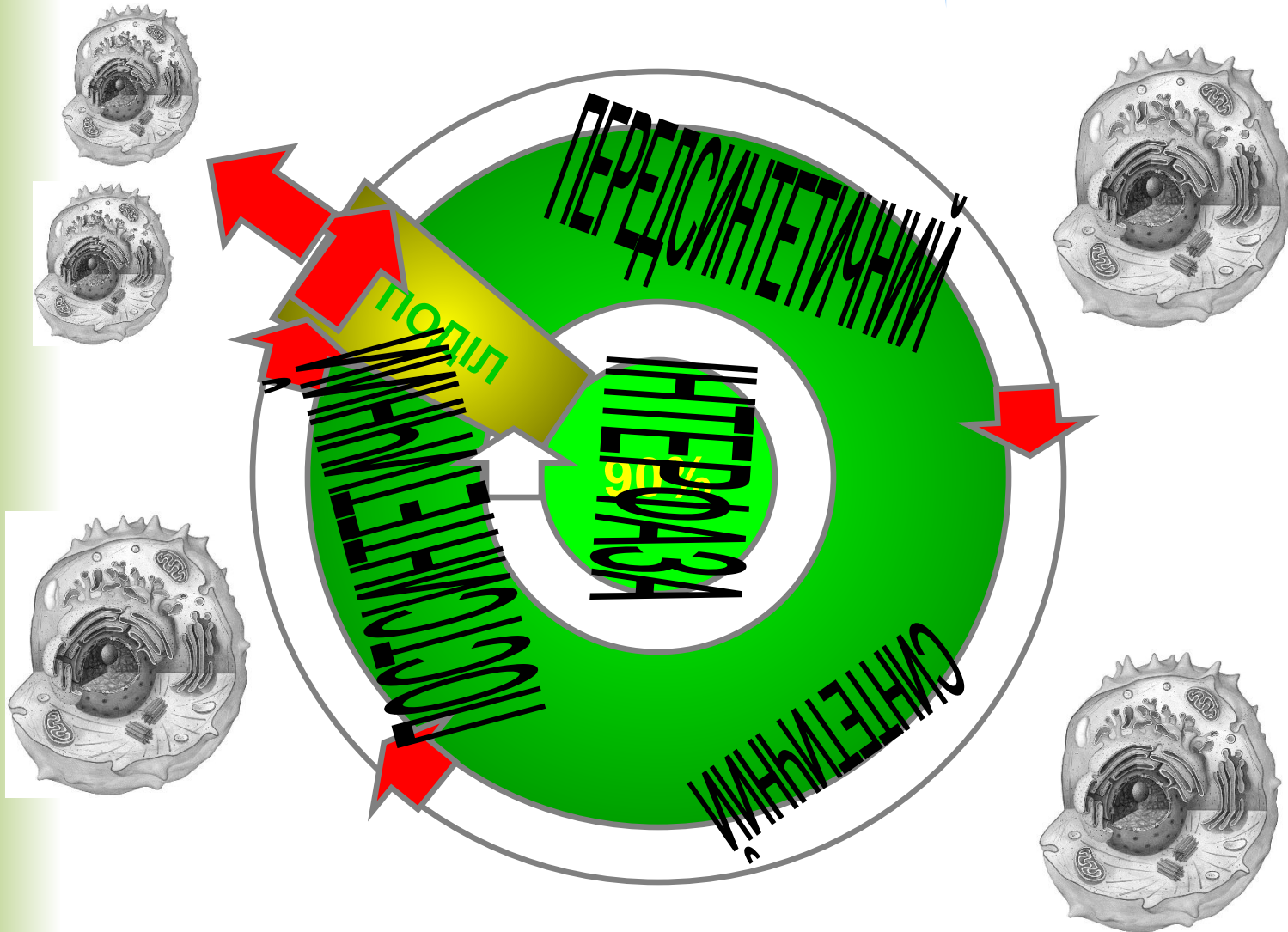
КЛІТИННИЙ ЦИКЛ

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





КЛІТИННИЙ ЦИКЛ (ЗАГАЛЬНА СХЕМА)





ТРИВАЛІСТЬ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



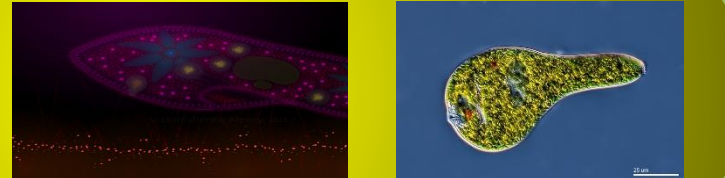
БАКТЕРІЇ

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

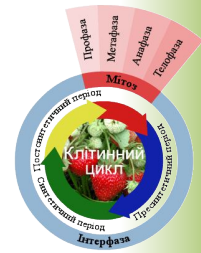
У синтетичному періоді (S) подвоюється ДНК, кожна хромосома внаслідок реплікації створює собі подібну структуру; проходить синтез РНК і білків, мітотичного апарату і точне подвоєння центріолей; вони розходяться в різні боки, утворюючи два полюси

ПОСТСИНТЕТИЧНИЙ ЕТАП

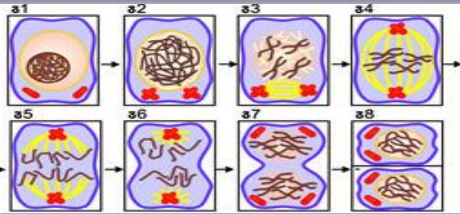
(G2) - клітина запасається енергією, синтезуються білки ахроматинового веретена, йде підготовка до мітозу



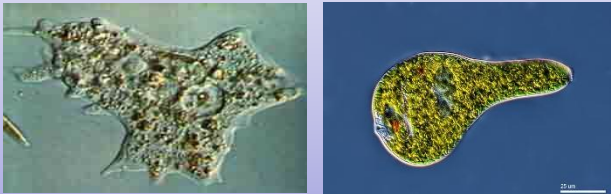
ТИПИ ПОДІЛУ КЛІТИН



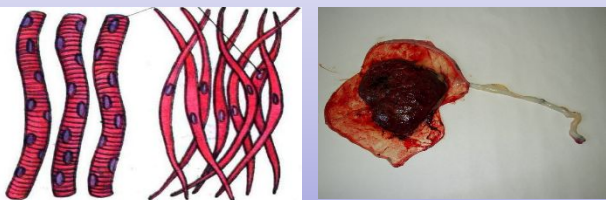
МИТОЗ



АМИТОЗ



ЕНДОМИТОЗ



НЕСТАТІВНИХ СТАТІВНИХ

МЕЙОЗ

MEIOSIS

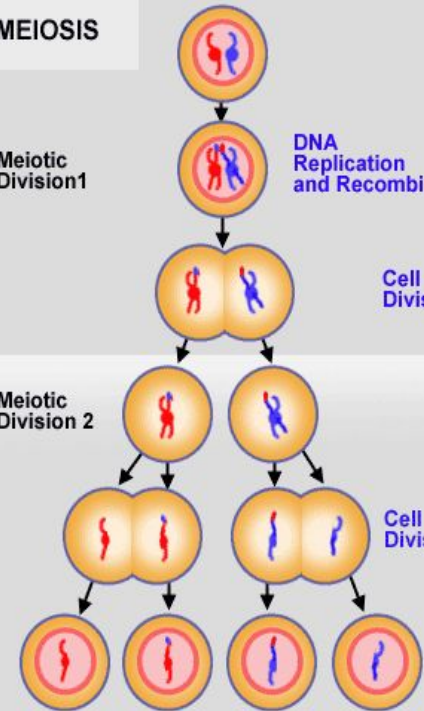
Meiotic
Division 1

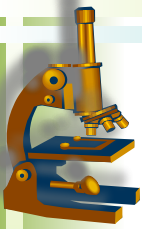
DNA
Replication
and
Recombination

Cell
Division 1

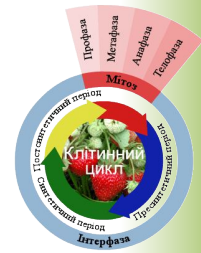
Meiotic
Division 2

Cell
Division 2



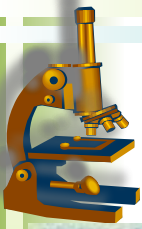


МИТОЗ

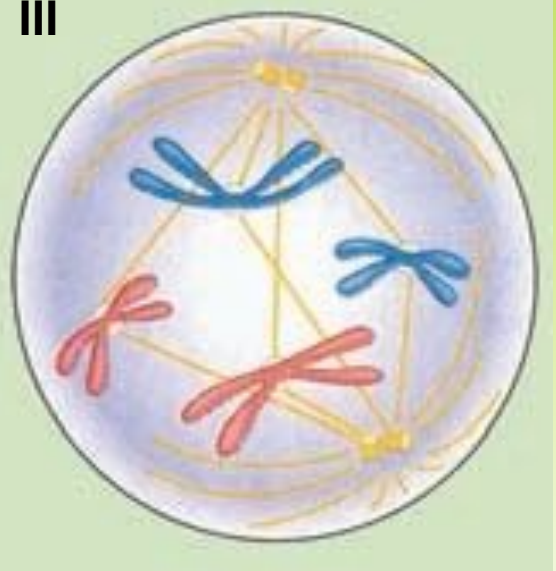
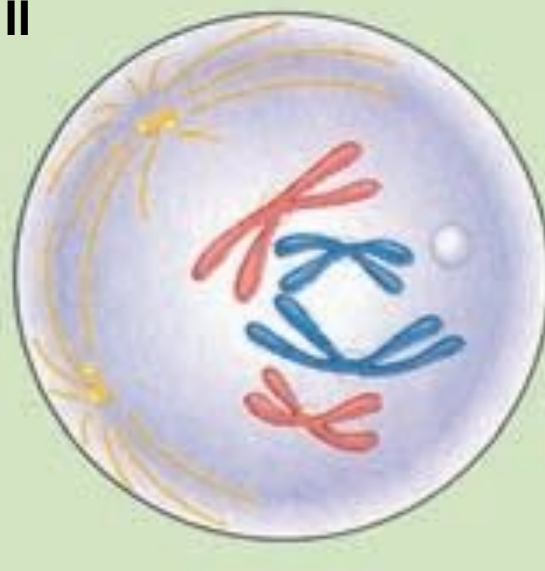
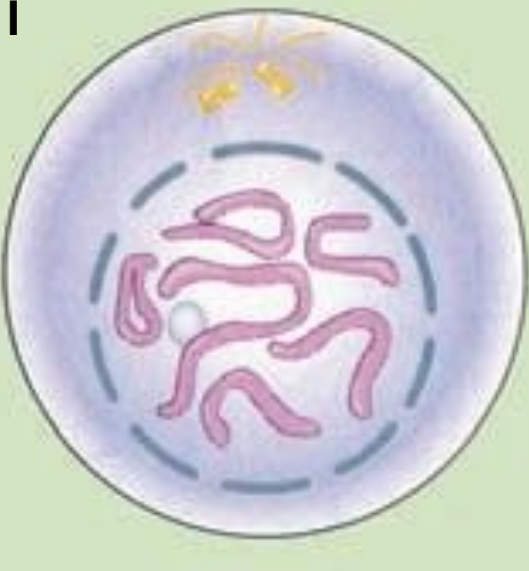
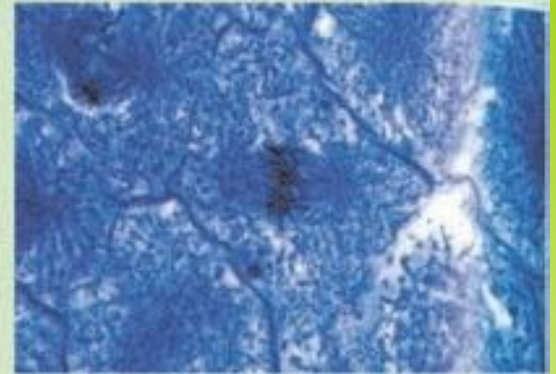
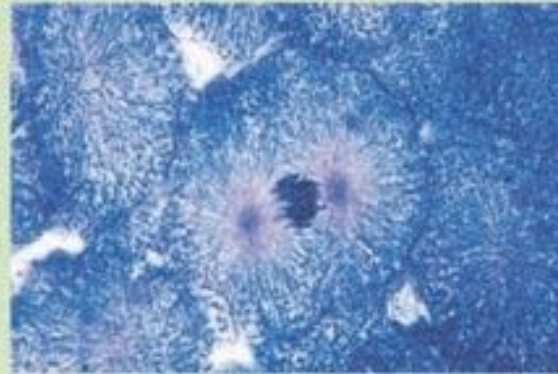
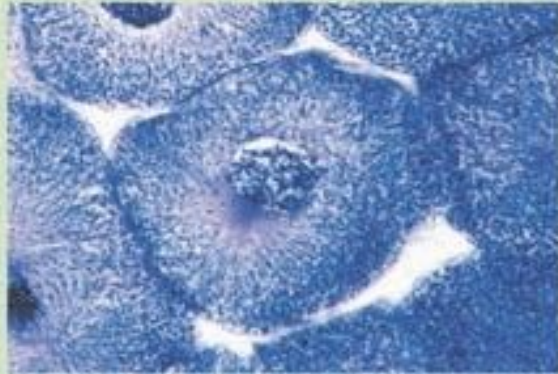


МИТОЗ (рідше: каріокінез або непрямий поділ, від грец. *mitos* – нитка) – процес поділу еукарітичних нестатевих клітин зі збереженням числа хромосом

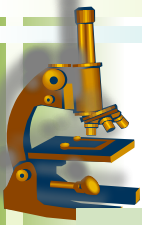
- складається з чотирьох послідовних фаз: профази, метафази, анафази і телофази (включаючи цитокінез)
- триває від кількох хвилин до 2–3 годин



МИТОЗ



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



МИТОЗ



IV



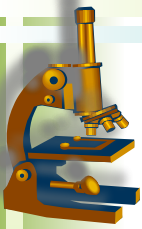
V



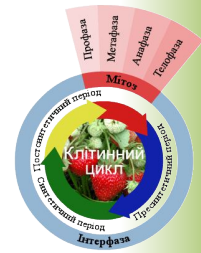
VI



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



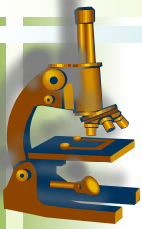
МИТОЗ



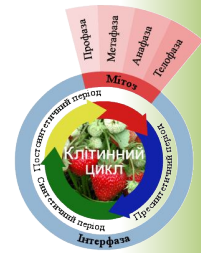
БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

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



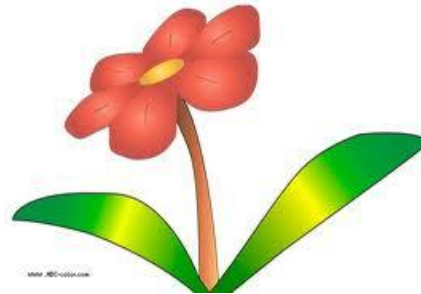
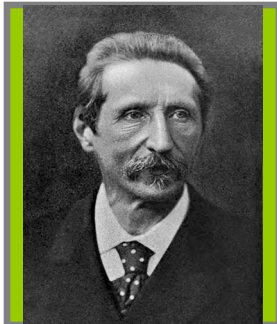
МИТОЗ



ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ



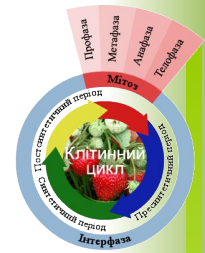
У 1874 році російський ботанік І. Д. Чистяков описав ряд стадій (фаз) мітозу у спорах плаунів, ще не ясно представляючи собі їхню послідовність



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

АПОПТОЗ

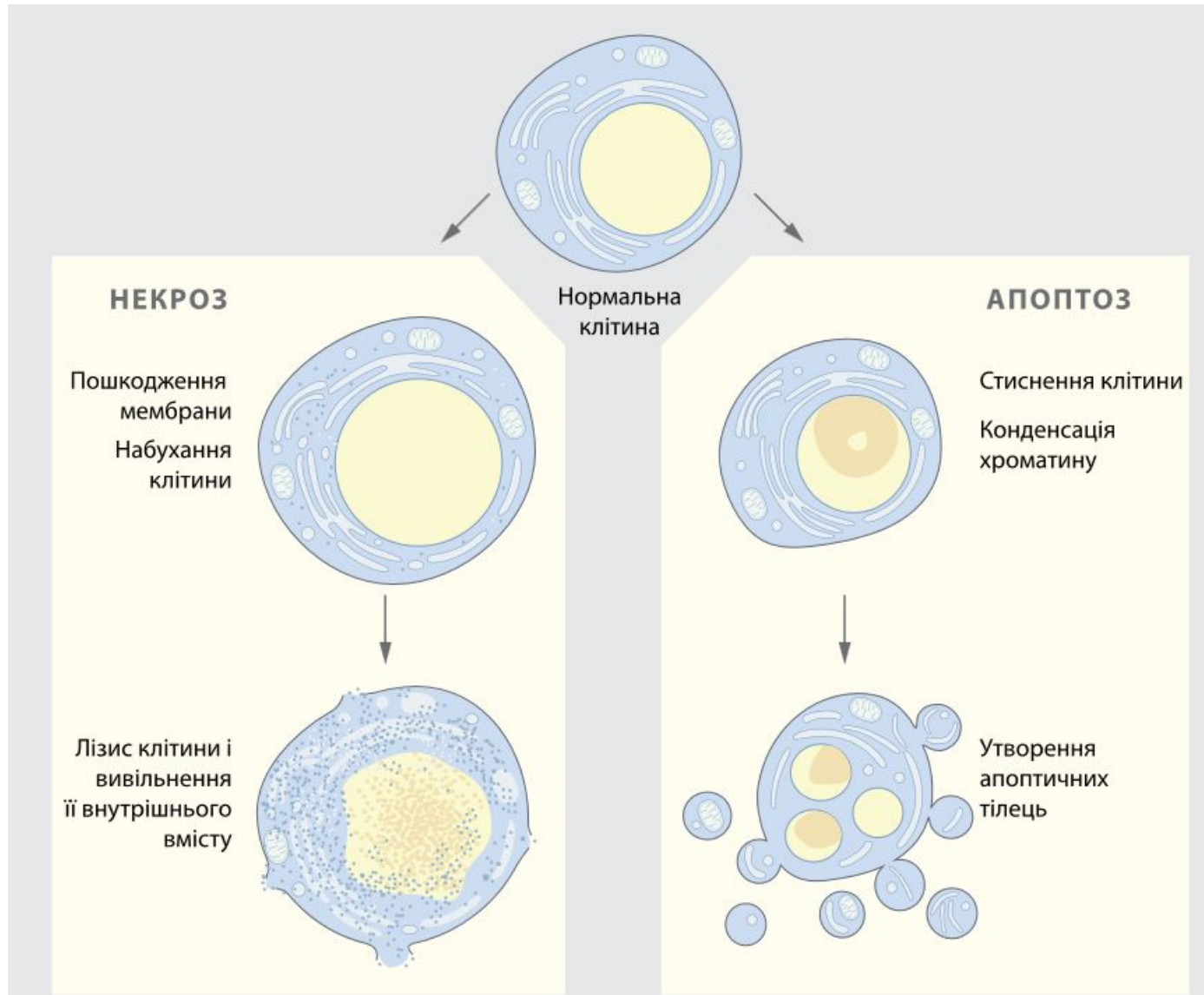
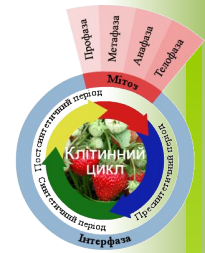


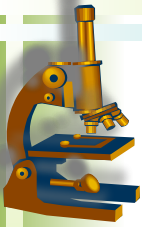
незапланована загибель клітин, що настає внаслідок ушкодження (порушення проникності) плазматичної мембрани, необоротних змін насамперед ядра та мітохондрій, що призводить до припинення їхніх функцій і зазвичай відмирають значні групи клітин

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



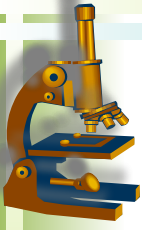
! відіграє другорядну роль у
рідше

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
ділиться його на дві частини;
поділом цитоплазми

рідномірний, коли
утворюється
два рівних ядра;
нерівномірний, 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:

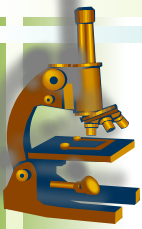


ЕНДОМІТОЗ

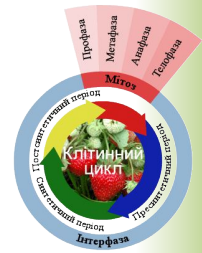


Клітинний процес подвоєння числа хромосом в ядрах багатьох найпростіших, рослин і тварин, за яким відбувається руйнування ядерної оболонки та ядерця, утворення веретена поділу і реорганізується цитоплазма, але при цьому (як і при митозі) хромосоми проходять цикли конденсації і дес конденсації; повторні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

процес подвоєння числа хромосом в ядрах



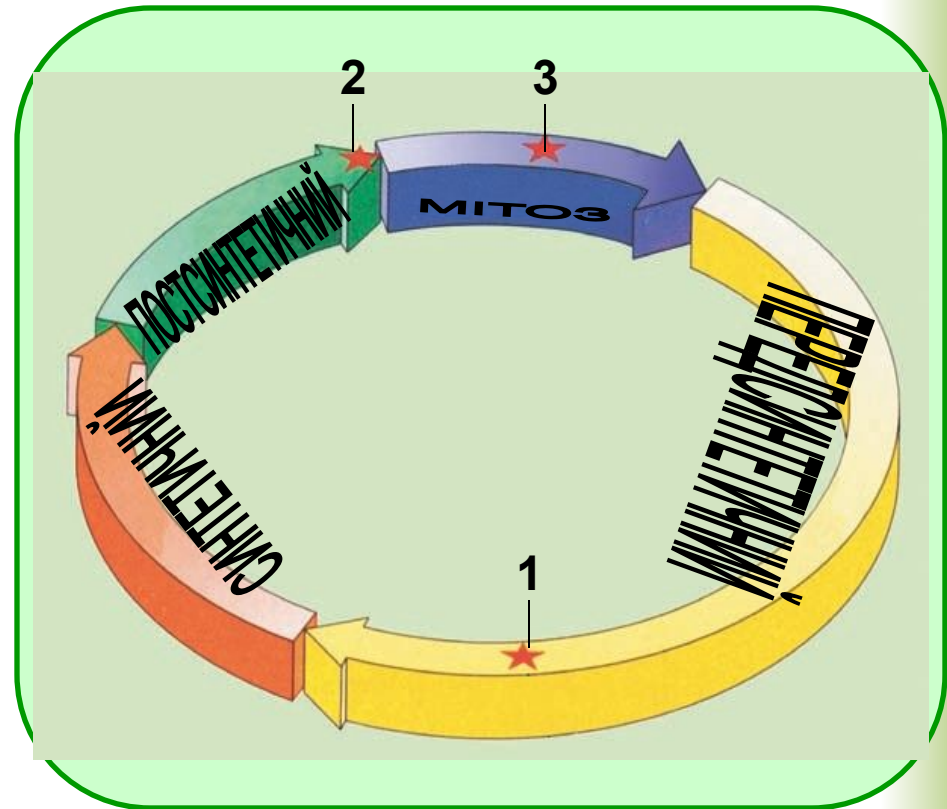
РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



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

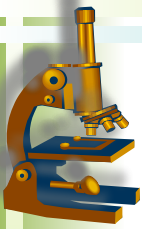
Причиною переривання буває нестача поживних речовин, порушення механізмів росту, подвоєння молекул ДНК та розходження хроматид, зовнішні впливи тощо;

«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

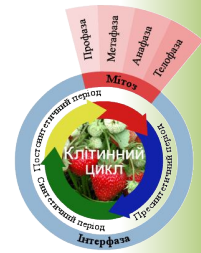


Три чільні контрольні пункти клітинного циклу:

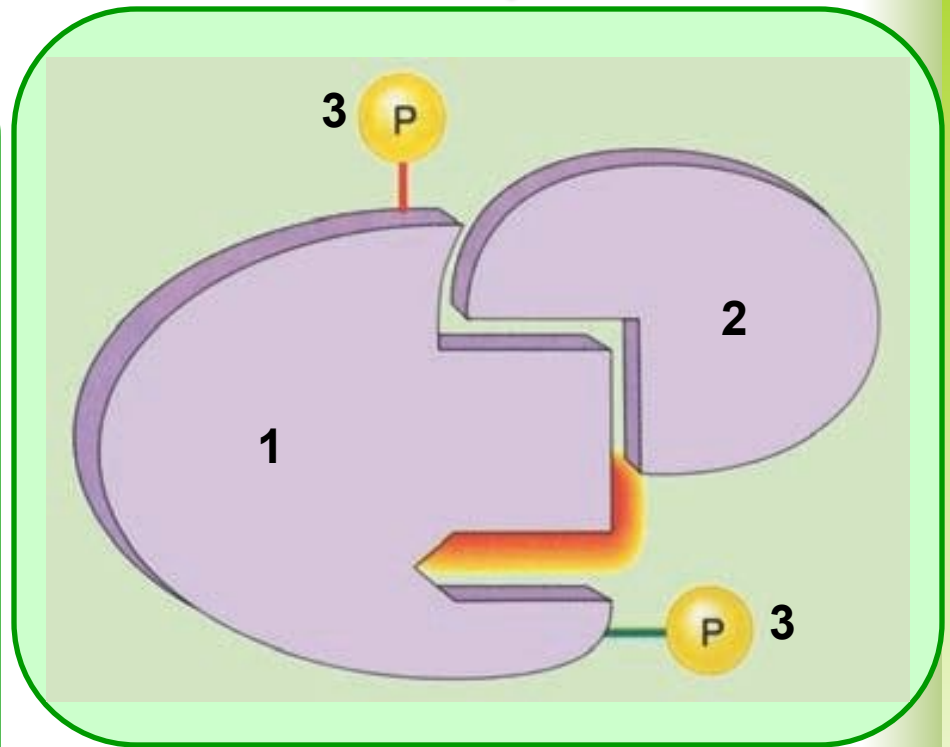
- 1 – наприкінці передсинтетичного етапу (G1/S);
- 2 – наприкінці післясинтетичного етапу (G2/M);
- 3 – у завершальній частині метафази



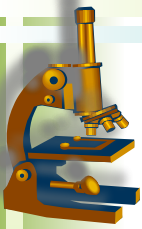
РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



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

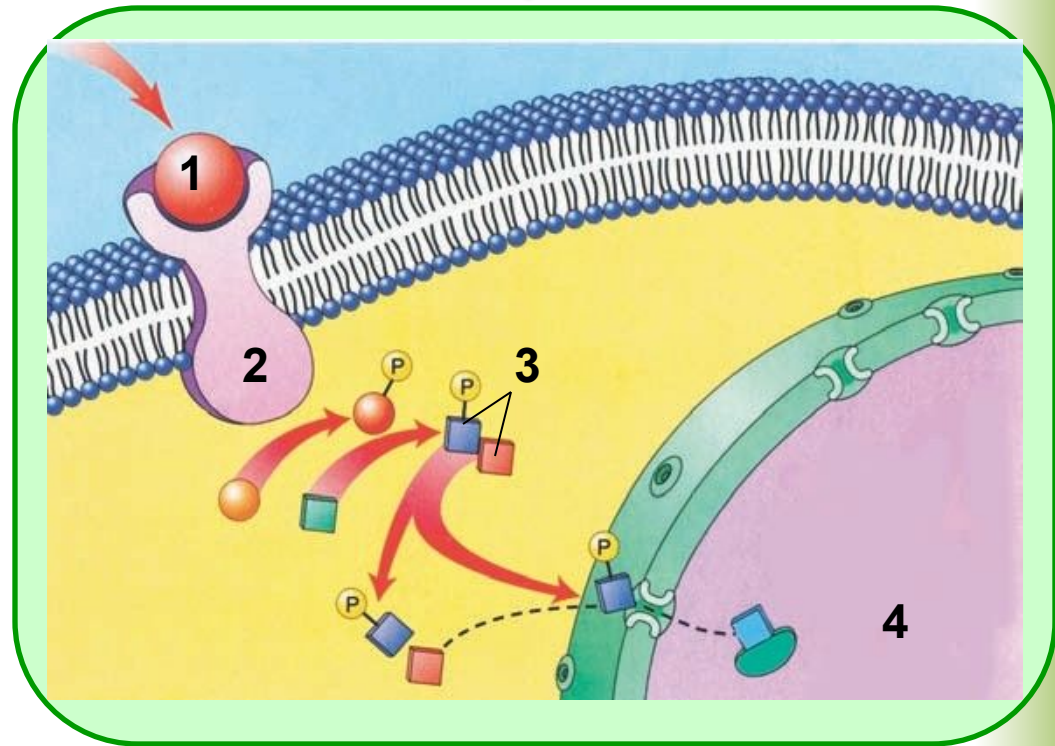


РЕГУЛЯЦІЯ КЛІТИННОГО ЦИКЛУ



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)