

Тема 1

Поняття про систематику як науку

БОТАНІКА – наука про рослини, їх внутрішню та зовнішню будову, форму, розвиток, життєдіяльність, біохімічний склад, класифікацію, поширення та інші особливості

Рослини – філогенетично гетерогенна група еукаріотичних автотрофних організмів, які живляться осмотрофно та поширюються за допомогою спор або насіння.

Основні розділи ботаніки

Морфологія рослин (структурна ботаніка)

Систематика рослин

Фізіологія рослин

Палеоботаніка

Фітоценологія

Екологія рослин

Географія рослин

СИСТЕМАТИКА (від грец. *систематикос* – упорядкований) – наука, завданням якої є опис і упорядкування різноманітних існуючих і вимерлих видів, їх розподіл (*класифікація*) на певні систематичні групи (*таксони*) та створення *системи органічного світу* через встановлення шляхів еволюційного розвитку організмів

Загальна кількість відомих видів – біля 1.8 млн

Прокаріоти - біля 32 000 видів, з них:

Бактерії - 30 000

Синьозелені водорості - 2 000

Еукаріоти – біля 1 770 000 видів, з них:

Рослини - 450 000 видів, в т.ч.:

водорості - 60 000

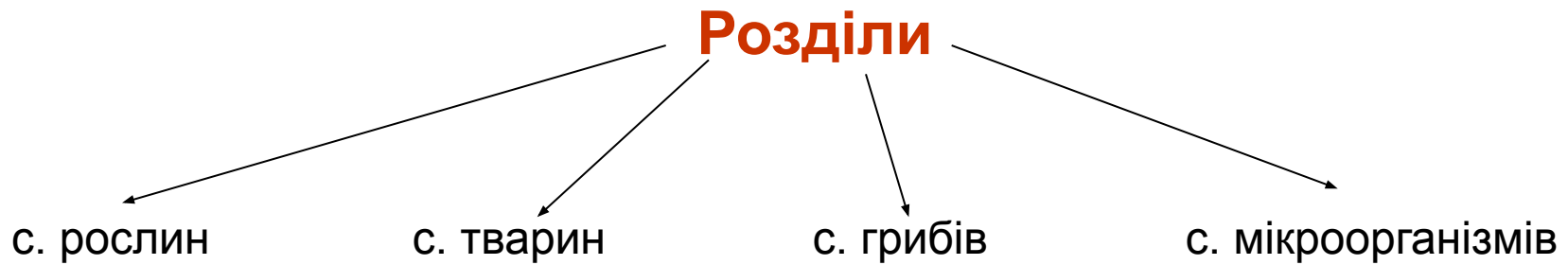
вищі рослини - 390 000

Гриби - 120 000 видів

Тварини - 1 200 000 видів, в т.ч.:

комахи - 1 000 000

інші - 200 000



ТАКСОНОМІЯ (від грец. *таксіс* – розміщення, порядок і *номос* – закон) – наука про принцип та способи *класифікації* й *номенклатури* складноорганізованих систем органічного світу.

ТАКСОНОМІЧНІ КАТЕГОРІЇ – поняття, що застосовується в *таксономії* для позначення супідрядних груп об'єктів – *таксонів*.

Основні таксономічні категорії

- царство (*regnum*)
- відділ (*divisio*, або *phylum*)
- клас (*classis*)
- порядок (*ordo*)
- родина (*familia*)
- рід (*genus*)
- вид (*species*)

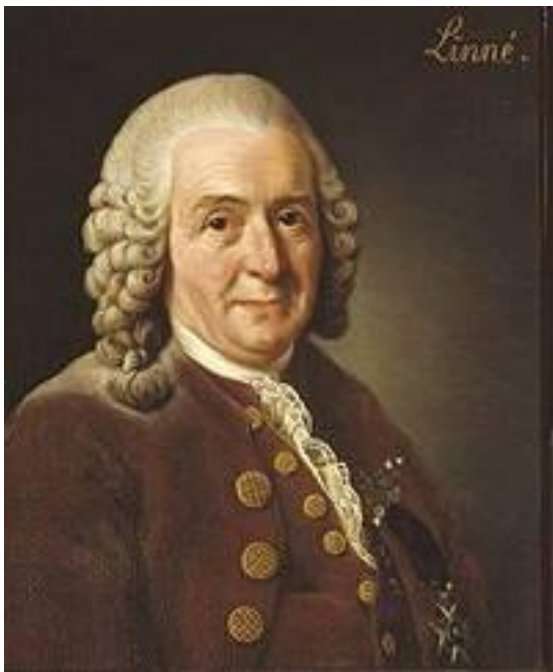
Кожний з цих таксонів можна поділити в разі потреби на дрібніші, проміжні, скориставшись приставкою «під» (*sub*). Наприклад, підвідділ (*subdivisio*), підклас (*subclassis*), підродина (*subfamilia*), підрід (*subgenus*) і ін.

Спеціальні закінчення таксонів, що належать до основних таксономічних категорій

Таксон. категорія	Водорості	Вищі рослини	Приклади таксонів
Відділ	-phyta	-phyta	Chlorophyta – зелені водорості Magnoliophyta – покритонасінні
Клас	-phyceae	-opsida	Trebouxiophyceae – требуксієфіцієві Magnoliopsida – дводольні
Порядок	-ales	-ales	Chlorellales – хлореллальні Fagales – букоцвітні
Родина	-aceae	-aceae	Chlorellaceae – хлорелові Fagaceae – букові
Рід	іменник однини без спеціального закінчення		Chorella – хлорела Quercus – дуб
Вид	біномен з назви роду та видового епітету без спеціальних закінчень		Chlorella vulgaris – хлорела звичайна Quercus robur – дуб черешчатий

Сучасні методи систематики рослин

- Морфологічний метод (порівняльно-морфологічний)
- Анатомічний
- Палеоботанічний
- Ембріологічний (онтогенетичний)
- Географічний
- Біохімічний
- Фізіологічний
- Гібридологічний
- Каріологічний
- Молекулярний
- Метод математичної обробки



У середині XIX ст. послідовники К. Ліннея об'єднують водорості та гриби під назвою **нижчі рослини**. Всі інші рослини, починаючи від мохоподібних і закінчуючи покритонасінними, відносять до **вищих рослин**.

Класичне визначення
нижчих рослин:

- ті таємношлюбні, у яких:
- а) немає диференціації тіла на листо-стеблові органи;
 - б) відсутня провідна система;
 - в) жіночі статеві органи одноклітинні

Класичне визначення
вищих рослин:

- всі рослини, у яких:
- а) тіло диференційоване на листо-стеблові органи;
 - б) має провідну систему;
 - в) жіночі статеві органи багатоклітинні.

Систематична структура водоростей та їх положення в сучасній системі органічного світу

Царство BACTERIA – Бактерії

Підцарство Cyanea - Ціанеї

Відділ Cyanophyta
Синьо-зелені
водорості

Царство CHROMISTA - Хромісти

Відділ Chrysophyta -
Золотисті водорості

Відділ Xanthophyta –
Жовто-зелені
водорості

Відділ Bacillariophyta
Діатомові водорості

Відділ Phaeophyta -
Бурі водорості

Царство PLANTAE - Рослини

Відділ Cryptophyta
Криптофітові водорості

Відділ Chlorophyta
Зелені водорості

Відділ Rhodophyta
Червоні водорості

Положення водоростей та вищих рослин в сучасній системі органічного світу

Царство BACTERIA – Бактерії

Підцарство Cyanea – Ціанеї

**Відділ Синьо-зелені
водорості**

Царство CHROMISTA - Хромісти

**Відділ Золотисті
водорості**

**Відділ Жовто-зелені
водорості**

**Відділ
Діатомові водорості**

Відділ Бурі водорості

Царство PLANTAE - Рослини

**Відділ КRYPTOфітові
водорості**

Відділ Зелені водорості

**Відділ Червоні
водорості**

Відділ Мохоподібні

Відділ Риніофіти

Відділ Плауноподібні

Відділ Хвощеподібні

Відділ Папоротеподібні

Відділ Голонасінні

Відділ Покритонасінні

Докази походження вищих рослин від зелених водоростей

1. Основний фотосинтезуючий пігмент – хлорофіл а; допоміжні – хлорофіл b та каротиноїди
2. Клітинні покриви - зовнішня целюлозо-пектинова оболонка (клітинна стінка).
3. Продукт асиміляції (запасний продукт) – крохмаль, який відкладається в хлоропластах.
4. Хлоропласт з двома мембранами, тилакоїди в гранах.
5. Наявність піреноїдів у хлоропластах, зокрема у мохів, плауноподібних.
6. Кристи мітохондрій – пластинчасті.
7. Мітоз – відкритий.
8. Відсутність джгутиків з ретронемами у джгутикових стадій; однаковий план будови джгутиків.

Особливості будови вищих рослин, у зв'язку з виходом на сушу

1. Тіло не представлене таломом, а розчленоване на стебло і листки.
2. Поява органів прикріплення до субстрату – ризоїдів, коренів.
3. Складна анатомічна будова - наявність справжніх тканин:
 - провідної;
 - покривної (+ кутикула, восковий наліт, продихи);
 - механічної (+ поява лігніну в клітинних стінках).
4. Наявність багатоклітинних статевих органів.
5. Відсутність додаткових пігментів.
6. Наявність правильного ритмічного чергування поколінь у циклі розвитку.

Перші сухопутні представники вищих рослин – Риніофіти, або Псилофіти з'явилися у селурі (430 млн.р.тому)

Сьогодні нараховується близько 500 тис. видів вищих рослин

Відділи вищих рослин

Мохоподібні – Bryophyta

Риніофіти (Псилофіти) – Rhyniophyta (Psilophyta)

Плауноподібні – Lycopodiophyta

Хвощеподібні – Equisetophyta

Папоротеподібні – Polypodiophyta

Голонасінні – Pinophyta (Gymnospermae)

Покритонасінні – Magnoliophyta (Angiospermae)

Вищі
спорові
рослини

Насінні
рослини

Архего-
ніати

Квіткові
рослини

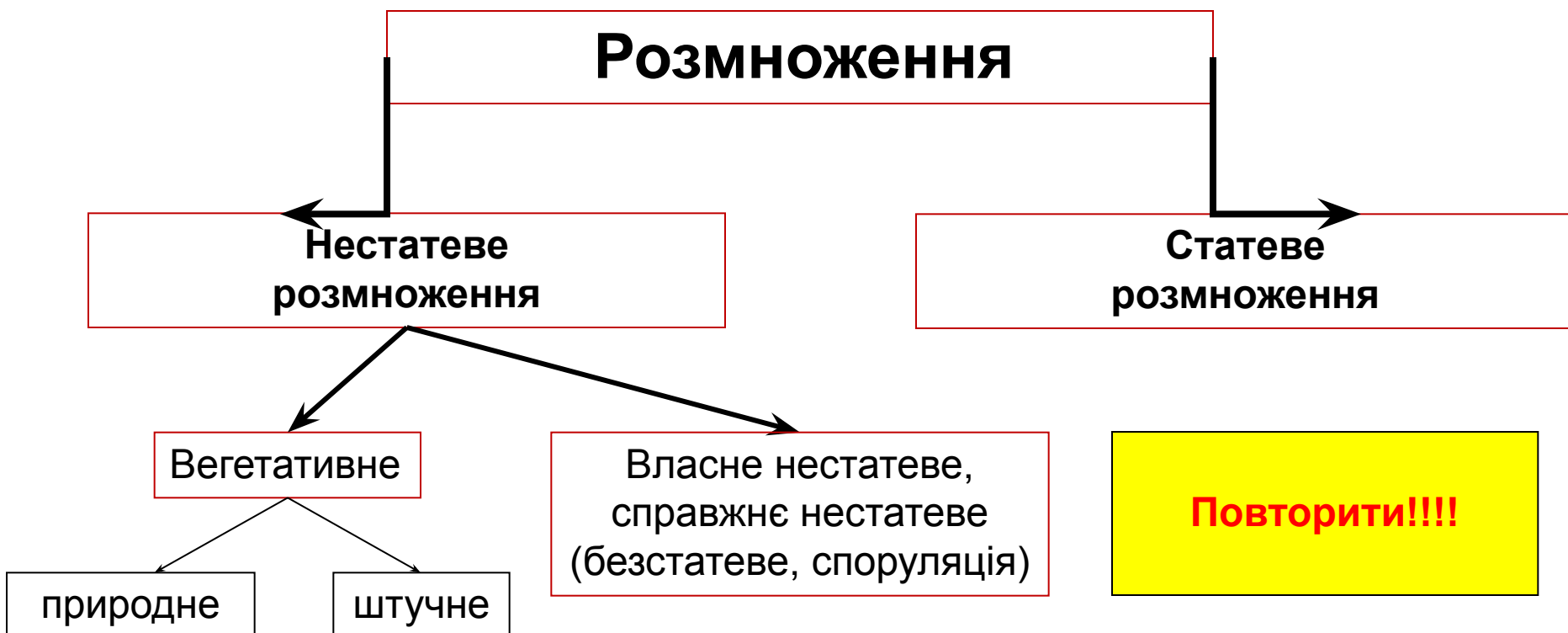
Тема 2

Відтворення і розмноження вищих рослин

Визначення понять «відтворення» і «розмноження»

Відтворення – здатність організмів утворювати собі подібних (т. зв. потомства).

Якщо відтворення призводить до збільшення кількості особин даного виду, то цей процес називають розмноженням



Безстатеве розмноження (споруляція)

Здійснюється спеціалізованими клітинами – спорами, які утворюються у спорангіях

Спорангії у водоростей одноклітинні

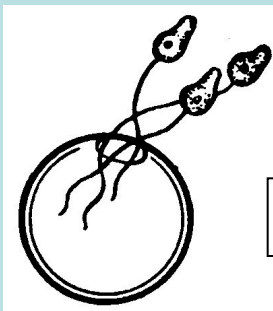
Спорангії у вищих рослин – багатоклітинні

Типи спор (за поділом ядра в клітині-спорангії):

- мітоспори;
- мейоспори.

Спори водоростей

Рухливі з джгутиками
Зооспори



Нерухомі з клітинними покривами
Апланоспори
Автоспори

Мітоспори

Малорухомі без клітинних покривів
(амебоїдні)
Моноспори
Біспори
Тетраспори

Мейоспори

Спори вищих рослин

Нерухомі з клітинними покривами

Формуються зі спорогенної тканини молодого спорангію після мейотичного (редукційного поділу) - **мейоспори**

Відділи вищих рослин

Ринієфіти (Псилофітові) – Rhyniophyta (Psilophyta)

Мохоподібні – Bryophyta

Плауноподібні – Lycopodiophyta

Хвощеподібні – Equisetophyta

Папоротеподібні – Polypodiophyta

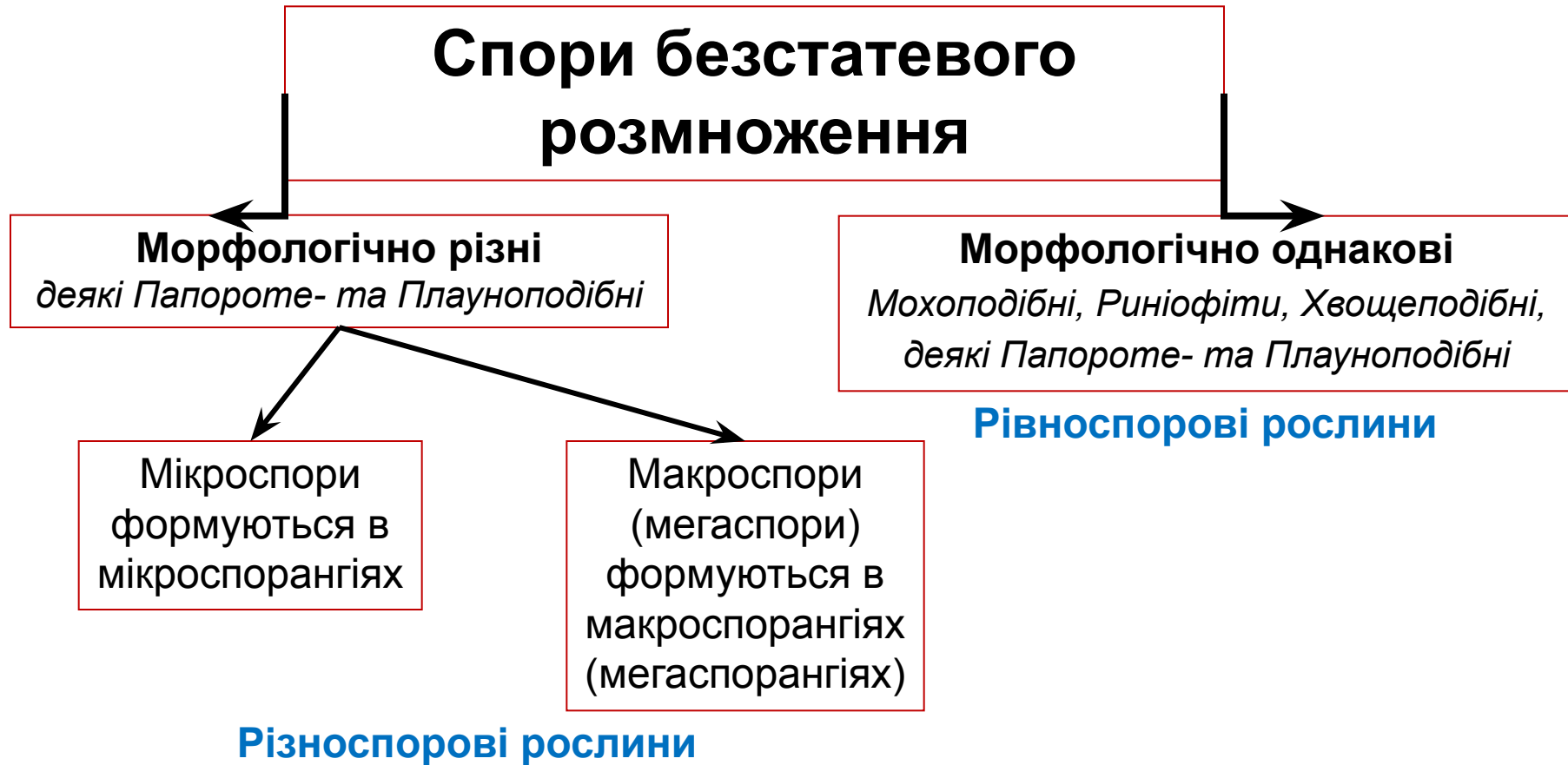
Голонасінні – Pinophyta (Gymnospermae)

Покритонасінні – Magnoliophyta (Angiospermae)

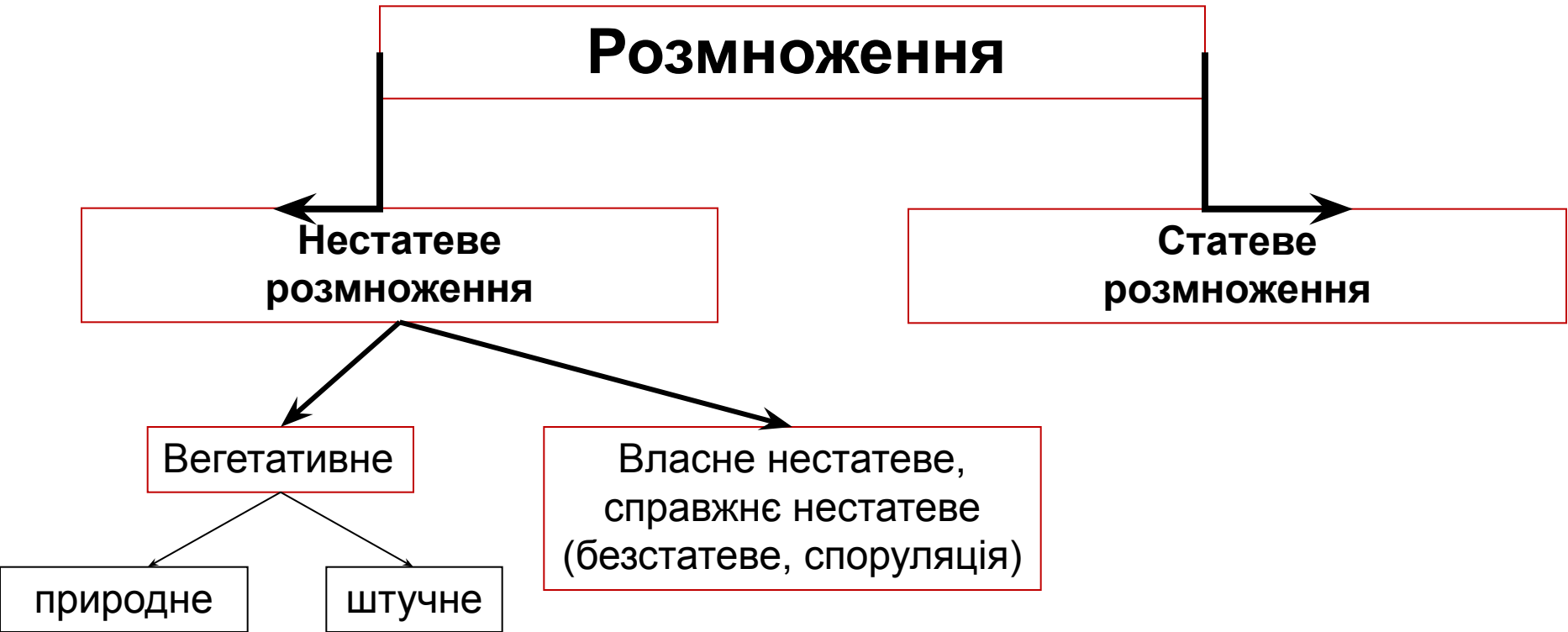
Вищі
спорові
рослини

Насінні
рослини

Безстатеве розмноження (споруляція) вищих рослин



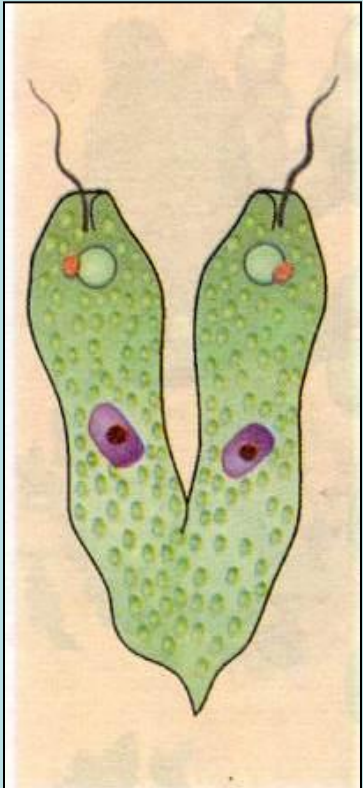
Способи розмноження у рослин



Статеве розмноження

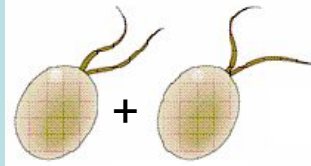
Статевий процес – це злиття (копуляція) двох гаплоїдних статевих клітин (гамет) і утворення однієї диплоїдної клітини – зиготи

Хологамія (Гологамія)

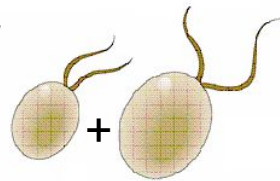


Гаметогамія

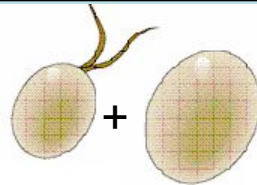
Ізогамія



Гетерогамія



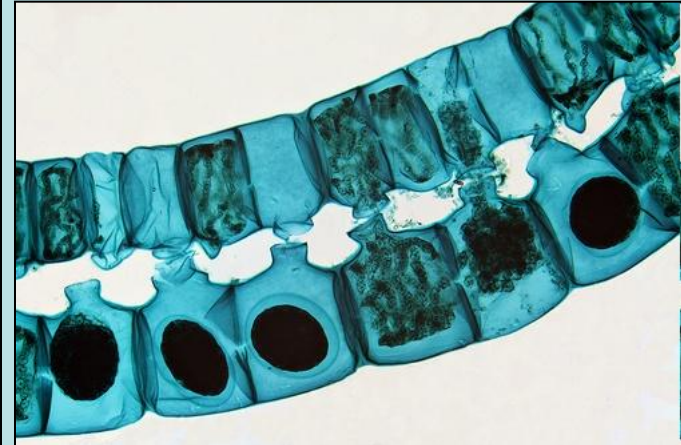
Оогамія



Гамети утворюються у
спеціалізованих
генеративних органах -
статевих органах -
(гаметангіях)

Соматогамія

Коньюгація

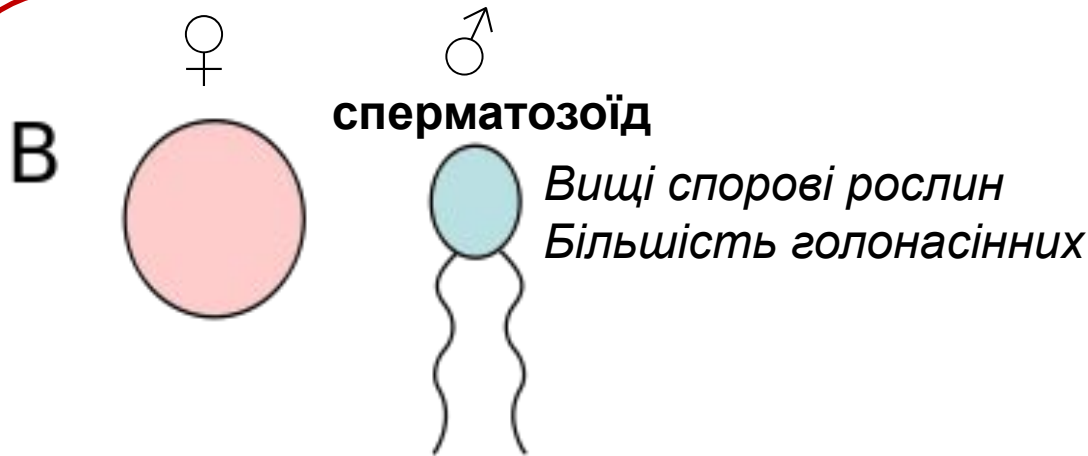


Статеве розмноження вищих рослин

Переваги оогамії:

- 1) запас поживних речовин яйцеклітини забезпечує живлення зиготи;
- 2) зменшення розмірів чоловічих гамет забезпечує їх рухливість;
- 3) нерухливість яйцеклітини – передумова виникнення внутрішнього запліднення та надійного захисту зиготи

Тип статевого процесу вищих рослин - оогамія



Гаметангії водоростей
одноклітинні

♂ антеридії
♀ оогонії

Гаметангії вищих рослин –
багатоклітинні

♂ антеридії
♀ архегонії

Життєвий цикл (цикл розвитку, цикл відтворення) - послідовність всіх фаз росту і розвитку організму від материнського дорослого організму до дорослої стадії його нащадків, які виникають в процесі розмноження

Чергування поколінь – самостійне існування статевого та нестатевого поколінь як окремих організмів, що різняться типом розмноження, але є послідовними ланками одного життєвого циклу

- 1. Гаметофіт (статеве покоління)** – переважно багатоклітинна фаза в життєвому циклі водоростей та вищих рослин, яка розвивається зі спор та продукує статеві клітини – гамети.
- 2. Спорофіт (безстатеве покоління)** – переважно багатоклітинна фаза в життєвому циклі водоростей та вищих рослин, яка розвивається із заплідненої яйцеклітини (зиготи) та продукує спори безстатевого розмноження.

Чергування ядерних фаз – зміна гаплоїдного (n) та диплоїдного ($2n$) станів ядра в життєвому циклі

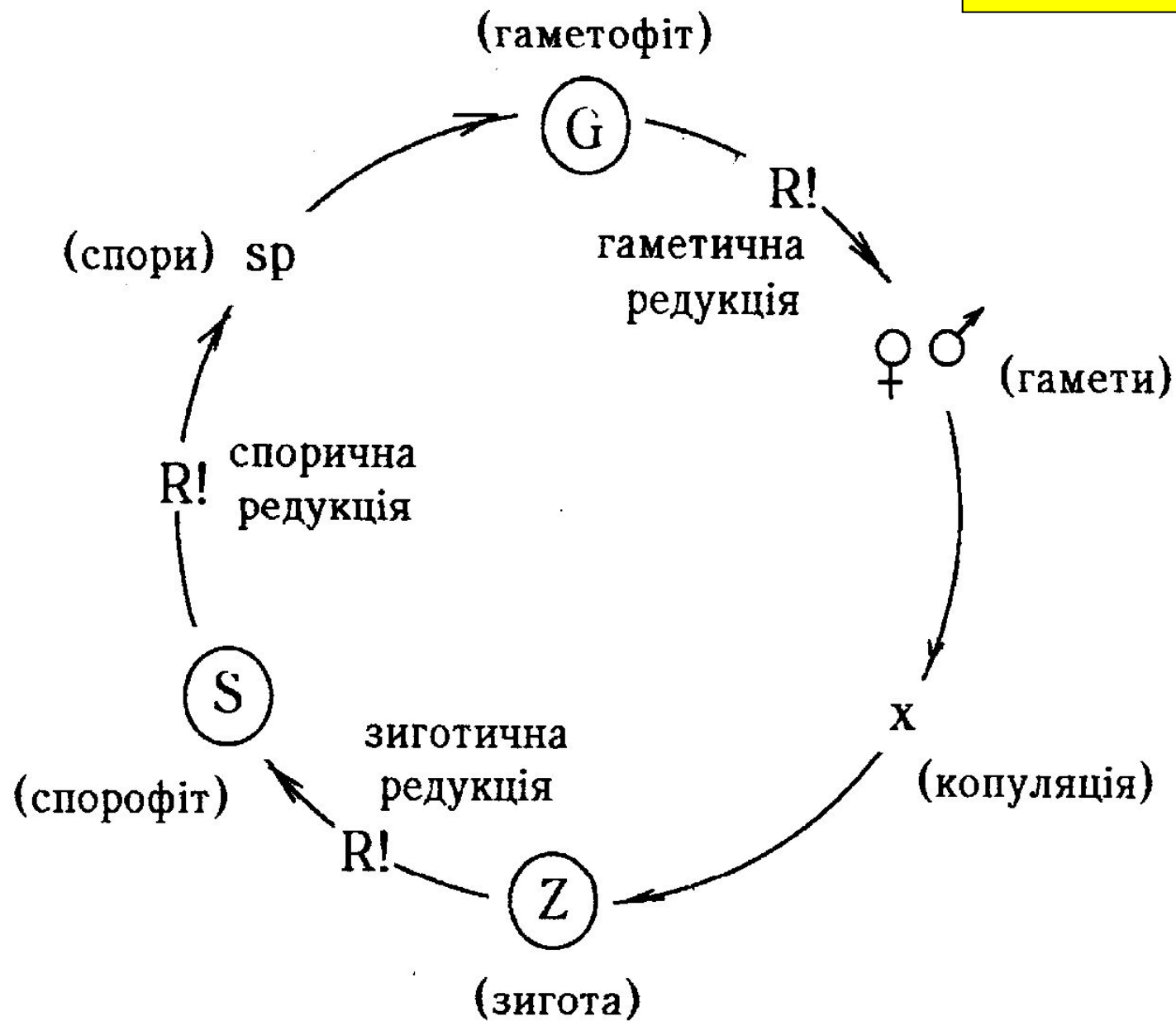
Зміна числа хромосом з $2n \rightarrow n$ - редукція (відбувається в результаті мейозу):

Редукція: зиготична, спорична або гаметична

Зміна числа хромосом з $n \rightarrow 2n$ - запліднення (відбувається в результаті статевого процесу)

Гапlobіонт – рослина з гаплоїдною кількістю хромосом

Дипlobіонт – рослина з диплоїдною кількістю хромосом



А. За тривалістю гаплоїдного/диплоїдного покоління (гапобіонту/диплобіонту)

- гапловазний цикл розвитку;
- диплофазний цикл розвитку;
- гаплодиплофазний цикл розвитку.

Б. За морфологією статевого/безстатевого покоління

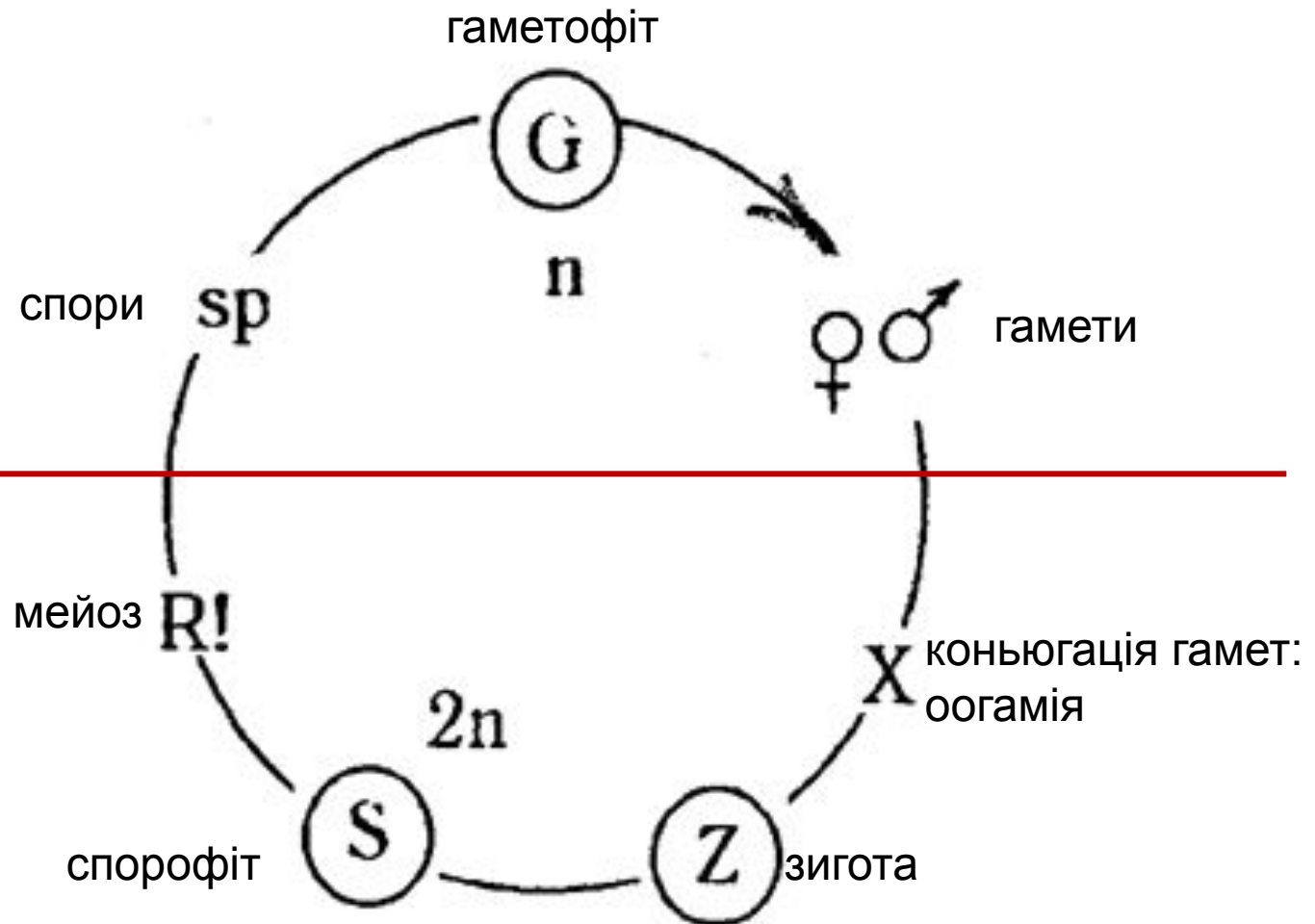
- життєвий цикл без чергування поколінь;
- життєвий цикл з чергуванням поколінь:
 - ізоморфне чергування поколінь;
 - гетероморфне чергування поколінь.

Цикл розвитку вищих рослин:

- гапло-диплофазний з переважанням спорофіта диплобіонта (*викл.* – Мохоподібні);
- з гетероморфним чергуванням двох поколінь (гаплоїдного гаметофіта і диплоїдного спорофіта);
- зі споричною редукцією

Цикл розвитку вищих рослин:

- гапло-диплофазний з переважанням спорофіта диплобionта (викл. – Мохоподібні);
- з гетероморфним чергуванням двох поколінь (гаплоїдного гаметофіта і диплоїдного спорофіта);
- зі споричною редукцією



Деякі особливості життєвих циклів у різних відділів вищих рослин

	Мохо- подібні	Хвоще- подібні	Плауно- подібні	Папоротеп одібні	Голо- насінні	Покрито- насінні
Домінуюче покоління	Гаметофіт	Спорофіт				
Ступінь самостій- ності поколінь	Спорофіт розвива- ється на гаметофіті	Спорофіт та гаметофіт розвиваються як окремі самостійні організми			Гаметофіти втратили здатність до самостійного існування, живуть за рахунок спорофіта	
Спори та гаметофіти	Рівноспорові (гаметофіти двостатеві)		Рівно- та різноспорові (гаметофіти одно- та двостатеві)		Різноспорові (гаметофіти одностатеві)	
Формування та проростан- ня спор	Спори висипаються за межі спорангіїв, розвиток гаметофіта відбувається за межами спорофіта				Спори не покидають спорангіїв, гаметофіти формуються всередині видозмінених спорангіїв	
Чоловічі гамети	Сперматозоїди				Сперма- тозоїди та спермії	Спермії
Генеративні органи	Антеридії та архегонії				Архегонії та насінина	Квітка, плід, насінина