

Є. Д. ЮЩУК

**ЕКОЛОГІЧНА БОТАНІКА**  
/НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК/

Кривий Ріг  
2012

УДК 581.5 (076.5)

Ю 98

Ющук Є. Д. Екологічна ботаніка /навчально-методичний посібник/. -  
Кривий Ріг, 2012. – 191 с., 24 іл., 33 табл.

Пропонується інформаційний матеріал до лабораторних занять з курсу «Екологічна ботаніка».

Розглядаються основні питання сучасної екологічної ботаніки, що включають багатогранність взаємовідносин людського суспільства і природи. Тут викладені відомості про екологічні особливості нижчих і вищих рослин, особливості їх пристосування до життя в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Також до тем дається мета, об'єкт, інформаційний матеріал, виконання завдань, запитання для контролю та самоконтролю і літджерела до кожної теми.

Призначено для студентів екологічних, біологічних та географічних спеціальностей.

Рецензенти: канд. біол. наук, доцент Е. О. Євтушенко (завідувач каф. ботаніки та екології Криворізького державного педінституту), канд. біол. наук, завідувач відділом оптимізації техногенних ландшафтів О. М. Сметана (Криворізький ботанічний сад НАН України).

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Передмова</b> .....	4
<b>Вступ</b> .....	6
<b>Розділ I. Особливості екоботанічних систем та закономірності їх існування</b> .....	7
Тема: Екологічні системи органічного світу .....	7
Тема: Еколого-біологічні особливості нижчих грибів – MYXOBIONTA	14
Тема: Екологічні групи вищих грибів – MYCOBIONTA.....	21
Тема: Екологія зелених водоростей – CHLOROPHYTA.....	35
<b>Розділ II. Вищі рослини в системі рослинного світу</b> .....	43
Тема: Екологія мохоподібних як особливої лінії еволюції наземних рослин.....	43
Тема: Екологія фітоценозів .....	54
Тема: Вплив факторів середовища на фітоценоз.....	64
Тема: Еколого-географічні особливості адвентивних рослин України .....	72
Тема: Еколого-біологічні особливості фітонцидних і дубильних рослин України .....	85
<b>Розділ III. Моніторингові дослідження</b> .....	96
Тема: Еколого-біологічні особливості індикаторних рослин в техногенних екотопах Кривбасу .....	96
Тема: Індикація структури екосистем та екологічних факторів .....	105
Тема: Екологічні особливості фітомоніторингових досліджень .....	118
Тема: Екологічна зональність поширення отруйних та шкідливих рослин флори України .....	132
Тема: Екологічна взаємодія фітоценозів з ґрунтами.....	138
Тема: Екологія водних об'єктів Дніпропетровщини.....	146
Тема: Екологічні групи лісів України за їх призначенням .....	158
Тема: Реалізація екологічних адаптацій видів в ареалах.....	164
Тема: Екологія водних квіткових рослин .....	170
<b>Список використаної літератури</b> .....	181
<b>Додатки</b> .....	184
Додаток 1. Дикоростучі дубильні рослини України .....	184
Додаток 2. Українські назви рослин .....	188

Навчально-методичний посібник містить матеріал, пов'язаний з практичними завданнями та між предметними зв'язками ботаніки, екології, геоботаніки, ґрунтознавства, екоморфології, гідрології тощо.

Зміст містить назви розділів у відповідності до затвердженої програми.

Посібник містить 17 тем, котрі розкриті повністю, та теми: «Екологія зелених водоростей», «Екологія водних квіткових рослин» - частково.

Основний текст містить питання для контролю і самоконтролю, обов'язкові та додаткові задачі, приклади, довідково-інформаційні дані для розв'язання завдань, які орієнтують в матеріалах посібника.

Посібник зосереджує увагу на особливих фактах стану БГЦ у минулі часи і на сьогоднішній день, на що звертали увагу вчені Ю. Г. Алєєв, Л. І. Барбарич, О. Л. Бельгард, С. П. Вассер, Ю. Одум, С. М. Стойко, І. Б. Чорний та ін.

Вивчаючи взаємодію природного середовища із складними компонентами БГЦ, ми звернули увагу на те, що добре відомі біологічні об'єкти набувають нових властивостей, котрі потребують змін та доповнень у дослідженнях.

Такий факт зустрічається при вивченні ґрунтового покриву у темах: «Екологія фітоценозів», «Вплив факторів середовища на фітоценоз», «Екологічна взаємодія фітоценозів з ґрунтами», «Екологічні групи лісів України за їх призначенням» тощо.

Особливими ознаками техногенного середовища на Криворіжжі є штучно створені форми ландшафту – залізородні кар'єри, відвали, шламосховища, насипи шлаку доменних печей, водовідстійники високо мінералізованих шахтних вод, металургійний і коксохімічний заводи, збагачувальні комбінати залізних руд, цементний комбінат та шахти. Згадані промислові об'єкти формують особливий антропогенний ландшафт Криворіжжя. Особливість цих ландшафтів давно відома, але як формується природне середовище, як штучні об'єкти набувають нових ознак, відповідно потребують нових підходів в аналітичних дослідженнях. Природному середовищу притаманні також техногенні геохімічні аномалії внаслідок накопичення гірничої маси та відходів коксохімічного і металургійного виробництва. Вони характеризують збільшені з фоновими концентрації хімічних сполук, котрі утворилися внаслідок вивільнення з надр і розміщених в поверхневих горизонтах, які сформувалися хімічним чи механічним шляхом, утворивши кристалічні сполуки. За мінеральним складом техногенні компоненти сучасного середовища різко відрізняються від його природного. Наприклад, до ґрунтового покриву і індустріальних регіонах потрапляє велика кількість частинок металургійних шлаків, продуктів збагачення залізної руди тощо. Утворення промислового пилу пов'язане з температурою, механічною і хімічною дією на кристалічні породи і залізну руду.

Основний наслідок розвитку антропогенних форм рельєфу, котрий має особливе значення для нормального життя людей, є формування техногенних

агробіоценозів. Вони формуються на ґрунтах, як порушених внаслідок видобутку корисних копалин, так і ц процесі проведення меліоративних робіт. Нові об'єкти є наслідком видозміненого навколишнього середовища під впливом промислових чинників.

Наші дослідження ґрунтового і рослинного покривів в промислових регіонах актуалізують питання методів дослідження БГЦ. До цього стосується третій розділ посібника «Моніторингові дослідження», такі теми як «Еколого-біологічні особливості індикаторних рослин в техногенних ектопах Кривбасу», «Індикація структури екосистем та екологічних факторів», «Екологічні особливості фіто моніторингових досліджень», «Екологічна взаємодія фітоценозів з ґрунтами», «Екологічні групи лісів України за їх призначенням».

Посібник складається з передмови та трьох розділів, кожний з яких має певні теми. Список використаної літератури складає 42 джерела і 2 додатки. Обсяг посібника – 23 авторських аркуша.

## ВСТУП

Життя людини постійно пов'язане з природним середовищем. На перших етапах свого становлення людина, користуючись продуктами природи, не завдавала помітної шкоди природним ресурсам. Але з посиленням практичної діяльності, пов'язаної з винаходом знарядь праці, вплив її на природу неухильно зростав.

У стосунках з природою людство зіткнулося із складними проблемами. Вплив людини на природу зараз перевищує здатність біосфери до саморегуляції і ставить під загрозу можливість її існування як системи.

Сучасне будівництво гідротехнічних споруд, шахт, рудників, доріг, свердловин, водойм, дамб, деформація суші ядерними вибухами, будівництво гігантських міст, обводнення і озеленення пустель та інші повсякденні аспекти діяльності людини вже викликали значні видимі і приховані зміни довкілля.

У посібнику поміщені лабораторні роботи з різних розділів ботаніки та екології.

Науковий термін «екологія» був запропонований німецьким вченим Е. Геккелем у 1866 році, що означає з грецької «oikos» - дім.

Екологія – це наука, що вивчає умови існування живої природи та взаємодію їх з оточуючим середовищем.

## Розділ I. ОСОБЛИВОСТІ ЕКОБОТАНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇХ ІСНУВАННЯ

### ТЕМА: ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

**Мета:** На прикладі окремих ботанічних видів вивчити особливості таксономічних одиниць сучасної класифікації.

**Об'єкти вивчення:** представники надцарств, царств, підцарств, відділів, класів, порядків, родин, родів, видів, різновидностей.

#### **Виконати завдання:**

1. Ознайомитись з особливостями органічної природи та принципами її класифікації.
2. Вивчити схему розподілу живих організмів згідно сучасних таксономічних одиниць.
3. Описати характеристику царств органічного світу (виконати рисунки).

**Матеріали для заняття:** таблиці: «Таксономічні одиниці царств органічної природи», «Розвиток рослинного світу в різні геологічні ери».

#### **Інформаційний матеріал**

По цьому питанню ми зупинимося на макросистемі живих істот на самих вищих їх таксономічних одиницях, Надцарствах, Царствах і Підцарствах.

Із часів Арістотеля (384-322 рр. до н.е.) і Теофраста (370-286 рр. до н.е.) були узагальнені накопичені дані про різноманітність рослин та їх властивості, способи культивування, розмноження, використання і географічне поширення. Теофрасту було відомо 500 видів корисних рослин не лише європейських видів, а й завезених із східних країн.

Перші роботи з ботаніки писались латинською та грецькою мовами, а тому й досі в усіх країнах світу ця наука рясніє термінами, які мають в основі слова з цих мов.

Це ускладнює вивчення предмета, але полегшує ознайомлення зі світовою ботанічною літературою.

#### **Виникнення рослинного світу і коротка історія розвитку**

Рослини, які є в даний період на Землі, з'явились не відразу. Рослинний світ розвивався поступово – від простих організмів до складних. Вперше рослини, як і взагалі життя, виникли у воді. Саме перші представники рослинного світу були найпростішими організмами. В процесі еволюції вони ускладнились і пристосувались до навколишнього середовища.

Зародження і розвиток рослинного світу тісно пов'язаний з історією земної поверхні. *Палеоботаніка* вивчає рештки колишніх рослин, які збереглися в земній корі, і дає уявлення про історію рослинного світу. Рештки давніх рослин можуть зберігатися в земній корі дуже довго в тих випадках, коли вони кам'яніють або залишають відбитки в осадових породах. Осадові породи часто ховають занесені й осілі на дно листки, плоди тощо.

Геологія всю історію земної кори поділяє на п'ять ер, а кожен еру на періоди, кожний період – на епоху (табл. 1).

Для кожної геологічної ери і її періодів характерний розвиток певних груп рослин і тварин. Найдавніша ера – *архейська*. Вона тривала понад 900 млн. років. Під час архейської ери, очевидно, з'явилися бактерії, оскільки у відкладах земної кори, що належать до цієї ери, є сліди діяльності залізобактерій. Мабуть, наприкінці архейської ери з'явилися синьо-зелені водорості.

У *протерозойську* еру з'явилися складніші рослинні організми у вигляді більш високо організованих за будовою водоростей.

*Палеозойська* ера характеризується ще більшим ускладненням форм рослинного світу. На початку цієї ери рослинний світ був представлений водними рослинами у вигляді водоростей (зелені, бурі, червоні). В цю ж еру виникли наземні рослини – псилофіти, які в девонський період палеозойської ери були домінуючими рослинами суші. Наприкінці палеозойської ери відбулося вимирання деревоподібних плаунів і хвощів; з'явилися папоротеподібні, хвойні, саговникові.

Для *мезозойської* ери характерний розквіт голонасінних рослин. В юрський період цієї ери з'явилися бенетити, які вважаються прототипами квіткових рослин, а наприкінці юрського періоду – квіткові – покритонасінні рослини, які стали швидко поширюватися на всій Землі.

*Кайнозойська* ера, яка продовжується і в даний час, характеризується різким зменшенням голонасінних рослин і буйним розквітом покритонасінних (квіткових) рослин.

На Землі весь час відбувалася зміна клімату поверхні, що призвело до зміни середовища, під впливом якого виникли нові форми рослин, а природний добір знищував усе недосконале і зберігав найбільш життєздатне. Так створювались різноманітні форми рослин.

В історії розвитку рослинного світу можна виділити 6 основних епох, у кожній з яких спостерігалось домінування окремих груп рослин. Це епохи:

- 1) бактерій і близьких до них організмів;
- 2) водоростей;
- 3) псилофітів, які почали свій розвиток у воді, а потім вийшли на сушу;
- 4) виникнення і розвитку гігантських теломофітів (плаунів, хвощів, папоротей);
- 5) голонасінних;
- 6) покритонасінних, або квіткових рослин.



## Послідовний розвиток рослинного і тваринного світу в різні геологічні ери

Ера та її тривалість	Період	Органічні форми
Архейська, 900 млн. років, або більше		Виникло життя у водоймах, можливо синьо-зелені водорості. Найпростіші.
Протерозойська, 2030 млн. років	Нижній протерозой, Верхній протерозой	Різні водорості. Живі форми поділилися на рослинні та тваринні (безхребетні).
Палеозойська, 360 млн. років	Кембрійський Силурійський	Червоні водорості, Бурі водорості. Перші наземні рослини (псилофіти).
	Девонський	Гриби. Плауни великих розмірів. Папороті. Хвощові дерева. Ліси великих деревовидних папоротей. Насінні папороті. Риби. Наземні хребетні амфібії.
	Кам'яновугільний	Клімат став більш вологим і теплим. У повітрі збільшився вміст кисню і вуглекислоти. Деревовидні папороті досягли 40 м заввишки. Нагромадилося кам'яне вугілля. З'явилися голонасінні. Утворився ґрунт, багатий на перегній. Розвинулися комахи. Перші плазуни.
	Пермський	Клімат став сухішим і холоднішим. Вимерли деревовидні плауни, хвощі. Розвинулися хвойні, гінкгові, саговникові. Розвинулися плазуни.
Мезозойська, 140 млн. років	Тріасовий	Панування голонасінних рослин. Розвинулися плазуни (динозаври).
	Юрський	Розквіт голонасінних, бенетитові. Вимерли насінні папороті. Поява перших покритонасінних рослин. Примітивні ссавці. Перші птахи.
	Крейдовий	Розквіт хвойних (кипарисових, тисових та ін.) Розвинулися покритонасінні (дуб, верба, магнолія, фігове дерево, клен, виноград, тополя тощо). Пальми. Вимерло багато плазунів. Розвинулися комахи, що жили нектаром квіток.
Кайнозойська, 60 млн. років	Третинний	Клімат став теплішим. Ліси широколистяних порід. Розквіт ссавців. На кінець періоду почалося похолодання на півночі. Виникнення предків людини.
	Антропогенний	Північна півкуля вкрилася льодом, який рухався на південь і ховав рослинний покрив. Наступне потепління призвело до танення льодовиків. Трав'янисті, близькі до сучасних, рослини. Виникнення людини і розвиток культурних рослин.

Із часів Аристотеля весь органічний світ поділяли на *рослини* і *тварини*. Цей традиційний поділ зберігся до наших днів. Без'ядерні організми називають *Прокаріоти* - Procaruota – доядерні. У всіх інших організмів є справжнє *ядро*. Такі організми називають *Еукаріоти* - Eucaruota- ядерні. Еукаріоти поділяють на два царства – *тварин* і *рослин*. Відомо, що з царства рослин виключаємо всі прокаріоти, в тому числі ціанеї (синьо-зелені водорості).

Більш спірне положення грибів в системі організмів, хоч у посібниках ботаніки гриби ще відносяться по традиції до рослин.

Поділ між надцарствами *прокаріотних* і *еукаріотних* організмів та їх підрозділами (царствами і підцарствами), показано на рис. 1.

Нині ботаніка – багатогалузева наука, яка вивчає як окремі рослини, так і сукупність їх – рослинні угруповання, з яких формуються луки, степи, ліси тощо.

На сьогодні відомо понад 500 тис. видів рослин і близько 1500 тис. видів тварин. Антропогенний вплив на біосферу призводить до несприятливих наслідків – зникнення окремих видів. Отже, першочергове завдання ботаніки – це розробка наукових основ охорони природних і рослинних ресурсів.

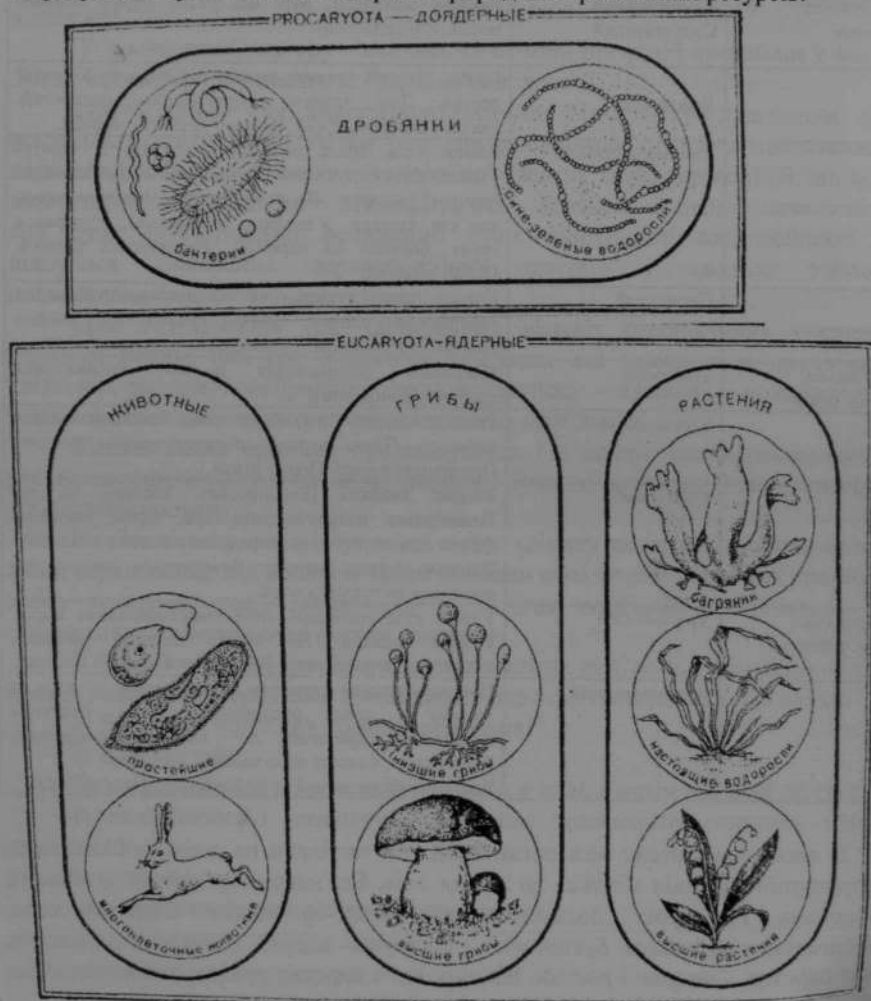


Рис. 1. Схема класифікації живих організмів, або чотири царства органічного світу\*

\* Товстою лінією позначені царства; подвійною лінією – надцарства, в колах – підцарства.

Опис живих організмів починати з найкрупніших таксонів – надцарств (табл. 2).

#### **А. Надцарство Доядерні організми. Prokaryaota.**

Ядро знаходиться в нуклеотиді. Статевий процес відсутній.

Ділення клітин *амітотичне* – це прямий поділ клітин. Сюди входить одне царство – Дроб'янки - Murchota.

##### 1. Підцарство Бактерії – Bacteriobionta

Живлення гетеротрофне, або автотрофне. При фотосинтезі кисень не виділяється. Сюди входять бактерії, мікоплазми і віруси.

##### 2. Підцарство Ціанеї, або Синьо-зелені водорості – Cyanobionta

Живлення автотрофне (фотосинтетичне). Хлорофіл представлений хлорофілом *d*. При фотосинтезі виділяється молекулярний кисень.

#### **Б. Надцарство Ядерні організми. Eucaryaota.**

Організми з типовим ядром. Генетична інформація ядра в хромосомах, складних утворень із ниток ДНК і білків. Є типовий статевий процес. Живлення абсорбтивне (всмоктування через клітинну стінку), автотрофне або голозойне (коли харч захоплюється і перетравлюється усередині організму). Сюди відносять три царства – Тварини – Animalia, Гриби – Mucetalia, і Рослини - Vegetabilia. На відміну від рослин, тварини і гриби представляють собою гетеротрофи.

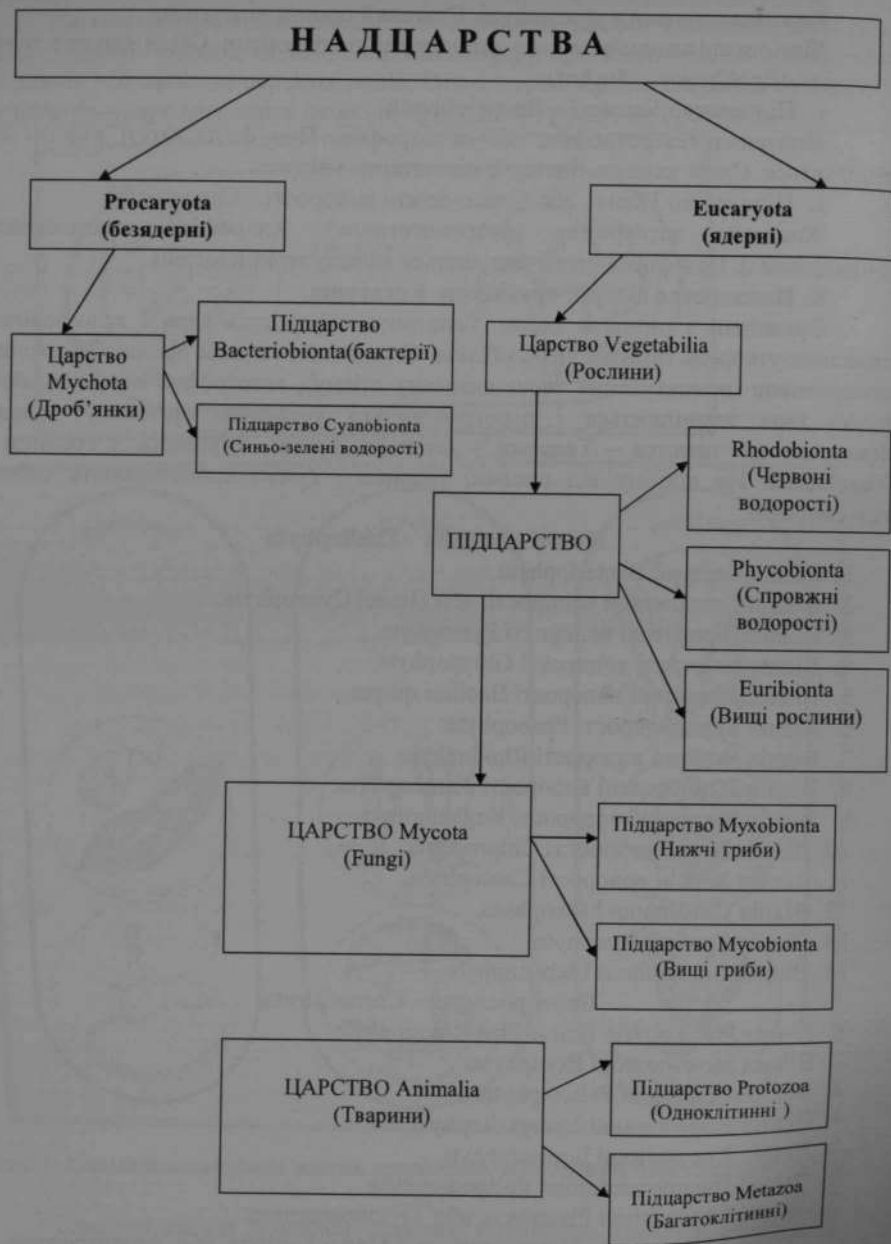
#### **Нижчі рослини –Thallophyta**

1. Відділ Бактерії Bacteriophyta.
2. Відділ Синьозелені водорості, або Ціанеї Cyanophyta.
3. Відділ Пірофітові водорості Rynophyta.
4. Відділ золотисті водорості Ghrysophyta.
5. Відділ Діатомові водорості Bacilariophyta.
6. Відділ Бурі водорості Phaeophyta.
7. Відділ Червоні водорості Rhodophyta.
8. Відділ Жовтозелені водорості Xanthophyta.
9. Відділ Евгленові водорості Euglenophyta.
10. Відділ Зелені водорості Chlorophyta.
11. Відділ Харові водорості Charophyta.
12. Відділ Слизовики Muxophyta.
13. Відділ Гриби Mucophyta.
14. Відділ Лишайники Lichenophyta.

#### **Вищі рослини - Cormophyta**

1. Відділ Ринієві, або Псилофіти Rhyiniophyta.
2. Відділ Мохоподібні Bryophyta.
3. Відділ Псилотові Psilotophyta.
4. Відділ Плауновидні Lycopodiophyta.
5. Відділ Хвощевидні Equisetophyta.
6. Відділ Папоротеподібні Polipodiophyta.
7. Відділ Голонасінні Pinophyta, або Gymnospermae.
8. Відділ Квіткові, або Покритонасінні Magnoliophyta, або Angiospermae.

## Сучасна класифікація органічного світу



### Запитання для контролю та самоконтролю:

1. Пояснити, з чим пов'язане життя рослин.
2. Перерахувати повсякденні аспекти діяльності людини на зміну довкілля.
3. Які особливості органічної природи та принципи її класифікації?
4. Перерахувати об'єкти, котрі вивчалися в темі.
5. Назвіть геологічні ери.
6. Назвіть органічні форми різних геологічних ер.
7. Назвати видовий склад нижчих рослин.
8. Назвати видовий склад вищих рослин.
9. Назвіть класифікацію органічного світу.

### Література:

1. Морозюк С. С. Систематика рослин: Лабораторні заняття / С. Морозюк, Л. Оляницька. - К.: Вища шк., Головне вид-во, 1988. - 195 с.
2. Травянистые растения СССР: в 2-х т. / Тихон Александрович Работнов. - М.: Мысль. -1971. - 309 с.

## ТЕМА: ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГРУПИ НИЖЧИХ ГРИБІВ (МУХОВІОНТА)

**Мета:** показати примітивні риси організації нижчих грибів та особливості їх паразитичного способу життя.

**Об'єкти вивчення:** представники класів: Хітридієві - Chitridiomycetes, Ооміцети - Oomycetes, Зигоміцети - Zygomycetes, бульби картоплі, вражені раком фітофторою. Матеріал цвілі мукора.

### Виконати завдання:

1. Описати загальну характеристику царства гриби.
2. На прикладі фітофтори, плазмопари виноградної вивчити будову цих представників.
3. Провести опис екологічних груп грибів згідно літджерел. Найбільш поширені види грибів замалювати в зошитах.
4. Написати висновок по темі.

**Матеріали для заняття:** гербарні зразки рослин, уражених грибами-паразитами класу Ооміцети, підземні та надземні частини картоплі, винограду.

### Інформаційний матеріал

Гриби – велика група організмів, котра нараховує близько 100 тис. видів, займає особливе місце в системі органічного світу. Вони представляють особливе царство поряд з царством тварин і рослин. Це безхлорофільні рослини, а тому для їх живлення потрібні готові органічні речовини, за що вони одержали назву гетеротрофні. Запасний продукт – глікоген, а не крохмаль, тому вони близькі до тварин.

Основою вегетативного тіла грибів є *міцелій*, або *грибниця* у вигляді тонких розгалужених ниток, або гіф. Через грибницю осмотичним шляхом відбувається всмоктування поживи.

Особливий тип видозміни міцелію – *склероції* – щільні переплетення гіф. Із склероцій розвиваються або міцелій, або органи плодоношення.

Розмноження грибів. Виділяють три способи розмноження: 1-вегетативний; 2 – безстатевий; 3 – статевий.

**Екологічні групи грибів.** Гриби поширені у природі на самих різноманітних субстратах. У залежності від способу життя утворились ті або інші екологічні групи грибів. Найпоширеніша група – ґрунтові гриби, основне їх місцезнаходження – ґрунт. Ці гриби беруть участь в розкладанні (мінералізації) органічних речовин, утворенні ґрунтового гумусу і т. д. Близькі до них гриби, які руйнують лісову підстилку – шапкові гриби, підстилочні сапрофіти та ін.

До спеціалізованих груп грибів, які населяють ґрунт, відносять копрофіли, які розвиваються на ґрунтах, багатих перегноем (гнійні бурти для зберігання гною). Кератофіли живуть на шерсті тварин, рогах, копитах тварин.

Особливу групу складають ксілофіти – гриби, які руйнують деревину, серед котрих є гриби, що руйнують живу деревину, а живляться мертвою деревиною.

Характерна група домових грибів, котрі руйнують дерев'яну частину будівель.

Відомі групи водних грибів: сапрофіти, котрі живуть на рослинних залишках та паразитують на водних тваринах і рослинах, а також гриби, що живуть на папері, руйнують папір старих рукописних книг, картин тощо.

Таблиця 3

### Класифікація нижчих грибів

Клас	Порядок	Представник
Хітридієві - Chytridiomycetes	Хітридієві - Chytridia	-
Ооміцети - Oomycetes	Моноблефаридові - Monoblepharidales	-
	Сапролегнієві - Saprolegniales	Сапролегнія мушина - Saproegnia music
	Пероноспоріві - Peronosporales	Мильдю виноградна - Plasmopara viticola Пероноспора соняшникова - Peronospora helianthi Пероноспора тютюну - P. tabacina
Зигоміцети - Zygomycetes	Мукорові - Mucorales	Мукор звичайний - M.ucedo

Клас Хітридіоміцети - Chytridiomycetes об'єднує 300 видів. Це найстародавніший і найпримітивніший клас грибів, вегетативне тіло яких представлене грудочкою цитоплазми. Безстатеве розмноження здійснюється зооспорами з одним джгутиком. Статеве - ізогамія, гетерогамія, оогамія. Живуть переважно у водному середовищі. Багато видів паразитує на водоростях і вищих рослинах. Класифікація нижчих грибів представлена в таблиці 3.

Найпоширенішими в природі є синхітріум та ольпідіум капустяний. *Synchytrium endobioticum* викликає хворобу - рак картоплі, формуючи на бульбах картоплі різні вирости або пухлини, нагадуючи губку, або молоді цвітну капусту. Утворення ракових наростів починається із вічок бульб (рис. 2,2).

Пухлини утворюються після того, як зооспора потрапляє на молоді бульби у переливає в клітину його епідермісу свій вміст. Паразит всередині клітини збільшується, вкриваючись двошаровою оболонкою і перетворюється у літню цисту, котра проростаючи, утворює сорус до 10 спорангіїв, у кожному біля 300 зооспор, що заражають нові клітини бульб. Восени у бульб формуються спочиваючі цисти. Тривалість їх життя у ґрунті до 20 років. Недобір урожаю внаслідок хвороби раку досягає до 60 %.

Вперше рак був описаний в Угорщині у 1896 році. В нашій державі рак відомий з 1939 - 1940 рр.

Основні заходи боротьби з раком картоплі - виведення нових стійких сортів картоплі та проведення профілактичних заходів.

Хворобу називають раком. Пошкоджені бульби часто бувають дрібними і містять мало крохмалю. Ольпідій капустяний паразитує на капусті (рис 2, 1), розсаді капусти, а корінь і частини підсім'ядольного коліна мають чорну зморшкувату поверхню, тому хворобу називають «чорною ніжною». У клітинах кори містяться таломи ольпідію у вигляді шматочків цитоплазми з багатьма ядрами. З них утворюються зооспорангії кулястої форми з трубчастими відростками, через які зооспори виходять назовні. Збудник «фізодерноз» вражає кукурудзу (рис. 2, 3).

Клас Ооміцети – Oomycetes включає 300 видів. Ооміцети характеризуються добре розвинутим неклітинним міцелієм з великою кількістю гаплоїдних ядер. Стінка гіф складається із целюлози, хітину немає. Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою зооспор з двома джгутиками. Статевий процес оогамний. Характерними представниками цього класу є гриби-паразити фітофтора і плазмодіуми. Фітофтора паразитує в листках картоплі. Міцелій гриба росте в мезофілі листка. Гіфи розростаються по міжклітинниках і за допомогою гаусторій проникають усередину клітин картоплі, спричиняючи відмирання їх (рис. 3, 1, 3).

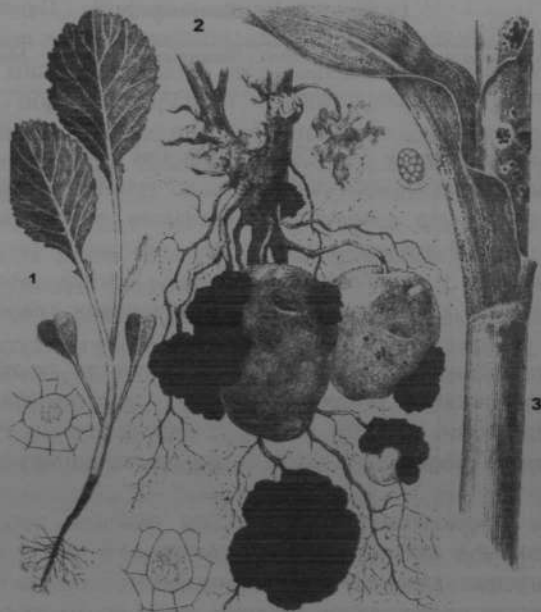


Рис. 2. Хітридієві гриби – паразити

1 – «чорна ніжка» капустяної розсади (збудник – *Olpidium brassicae*): зовнішній вигляд хворої рослини і клітини з паразитом; 2 – рак картоплі (збудник – *Synchytrium endobioticum*): зовнішній вигляд враження і клітина з паразитом; 3 – стебло і листок кукурудзи, вражені фізодермозом (збудник *Physoderma zeae maydis*)



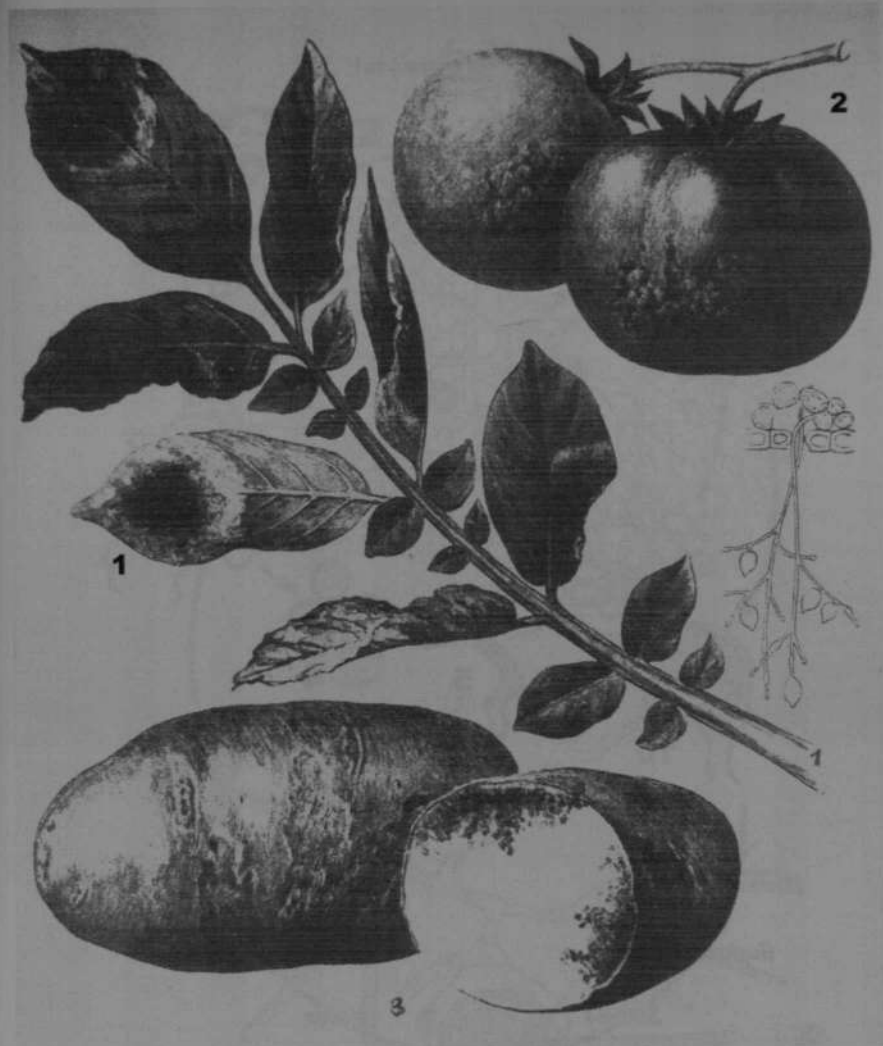


Рис. 3. Фітофтороз картоплі і томатів

1 – ураження листка картоплі;

2- ураження плодів томатів; 3 – ураження бульб картоплі

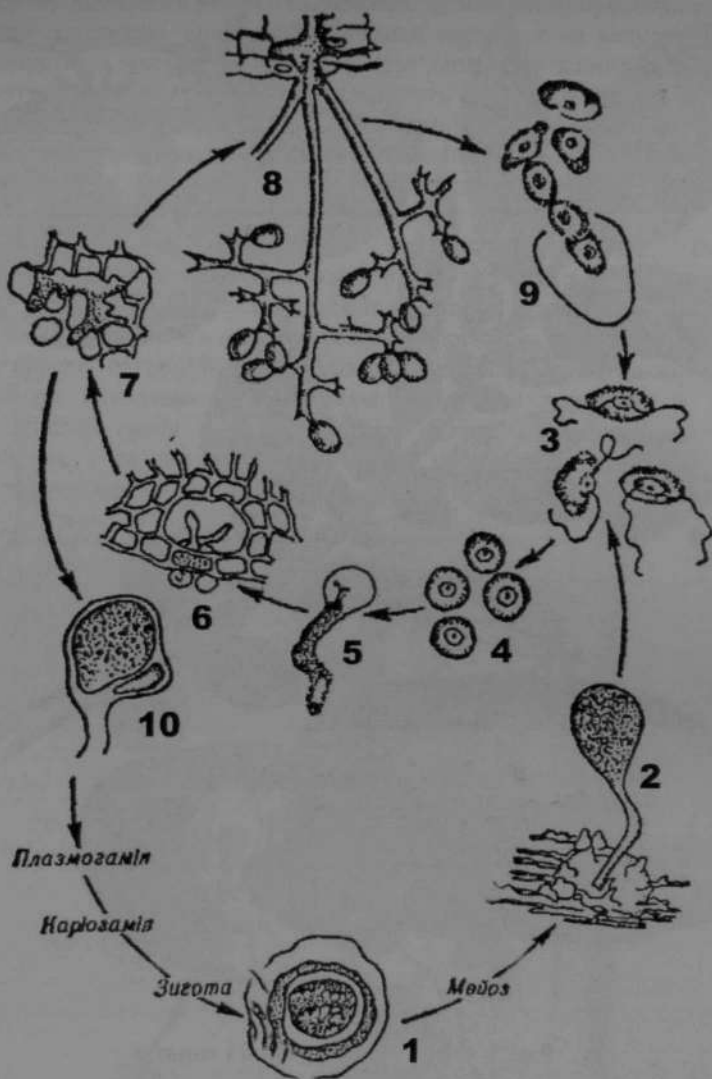
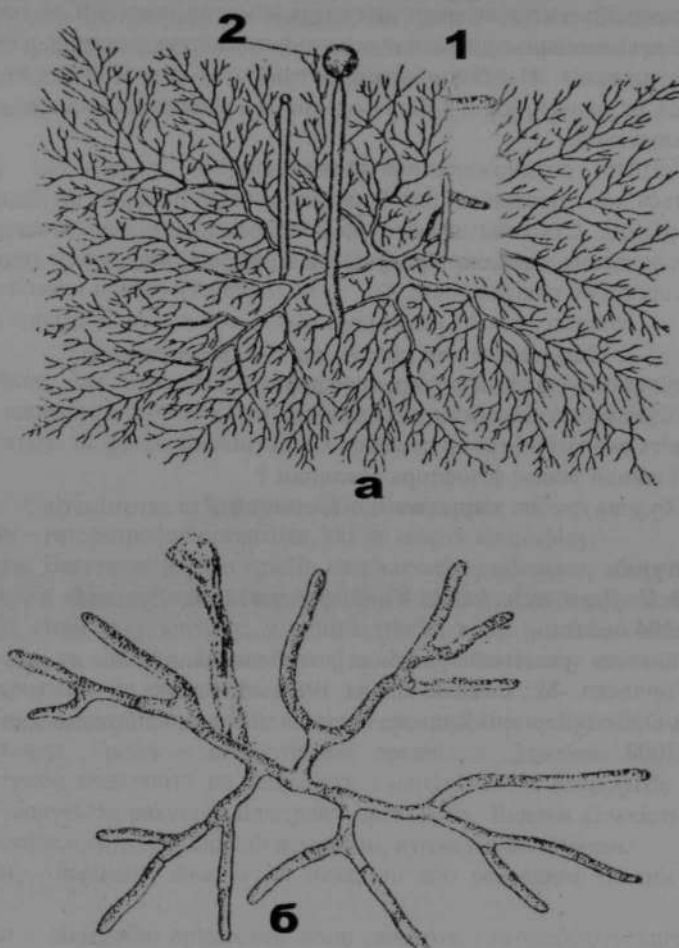


Рис. 4. Цикл розвитку плазмодію виноградної:

1 – зигота; 2 – проростання спори; 3 – зооспори; 4-5 – розвиток зооспори; 6 – зараження; 7 – соматична гіфа; 8 – спорангієносці зі спорангіями; 9 – вихід зооспор; 10 – статеві органи

## Зигоміцети. Мукор:



а – загальний вигляд; б – несептований міцелій;

1 – спорангієносець; 2 - спорангій

Кінці гіф, які виходять назовні крізь продихи, являють собою спорангієносці. За наявної краплинної вологи спорангієносців формуються зооспорангії, всередині яких розвивається 6-16 зооспор. Зооспори проростають у гіфи і проникають через продихи в тканину листка і заражають рослину. Зимують зооспори і міцелій на рослинних рештках і в бульбах. Зараження відбувається через ґрунт і бульби. Плазмодара паразитує на листках, стеблах і

ягодах винограду, спричиняє хворобу мільдю винограду. Конідієносці плазми пари мають моноподіальне галуження (рис. 4).

Клас Зигоміцети – Zygomycetes. Кількість видів 400 і всі вони ведуть наземний спосіб життя. Серед них наявні як сапрофіти, так і паразити. Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою спорангіоспор або конідій, статеве – зигогамія. Найбільш відомий гриб – мукор, або біла цвіль, який поселяється на овочах, хлібі і багатьох інших органічних субстратах. Міцелій його розгалужений.

Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою спор, які розвиваються в спорангіях на довгих ніжках (спорангієносцях), спори темнозабарвлені. Статевий процес буває порівняно рідко. Мукор у побуті спричиняє псування харчових продуктів, а в природі, виділяючи екзоферменти, розкладає органічні рештки (табл. 4).

### Запитання для контролю та самоконтролю:

1. Чому гриби відносять до окремого царства ?
2. Яку будову мають нижчі гриби ?
3. Назвіть екологічні групи грибів.
4. Якої шкоди завдає фітофтора рослинам ?
5. Яка будова грибів: хітридіоміцетів, ооміцетів та зигоміцетів ?

### Література:

1. Єлін Ю. Є. Дари лісів / Єлін Ю. Є., Зерова М. Я., Лушпа В. І. - К.: Урожай, 1987. - 304 с., іл.
2. Курс низших растений [учебник] / Великанов Л. Л. и др.; под ред. М. В. Горленко. - М.: Высшая школа, 1981. - 504 с., ил.
3. Литвин О. Водні артерії Кривого Рога / О. Литвин, О. Брижатенко. - К.: Твім інтер., 2002.