

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему:

**«Формування предметних компетентностей учнівства під час вивчення
теми “Гриби” з використанням інтерактивних технологій»**

Виконав:

студент II курсу, групи СО(ПрН)-2м
спеціальності 014.15 Середня освіта
(Природничі науки)

Кравець І.В.

Керівник:

к.х.н., доцент кафедри хімії середовища та
хімічної освіти Мідак Л.Я.

Рецензент

к.ф.м.н., доцент кафедри хімії середовища
та хімічної освіти Кузишин О.В.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Кравець І.В. Формування предметних компетентностей учнівства під час вивчення теми “Гриби” з використанням інтерактивних технологій. Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю –«Середня освіта (Природничі науки)». – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 66 с.

Дипломна робота є рукопис, що містить результати дослідження змісту модельних програм з біології для 7-9 класів та методичні матеріали для організації освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти. Проаналізовано зміст модельних навчальних програм з біології для 7-9 класів. Показано їх структуру та спрямованість. Підібрано, систематизовано та оптимізовано навчальні матеріали до теми «Гриби» для 7 класу за модельною програмою П.Балана. Розроблено діяльнісну компоненту для 7 класу, враховуючи вимоги Державного стандарту базової середньої освіти. 66 с., Рис. 45, Табл. 1, Літ. 17.

Ключові слова: шкільний курс біології, модельна навчальна програма, гриби: одноклітинні і багатоклітинні.

Kravets I. Formation of subject competencies of students during the study of the topic "Mushrooms" using interactive technologies.

The graduation project is a manuscript containing the results of research into the content of model biology programs for grades 7-9 and methodical materials for the organization of the educational process in institutions of general secondary education. The content of the model curriculum in biology for grades 7-9 was analyzed. Their structure and orientation are shown. Educational materials (the topic "Mushrooms") for the 7th grade according to P. Balan's model program are selected, systematized and optimized. An activity component has been developed for the 7th grade, taking into account the requirements of the State Standard of Basic Secondary Education. 66 p., Fig. 45, Tabl. 1, Refr. 17.

Keywords: school biology course, model curriculum, fungi: unicellular and multicellular.

Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ПРЕДМЕТА «БІОЛОГІЯ»	8
1.1. Характеристика модельних програм з біології.....	8
1.2. Тема «Гриби» в модельних програмах з біології.....	10
Розділ 2 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	13
2.1. Способи живлення грибів: сапротрофи, симбіотрофи, паразити. Поняття про справжні гриби та грибоподібні організми.....	13
2.2. Дріжджі – одноклітинні нижчі гриби.....	16
2.3. Цвілеві гриби.....	20
2.4. Будова та процеси життєдіяльності багатоклітинних вищих (на прикладі шапинкових) грибів.....	23
2.5. Значення грибів у природі та житті людини. Гриби їстівні та отруйні.....	28
2.6. Правила збирання грибів. Вирощування грибів та їх використання в різних галузях промисловості.....	31
2.7. Гриби – паразити рослин. Шкода, якої завдають гриби здоров'ю та господарству людини.....	35
2.8. Лишайники: будова, особливості життєдіяльності, різноманітність та значення.....	39
Розділ 3 ДІЯЛЬНІСНА КОМПОНЕНТА.....	45
3.1. Способи живлення грибів: сапротрофи, симбіотрофи, паразити. Поняття про справжні гриби та грибоподібні організми	45
3.2. Дріжджі – одноклітинні нижчі гриби.....	47
3.3. Цвілеві гриби	50
3.4. Будова та процеси життєдіяльності багатоклітинних вищих (на прикладі шапинкових) грибів.....	52
3.5. Значення грибів у природі та житті людини. Гриби їстівні та отруйні.....	53

3.6	Правила збирання грибів. Вирощування грибів та їх використання в різних галузях промисловості.....	54
3.7	Гриби – паразити рослин. Шкода, якої завдають гриби здоров'ю та господарству людини.....	55
3.8	Лишайники: будова, особливості життєдіяльності, різноманітність та значення.....	57
	Висновки.....	59
	Списки використаних джерел.....	60
	Додатки.....	62

Вступ

Актуальність теми. У 2023 році реформа освіти зачепила базові предмети природничої освітньої галузі: біологію, хімію та фізику. Учнівство пілотних шкіл Нової української школи вже почало вивчати ці предмети у 2023 році, а основний освітній процес розпочнеться у 2024 році. Предмет біологія, як природнича наука, набуває нового змісту, наповненого практичним спрямуванням.

Для форматування змісту шкільного курсу «Біологія» розроблено дві модельних програми, які будуть запропоновані вчителям на вибір:

1. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Соболев В. І.).
2. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П. Г., Кулініч О. М., Юрченко Л.П.).

Структура та зміст програм відповідають вимогам Державного стандарту базової середньої освіти. У обидвох програмах визначено мету навчального предмету «Біологія» - формування особистості учня / учениці, який/ яка знає закономірності природи, володіє дослідницькими навичками, усвідомлює цілісність науково-природничої картини світу, враховує вплив біотехнологій на розвиток людства.

Завданнями навчального предмету є формування ключових та предметної (біологічної) компетентностей.

У зв'язку з цим розробка навчально-методичних матеріалів за новими модельними програмами та підготовка до їх впровадження у закладах загальної середньої освіти є актуальним завданням сьогодення.

У обидвох модельних програмах з біології вивчення теми «Гриби» передбачено у 7 класі. У модельній програмі Соболя В.І. ця тема є частиною теми 3. «Еукаріоти. Рослини. Гриби. Тварини».

У модельній програмі Балана П.Г. передбачена окрема тема «Гриби – гетеротрофні організми».

Діяльнісна компонента, передбачена в модельних програмах, передбачає лабораторні дослідження, практичні роботи, моделювання, проєктну діяльність.

Мета та завдання дослідження.

Предметом дослідження є організації навчальної діяльності в шкільному курсі біології за новою модельною програмою Балана П.Г.

Об'єктом дослідження є навчально-методичні матеріали за темою «Гриби – гетеротрофні організми».

Мета роботи полягає у розробці навчально-методичного забезпечення шкільного курсу біології з теми «Гриби – гетеротрофні організми» для формування предметних компетентностей учнівства 7-х класів закладів загальної середньої освіти

Цій меті підпорядковані такі *завдання*:

1. Проаналізувати модельні навчальні програми з біології.
2. Проаналізувати зміст шкільного курсу біології з теми «Гриби – гетеротрофні організми».
3. Підібрати актуальні методики для організації навчальної діяльності учнівства на уроках біології.
4. Розробити навчальні матеріали з теми «Гриби – гетеротрофні організми» за модельною програмою Балана П.Г.
5. Розробити складові діяльнісної компоненти до теми «Гриби – гетеротрофні організми» та апробувати їх у закладах загальної середньої освіти.

Методи дослідження. В роботі використані *теоретичні* методи дослідження (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення) та *емпіричні* (бесіда, пряме і непряме спостереження).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше здійснено узагальнення та систематизацію навчального матеріалу до теми «Гриби – гетеротрофні організми» у шкільному курсі

біології відповідно до модельної програми Балана П.Г. з урахуванням вимог Нової української школи

Практичне значення одержаних результатів ґрунтується на використанні теоретичного матеріалу роботи учителями природничої освітньої галузі для реалізації на уроках біології в закладах загальної середньої освіти.

Особистий внесок здобувача: дослідження змісту шкільного курсу біології та модельних навчальних програм; вивчення передового педагогічного досвіду організації навчального процесу на уроках біології; розробка навчально-методичного забезпечення з теми «Гриби – гетеротрофні організми», формулювання висновків; написання і оформлення тексту рукопису.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 66 сторінок, в тому числі 45 рисунків, 1 таблиця, список наукових джерел інформації містить 17 найменувань.

Розділ 1

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ПРЕДМЕТА «БІОЛОГІЯ»

1.1. Характеристика модельних програм з біології

У 2023 році реформа освіти зачепила базові предмети природничої освітньої галузі: біологію, хімію та фізику. Учнівство пілотних шкіл НУШ вже почали вивчати ці предмети, а основний освітній процес розпочнеться у 2024 році. Предмет біологія, як одна із природничих наук, набуває нового змісту, наповненого практичним спрямуванням.

Для цього предмету розроблено дві модельних програми, які будуть запропоновані вчителям на вибір:

1. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Соболев В. І.). [15]
2. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П. Г., Кулініч О. М., Юрченко Л.П.). [1]

Структура та зміст програм відповідають вимогам Державного стандарту базової середньої освіти.

У обидвох програмах визначено мету навчального предмету «Біологія» - формування особистості учня / учениці, який/ яка знає закономірності природи, володіє дослідницькими навичками, усвідомлює цілісність науково-природничої картини світу, враховує вплив біотехнологій на розвиток людства.

Завданнями навчального предмету є формування ключових (рис. 1.1) та предметної (біологічної) компетентностей.

Структура предмета «Біологія» за Соболев В.І. показано на рис. 1.2 [15].

Структура предмета «Біологія» за Баланом П.Г. показано на рис. 1.3 [1].



Рис. 1.1. Ключові компетентності НУШ.

7 клас	8 клас	9 клас
• ЖИВА ПРИРОДА, РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ • 2,5 год./ тиждень	• ЛЮДИНА ТА ЇЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ • 2,5 год./ тиждень	• ЗАКОНОМІРНОСТІ ЖИВОЇ ПРИРОДИ • 2,5 год./ тиждень

Рис. 1.2. Структура предмета «Біологія» за модельною програмою Соболя В.І. [15]

7 клас	8 клас	9 клас
• Клітина. Прокаріоти. Одноклітинні еукаріоти • Різноманітність еукаріотичних організмів • 2,5 год./ тиждень	• Біологія людини • 2,5 год./ тиждень	• Біологія: від молекули до біосфери • 2,5 год./ тиждень

Рис. 1.3. Структура предмета «Біологія» за модельною програмою Балана П.Г. [1]

Як видно з рис. 1.1-1.2 розподіл навчального матеріалу за темами та розділами є досить схожим та відповідає тижневому навантаженню у 7-9 класах 2,5 год.

1.2. Тема «Гриби» в модельних програмах з біології

У обидвох модельних програмах з біології вивчення теми «Гриби» передбачено у 7 класі.

У модельній програмі Соболя В.І. ця тема є частиною теми 3. Еукаріоти. Рослини. Гриби. Тварини [15].

Тема охоплює декілька питань, зокрема:

- Визначальні ознаки грибів.
- Будова грибної клітини.
- Вегетативне тіло грибів талом.
- Різноманітність та поширення грибів.

У модельній програмі Балана П.Г. передбачена окрема тема «Гриби – гетеротрофні організми», яка містить питання [1]:

- Способи живлення грибів: сапротрофи, симбіотрофи, паразити. Поняття про справжні гриби та грибоподібні організми.
- Дріжджі – одноклітинні нижчі гриби.
- Цвілеві гриби.
- Будова та процеси життєдіяльності багатоклітинних вищих (наприкладі шапинкових) грибів.
- Значення грибів у природі та житті людини. Гриби їстівні та отруйні.
- Правила збирання грибів. Вирощування грибів та їх використання в різних галузях промисловості.
- Гриби – паразити рослин. Шкода, якої завдають гриби здоров'ю та господарству людини.
- Лишайники: будова, особливості життєдіяльності, різноманітність та значення.

Аналіз показує, що в модельній програмі Балана П.Г ця тема розкрита значно ширше [1].

Діяльнісна компонента, передбачена в програмі, передбачає лабораторні дослідження, практичні роботи, моделювання, проєктну діяльність.

У вивченні даної теми прослідковується наступність з інтегрованим курсом «Пізнаємо природу» (зокрема за модельною програмою Д.Біди) (рис. 1.4), де основні поняття даної теми розглядаються у 5 класі в розділі 4 «Пізнаємо різноманіття організмів»:

- Особливості будови й життєдіяльності грибів.
- Різноманітність грибів, їх значення в природі і для людини.
- Особливості будови і життєдіяльності лишайників.



Рис. 1.4. Наступність під час вивчення теми «Гриби».

Розгляд основних понять у 5 класі створює певне підґрунтя для детальнішого вивчення даної теми у 7 класі. При цьому вивчення даного матеріалу можна почати із повторення, діагностики наявних знань, розуміння основних понять. А далі в залежності від рівня початкових знань, підбирати оптимальні методики для вивчення детальнішого матеріалу.

Розділ 2

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

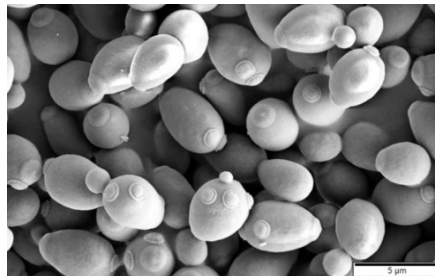
2.1. Способи живлення грибів: сапротрофи, симбіотрофи, паразити. Поняття про справжні гриби та грибоподібні організми

1. Гриби – окреме царство живих організмів

Гриби – одні з найдавніших представників живого світу, які освоїли всі можливі середовища існування: ґрунт, воду й навіть інші живі організми.



Білий гриб



*Одноклітинні дріжджові
гриби*



*Гриб-паразит Монілінія
вразив яблуко*

Рис. 2.1. Представники Царства Гриби.

Ще 100 років тому науковці відносили гриби до Царства Рослин, і тільки після детальних досліджень зрозуміли, що вони мають більше спільних ознак із тваринами, ніж із рослинами. Тому гриби почали вважати окремим царством, а науку, що їх вивчає, назвали мікологією [4, 6, 9, 11].

Гриби – безхлорофільні, переважно багатоклітинні живі організми. Структурною одиницею будови гриба є **гіф** (одноклітинний або багатоклітинний) – тоненька ниточка. Із гіфів утворена як надземна, так і підземна частина гриба. Підземна частина гриба називається *міцелій, або грибниця*, саме вона має необмежений ріст. Надземна частина вищих грибів – *плодове тіло*, воно складається з *шпинки та ніжки*. Ця частина гриба обмежена в рості [13].

Розмножуються гриби нестатево (спорами), вегетативно (частинами грибниці) та, інколи, статеву.

Гриби, як і рослини, ведуть прикріплений спосіб життя, необмежені в рості та мають міцну клітинну оболонку. Проте склад оболонки клітини гриба більше схожий на тваринний: у ньому міститься хітин – речовина, властива тваринним організмам. Крім того, у клітині грибів немає хлорофілу, тому їм не властивий автотрофний спосіб живлення. Гриби, як і тварини, споживають готові поживні речовини з інших організмів з утворенням запасного продукту – глікогену [3, 12, 16].

2. Способи живлення грибів

Гриби отримують поживні речовини шляхом усмоктування поживних речовин. За способом живлення вони гетеротрофи, їх поділяють на кілька екологічних груп: сапротрофи, симбіотрофи та паразити. Гіфами грибниці вони виділяють ферменти й розщеплюють відмерлі рештки рослин та тварин. Такі гриби називають *сапротрофами*.

Гриби-сапротрофи найпоширеніші. Їх можна знайти серед опалого листя, на рештках тварин, гнилих стовбурах дерев, скупченні органічних речовин на ґрунті.



*Цитидія вербова на
відмерлому стовбурі
верби*



*Гнойовик білий на
угноєному ґрунті*



Пеніцил на мандарині

Мал. Рис. 2.2 Гриби-сапротрофи

Такі гриби відіграють дуже важливу роль у природі, оскільки розкладають рештки відмерлих організмів на ґрунті, збагачуючи його мінеральними речовинами і, відповідно, підвищують його родючість.

Є серед цих грибів і ті, що псують продукти харчування і спричиняють важкі харчові отруєння в людей. Це одно- та багатоклітинні організми, які ще називають **цвілевими грибами**: аспергіл, пеніцил, мукор. Ви могли їх часто бачити у вигляді «плісняви» на зіпсованих фруктах, овочах та печиві. Але науковці дослідили, що вони можуть бути корисними – з них виготовляють антибіотики та інші лікарські препарати [2,3, 6, 12].



Рис. 2.3 Симбіотрофний зв'язок грибів і рослин

Під час прогулянки лісом ви, мабуть, помічали, що деякі гриби ростуть тільки під певними видами дерев. Причина в тому, що їхня грибниця обплітає коріння дерев і тоді між деревом і грибом виникає симбіоз. Гриби від дерев отримують потрібні їм корисні речовини, а дерева за рахунок великої площі грибниці суттєво збільшують площу своєї кореневої системи. Такі гриби називають **симбіотрофами**.

Є серед грибів і **паразити**, вони поселяються всередині або на поверхні інших живих організмів – рослин, тварин і навіть людей. Такі гриби живляться соком організму, на якому вони паразитують, завдаючи йому великої шкоди й викликаючи захворювання.



*Сажковий гриб –
паразит злакових
культур*



*Трутовик – паразит
дерев*



*Борошнистороссяні гриби
– паразити багатьох
рослин*

Рис. 2.4 Гриби-паразити

3. Справжні гриби і грибоподібні організми

Усі описані групи грибів науковці відносять до **справжніх грибів**, які за кількістю видів серед еукаріотів поступаються тільки тваринам. Але є група організмів, близьких за своєю будовою до грибів, але їхня клітинна стінка містить іншу речовину, характерну для рослин, – целюлозу. Це пояснюється тим, що їхніми предками були водорості, які втратили здатність до фотосинтезу. Такі організми називають псевдогрибами, або **несправжніми грибами**. Несправжні гриби ведуть паразитичний, або сапротрофний спосіб живлення. Більшість із них – це паразити прісноводних тварин та наземних рослин і завдають великої шкоди сільському господарству. Однією з найбільш відомих хвороб, спричинених несправжніми грибами, є **фітофтороз** – хвороба, що здебільшого вражає томати й картоплю [5, 6, 13].

2.2. Дріжджі – одноклітинні нижчі гриби

1. Хто такі одноклітинні нижчі гриби та історія їх відкриття

Усі гриби за їх будовою умовно поділяють на вищі і нижчі. **Нижчі гриби** – це гриби, гіфи яких не мають поперечних перегородок. Їх міцелій є

однією сильно розгалуженою клітиною. Нижчі гриби в свою чергу поділяють на дві групи – одноклітинні та багатоклітинні.

Дріжджі – представники групи одноклітинних нижчих грибів. Це окремі клітинні організми, у яких відсутній розвинений міцелій.

Історія людської цивілізації тісно пов'язана з дріжджами. За дослідженнями науковців у Стародавньому Єгипті більше 3 тис. рр. до н.е. випікали хліб з використанням дріжджів. Це, мабуть, одні з найстародавніших «домашніх організмів». Але єгиптяни, хоч і активно використовували дріжджові закваски, не усвідомлювали природи процесу бродіння і приготування тіста.



Рис. 2.5. Єгипетська скульптура, що зображує приготування тіста

Вперше дріжджі побачив за допомогою оптичного мікроскопа нідерландський вчений **Антоні ван Левенгук** у 1680 році. Але через відсутність руху науковець не розпізнав у них живих істот.



Рис. 2.6 Луї Пастер

І аж у 1857 р. французький мікробіолог *Луї Пастер* ретельно дослідив процес спиртового бродіння і довів, що це не звичайна хімічна реакція, як вважалось раніше, а біологічний процес, який здійснюється мікроорганізмами. Пізніше, іншими вченими, була виділена чиста культура цих мікроорганізмів, що дозволило їх класифікувати та використовувати в промислових масштабах.

2. Будова та спосіб життя

Дріжджі – це гриби, і мають, відповідно, характерну для цього царства будову. Це еукаріотичні клітини, у яких відсутні хлоропласти. Клітина вкрита оболонкою, у якій, на відміну від більшості грибів, відсутній хітин. Дріжджі – це переважно одноядерні клітини круглої або овальної форми. Діаметр клітин переважно 3-7 мкм, але деякі види можуть виростати до 40 мкм [4, 7, 16].

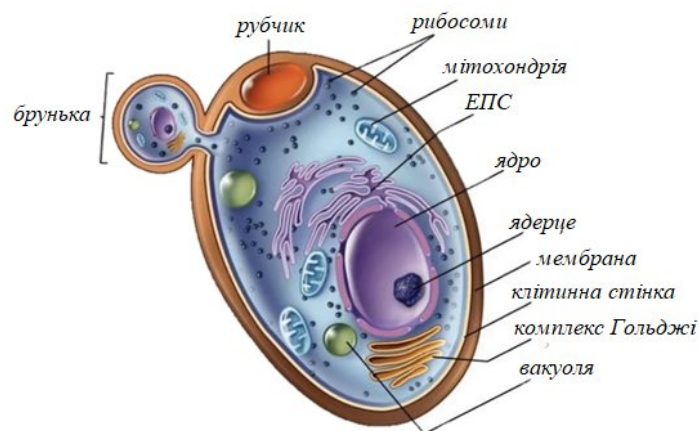


Рис. 2.7 Будова клітини дріжджів

У дріжджів відсутній розвинений міцелій, з цієї причини вони не можуть поглинати воду в одному місці і транспортувати її в інше. Тому живуть вони у рідкому або дуже зволоженому середовищі.

У природніх умовах дріжджі живуть у нектарі квіток, на поверхні плодів і листків, тобто у вологих місцях багатих на вуглеводи (цукри), якими

вони живляться. Поширені дріжджі також у вологому, збагаченому органічними речовинами ґрунті.

Для отримання енергії, тобто живлення, дріжджі перетворюють вуглеводи на спирт та вуглекислий газ. Цей процес є одним із видів ферментації.

3. Розмноження дріжджів

Розмножуються дріжджі переважно вегетативним способом – брунькуванням, рідше поділом клітин (як бактерії). Під час брунькування на зрілій особині з'являється утворення (брунька), яка росте і стає самостійною клітиною. Після цього новоутворений організм відділяється від батьківського або залишається прикріпленим до нього. За сприятливих умов процес брунькування дріжджів триває близько двох годин.

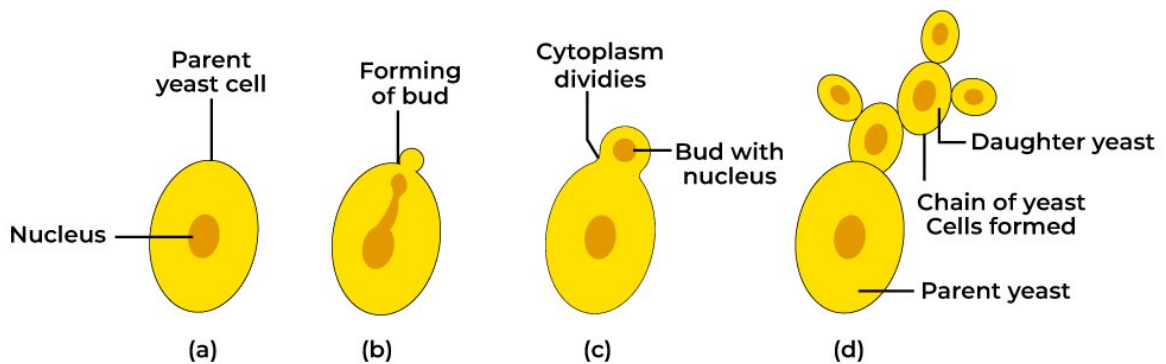


Рис. 2.8 Процес брунькування дріжджів

Деякі дріжджі можуть також розмножуватись спороутворенням. Спороутворення відбувається безстатевим і статевим шляхами. Всередині клітини утворюється від двох до дванадцяти спор. Під час безстатевого розмноження ядро клітини дробиться, оточується речовиною і покривається оболонкою, перетворюючись на спори. При статевому розмноженні утворення спор відбувається внаслідок злиття двох клітин. Утворені спори більш стійкі до впливу навколишнього середовища, тому вони утворюються при погіршенні умов проживання.

2.3 Цвілеві гриби

1. Різноманітність цвілевих грибів

Цвілеві гриби – здебільшого мікроскопічні, одно- та багатоклітинні гриби, що утворюють наліт, який ми звикли називати цвіллю або пліснявою. З'явилися вони на нашій планеті близько 200 млн. років тому. Більшість цвілевих грибів за способом живлення є сапротрофами та люблять вологе і тепле середовище. Їх часто можна побачити на поверхні стін, ґрунті, рослинах та різноманітних продуктах харчування - фруктах, овочах та хлібі.



Пліснява на стінах



*Пліснява в порах
блакитного сиру*



Пліснява на хлібі

Рис. 2.9 Цвілеві гриби на різних субстратах

Цвілеві гриби часто зустрічаються в природі, вони є невибагливими до середовища існування та їжі. Їх клітини можуть виділяти речовини, здатні розщеплювати поверхні, на яких зростають, руйнуючи їх. Цвілеві гриби, як і всі інші представники цього царства, утворюють міцелій. Міцелій є основою їх вегетативного тіла, гіфи проростають в поверхню, на якій росте гриб та розростаються по ній [7, 8].

2. Мукор – одноклітинний цвілевий гриб



Рис. 2.10 Макрофотографія мукора

Мукор – одноклітинний гриб, міцелій якого – це одна розгалужена клітина. Його гіфи не поділені перегородками, тому клітина мукора містить багато ядер.

Якщо залишити хліб у теплому вологому місці, через деякий час на ньому виникає пухнастий білий наліт. Через деякий час цей наліт темніє, а хліб псується. Це і є мукор – один з тих грибів, яких ми звикли називати пліснявою харчових продуктів. Його грибниця пронизує хліб чи інші продукти, висмоктує з нього поживні речовини та зумовлює його псування.

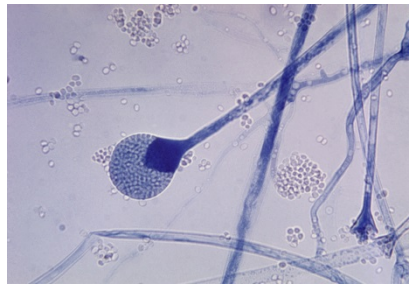


Рис 2.11 Спорангії мукора (мікрофотографія)

Розмножується мукор вегетативно (обривками грибниці) або спорами. На кінцях ниток грибниці розвиваються круглі головки (спорангії), які містять спори. Коли спори дозрівають, спорангії лускають і спори розносяться вітром. Потрапивши в сприятливі умови, спори проростають, утворюючи нову грибницю.

3. Багатоклітинні цвілеві гриби



Рис 2.12 Порівняння гіфів одно- та багатоклітинних грибів

Одним з найвідоміших багатоклітинних цвілевих грибів є **пеніцил**. Його міцелій, на відміну від міцелію одноклітинного мукора, складається з розгалужених гіфів, клітини яких розділені перегородками.

Спосіб життя та живлення пеніцила такий самий, як і у мукора. Пеніцил також часто проростає на продуктах харчування, але утворює синьо-зелену плісняву.

Гіфи грибниці пеніцилу стеляться по субстрату, від них догори піднімаються інші гіфи, на верхівці яких утворюються китиці. Китиці утворені із ланцюжків сферичних клітин, які називаються **конідії** – це і є спори пеніцилу. Крім того пеніцил може розмножуватись статеву, але це відбувається дуже рідко.

Пеніцил в процесі своєї життєдіяльності виділяє речовини, які вбивають бактерії. Цю властивість гриба помітив у 1928 році шотландський вчений А. Флемінг під час дослідження хвороботворних бактерій.

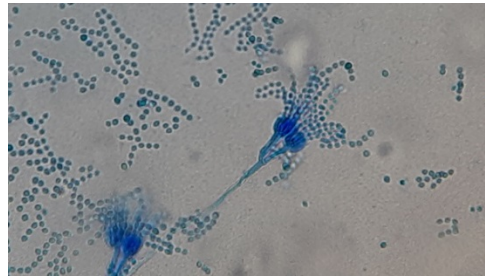


Рис 2.13 Конідії пеніцилу (мікрофотографія)

Науковець помітив, що в одній з дослідних чашок розрослась колонія цвілевих грибів, яку оточувала вільна від бактерій зона. Пізніше іншими науковцями з пеніцилу було виділено речовину, що вбивала бактерії. Так, завдяки А.Флемінгу і дивовижним властивостям пеніцилу людство створило перший антибіотик – **пеніцилін**. Використання пеніциліну допомогло у боротьбі з багатьма хворобами та врятувало мільйони людських життів.

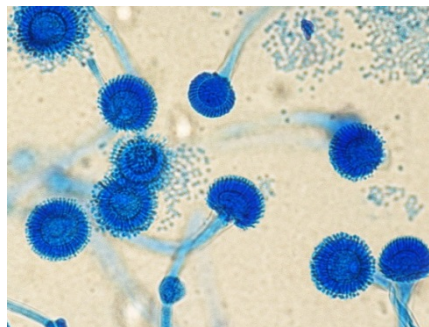


Рис 2.14 Спорангії аспергіла (мікрофотографія)

Цвілеві гриби роду *аспергіл* – це також представники багатоклітинних нижчих грибів. Аспергілова пліснява зазвичай темно-сірого, блакитного або зеленого кольорів [5, 10].

Будова аспергіла дуже нагадує будову пеніцила, але органи нестатевого розмноження у аспергіла більше схожі не на китиці, а на головки, на яких ростуть конідії.

Серед аспергілів є багато паразитів людини і тварин. Гриб проникає в людину через верхні дихальні шляхи та може спричиняти захворювання легень і бронхів.

Гриби роду аспергіл часто використовуються науковцями для біологічних досліджень, а в деяких азійських країнах – для виробництва соєвого тіста та соусу.

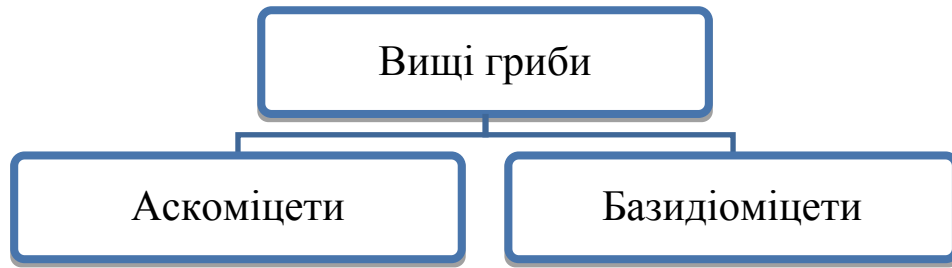
Незважаючи на те, що цвілеві гриби спричиняють багато шкоди людям, псуючи продукти харчування, вони є дуже важливими для живої природи. Вони беруть участь в мінералізації органічних речовин та утворенні гумусу. Цвілеві гриби переробляють рештки рослин і тварин, цим самим не дають поширюватись хворобам та збагачують ґрунт поживними речовинами.

2.4 Будова та процеси життєдіяльності багатоклітинних вищих (на прикладі шапинкових) грибів

1. Особливості будови шапинкових грибів

З попередніх параграфів ви вже дізналися, що всі гриби поділяють на нижчі і вищі. *Вищі гриби* – гриби, у яких, на відміну від нижчих, гіфи міцелію багатоклітинні та над ґрунтом формуються плодові тіла [2, 13].

Розрізняють п'ять відділів вищих грибів, основними з яких є два:



Аскоміцети – вищі гриби, спори яких формуються в сумках усередині спеціальних клітин – асках. Інша назва цих грибів – сумчасті гриби.



Зморшок



Гельвела



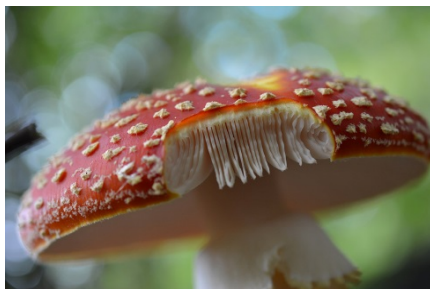
Аспергіл



Пецица

Рис. 2.15 Представники відділу Аскоміцетові гриби

Базидіоміцети – вищі гриби, спори яких формуються в спеціальних частинах гриба – базидіях.



Мухомор



Польський гриб



Лисички

Рис. 2.16 Представники відділу Базидіоміцетові гриби

Вищі гриби зазвичай формують плодові тіла. Саме те, що ми в побуті називаємо звичним словом «гриб», і є плодовим тілом гриба. Воно складається з ніжки і шапинки.

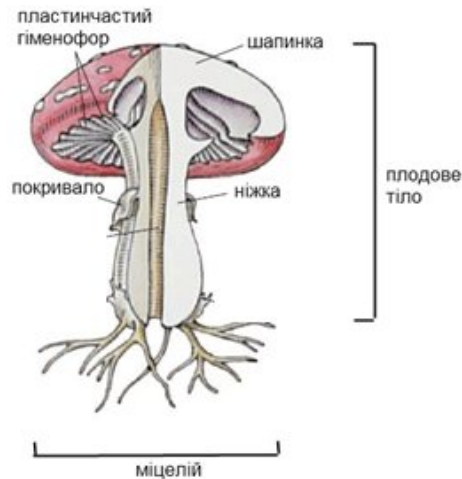


Рис.2.17 Будова шапинкового гриба

Шапинкові гриби – це представники вищих грибів, відділу Базидіоміцети.

Шапинкові гриби складаються з грибниці та плодових тіл. Грибниця гриба росте необмежено та простягається великою мережею гіфів у субстраті. Плодові тіла виростають над грибницею і являють собою щільно сплетені гіфи, які утворюють форму, притаманну певному виду грибів [6, 8].



Трубчастий гіменофор



Пластинчастий гіменофор

Рис 2.18 Типи гіменофора шапинкових грибів

У ніжці плодового тіла гриба всі гіфи однакові, а в шапинці вони утворюють два шари. Верхній шар шапинки покритий шкіркою, забарвленою різними пігментами. Нижній шар грибів називається *гіменофор*.

Гіменофор шапинкових грибів буває двох видів: трубчастий і пластинчастий.

В одних грибів, наприклад, у білого гриба, нижній шар складається з великої кількості тонких трубок. Такий тип гіменофора називається *трубчастим*.

В інших, наприклад, у мухомора, нижній шар утворений численними пластинками, які відходять від ніжки до периферії шапинки. Такий тип гіменофора називається *пластинчастим*. У багатьох пластинчастих грибів на ніжці є покривальце, що захищає пластинки, поки гриб дозріває.

2. Живлення шапинкових грибів

Більшість шапинкових грибів – сапрофіти або симбіофіти. Тому їх живлення й загалом увесь процес життєдіяльності тісно пов'язані з вищими рослинами. Гриби утворюють з рослинами мікоризу.

Мікориза (перекладається з грецької мови – грибокорінь) – це взаємовигідне співжиття гриба й рослини. Зазвичай воно реалізовується через кореневу систему рослини, хоча є випадки мікоризної взаємодії і з іншими її частинами: гриби оточують коріння рослин та проникають у них.



Рис. 2.19 Мікориза: грибний міцелій (білого кольору) обплетений навколо коріння дерева

Таке співіснування є взаємовигідним для обох організмів. Гриб отримує від рослини кисень та інші речовини, необхідні йому для живлення та утворення плодових тіл на корінні рослини. У цьому випадку гриб допомагає рослині засвоїти важкодоступні речовини з ґрунту та за рахунок великої площі грибниці доставляє їх із відстані, недоступної для кореневої системи рослини [5, 11, 12].

3. Розмноження та життєвий цикл

Вищі гриби розмножуються безстатевим або статевим шляхом.

При статевому розмноженні грибниця утворюється в результаті злиття спеціалізованих статевих клітин.

Безстатеве розмноження відбувається вегетативно, тобто частинами грибниці, або за допомогою спор, які утворюються на їхніх плодових тілах.

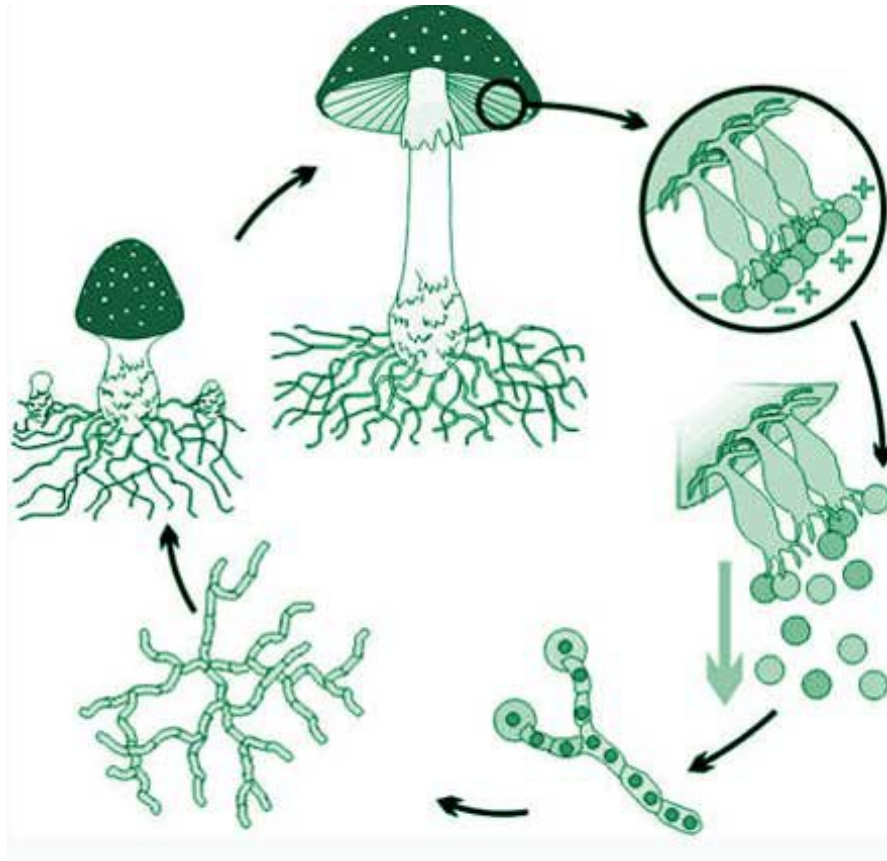


Рис 2.20 Життєвий цикл гриба

Саме в трубочках або між пластинками гіменофора утворюється та дозріває величезна кількість спор. Дозріваючи, спори висипаються, їх підхоплює та розносить вітер. Крім того, спори поширюються комахами та слимаками, так само, як і пилок рослин.

Плодові тіла є поживними й смачними для багатьох тварин. Оскільки спори не перетравлюються в процесі живлення, то вони виводяться назовні разом із тваринним послідом.

У вологому та багатому перегноєм середовищі зі спори проростають гіфи. За умови їх зрощення з гіфами, утвореними іншими спорами, розвивається нова грибниця, яка може утворювати нові плодові тіла при достатньому накопиченні запасу поживних речовин.

2.5 Значення грибів у природі та житті людини. Гриби їстівні та отруйні

1. Значення грибів у природі

Гриби поширені на всій планеті, у всіх середовищах існування. Вони живуть на суші, у воді та в інших організмах. Зараз відомо більше 100 тисяч видів грибів, а щорічно науковці всього світу знаходять і описують нові види. Можливо, і вам пощастить, гуляючи лісом чи степом, знайти новий, ще не описаний наукою, вид.

Вони мають різноманітні організми й відіграють важливе значення в природі та мають неабиякий вплив на всі живі організми на нашій планеті.

Значення грибів у природі:

1. *Прибирання органічних решток* – гриби-сапротрофи розкладають мертві організми та інші органічні відходи й переробляють їх на поживні речовини в ґрунті.
2. *Очищення довкілля* – деякі гриби здатні розкласти забруднення, сприяючи очищенню довкілля
3. *Симбіоз із рослинами* – гриби-симбіотрофи утворюють мікоризу з вищими рослинами, що впливає на їхню життєдіяльність.
4. *Джерело їжі* – багато тварин споживає плодові тіла шапинкових грибів.
5. *Екологічний індикатор* – деякі гриби слугують індикаторами здоров'я екосистеми.

<i>Значення грибів для людини:</i>	
<i>Користь</i>	<i>Шкода</i>
1. Їстівні шапинкові гриби – харчовий продукт, що містить багато білків та сполук Фосфору.	1. Отруйні шапинкові гриби можуть спричинити захворювання й навіть смерть.
2. Дріжджі використовуються в хлібопекарській та інших галузях промисловості.	2. Цвілеві гриби спричиняють важкі захворювання.
3. Деякі гриби виробляють сполуки, що використовуються в медицині, наприклад, для	3. Гриби-паразити знищують врожаї культурних рослин.
	4. Деякі гриби руйнують деревину, завдаючи великої шкоди лісовим господарствам.

2. Їстівні гриби

Більшість грибів містять речовини, що важко перетравлюються організмом людини, але за умови правильного приготування деякі з них можна й навіть потрібно, уживати в їжу. Тому гриби поділяють на їстівні, отруйні та умовно їстівні.

Їстівні гриби – це гриби, які можна вживати в їжу після попередньої кулінарної обробки або навіть сирими. В Україні поширені такі види їстівних грибів: лисички, підберезник, білий гриб, рижик, підосичник, печериця, глива, сиріїжки та інші [8, 12].



Білі гриби



Лисички



Гливи



Сироїжки



Підберезники



Підосичники

Рис. 2.21 Їстівні гриби

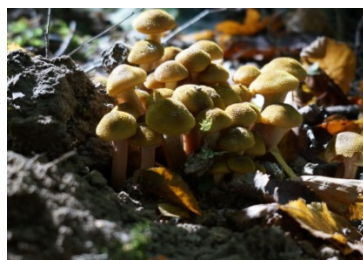
Гриби інколи називають «лісовим м'ясом», або заміном м'яса. Це тому, що серед них є досить смачні та калорійні види. У плодових тілах грибів містяться білки, дуже схожі на білки м'яса. Найбільш цінними з їстівних грибів вважаються печериці, білі гриби, маслюки, підосичники, підберезники.

3. Умовно їстівні гриби

Умовно їстівні гриби – це гриби, які в сирому вигляді мають неприємний смак або навіть є отруйними. Такі гриби обов'язково потрібно піддавати кулінарній обробці, після чого вони стають їстівними. Отруйні та неприємні на смак речовини нейтралізуються при правильній обробці (кип'ятінні або просто вимочуванні). До умовно їстівних грибів належать: опеньки, зморшки, вовнянки, строчки, синяк, груздь та інші.



Зморшок



Опеньки



Вовнянки

Рис. 2.22 Умовно їстівні гриби

4. Отруйні гриби

Отруйні гриби – це гриби, які можуть зберігати отруйні речовини і в сирому вигляді, і навіть після кулінарної обробки. У їхньому складі часто

буває одна з найсильніших природних отрут – ціанідна (синильна) кислота. Уживання таких грибів призводить до важких захворювань і дуже часто – до смерті. Нерідко вони дуже схожі на їстівні. В Україні зустрічаються такі види отруйних грибів: бліда поганка, мухомор червоний, чортів гриб, несправжні опеньки та інші.



Мухомор червоний



Бліда поганка



Чортів гриб



Несправжні опеньки



Печериця рудіюча



Мухомор пурпуровий

Рис. 2.23 Отруйні гриби

Найбільш небезпечними є бліда поганка, мухомор, жовчний гриб, несправжні лисички й несправжні опеньки.

2.6. Правила збирання грибів. Вирощування грибів та їх використання в різних галузях промисловості

1. Правила збирання грибів

Ви вже дуже багато дізналися про будову, способи харчування та розмноження, спосіб життя та види грибів. Мабуть, кожному подобаються грибні страви, але для того, щоб їсти гриби, їх потрібно знайти в лісі та правильно приготувати.

Вирушаючи на пошуки грибів, слід вивчити правила їх збирання. Дотримання цих правил може зберегти ваше здоров'я та врятувати життя.



Бліда поганка



Сироїжка

Рис. 2.24 Молоде плодове тіло блідої поганки схоже на плодове тіло сироїжки

Серед усіх правил завжди виділяють перше – головне: **«Ніколи не беріть грибів, якщо ви не є абсолютно впевненими в тому, що вони їстівні»**. Часто отруйні гриби схожі на їстівні. Найбільше отруєнь грибами в Україні стається через уживання в їжу блідої поганки, плодове тіло якої схоже на сироїжку

Правила збирання грибів

1. Ніколи не беріть грибів, якщо ви не абсолютно впевнені в тому, що вони їстівні.
2. Не можна збирати старі, перезрілі гриби. Часто навіть їстівні старі гриби містять у собі невелику кількість токсинів.
3. Не збирайте грибів біля стихійних звалищ, доріг та хімічно забруднених територій. Гриби вбирають у себе всі шкідливі речовини, у тому числі й важкі метали.
4. Гриби краще збирати в кошик. За умови тривалого перебування в поліетиленовому пакеті гриби «зіпріють» і зіпсуються через погану циркуляцію повітря.
5. Суворо заборонено пробувати на смак сирі гриби.
6. Не збирайте грибів у посушливу погоду – гриби пересихають і концентрують у собі більше токсинів.
7. Найкращий період для збирання грибів – ранок після теплої дощу.
8. Не знищуйте плодових тіл отруйних чи не відомих вам грибів. Пригадайте, що всі гриби відіграють важливу роль у природі.
9. Дітям до 12 років їсти гриби не рекомендовано, а до 4 – заборонено!
10. За перших симптомів отруєння (біль у шлунку, нудота) слід звернутися до лікаря.

Ознаки отруєння грибами можуть проявлятися як через годину, так і через кілька днів після споживання. Основними ознаками отруєння грибами є нудота, біль у шлунку, діарея, блювота, запаморочення, задуха, судоми й навіть галюцинації [9, 16].

При виявленні хоч якихось ознак отруєння слід прийняти сорбенти (активоване або біле вугілля) та **обов'язково викликати «швидку допомогу»**. Для кращого виведення токсинів з організму потрібно пити багато рідини: вода, підсолена вода, чай. Залишки грибної страви потрібно зберегти та передати медикам для проведення лабораторних досліджень. Це допоможе їм установити правильний діагноз та призначити належне

2. Вирощування грибів у промислових масштабах

Мабуть, багато грибників мріють про створення грибної галявини у власному саду. На жаль, такі лісові гриби, як лисички, підберезники, підосичники й білі гриби вирощувати в штучно створених умовах не вдасться. Це пояснюється тим, що вказані гриби є симбіотрофами і для розвитку плодових тіл їм потрібно утворити мікоризу з лісовими рослинами.

Проте люди навчилися вирощувати в штучних умовах гриби-сапротрофи й навіть розвинули цілу галузь сільського господарства. Для цього потрібно тільки підтримувати правильну вологість і температуру та підібрати субстрат – підживлений ґрунт, тирса, солома, компост, деревина.

Ця галузь сільського господарства має назву **промислове грибництво**. Вона займається культивуванням та переробкою різних видів їстівних грибів, таких, як глива, печериця, шиїтаке.



Шиїтаке



Печериці

Рис.2.25 Ферма з вирощування грибів

Зазвичай вирощують ті гриби, які є менш вимогливими до умов та плодоносять протягом тривалого часу або цілий рік.

Зараз без проблем можна придбати готовий субстрат і стартову культуру грибів та спробувати виростити гриби дома.

3. Використання грибів у різних галузях промисловості

Гриби, завдяки своїм унікальним властивостям, набули широкого застосування в різних сферах життєдіяльності людей. Ви вже дізналися про використання дріжджів для випікання хліба та цвілевих грибів для виготовлення кисломолочних виробів.



Рис. 2.26 Використання грибів Ботрітіс сірий для покращення якості виноградних напоїв

Гриби використовують і в інших галузях харчової промисловості, наприклад, для освітлення плодово-ягідних соків. Винороби використовують гриби-паразити виду Ботрітіс сірий для отримання більш концентрованого й солодкого виноградного соку з вишуканим медовим ароматом.

Гриби та речовини, що добувають із них, використовують для покращення смакових якостей м'яса, сповільнення кристалізації цукру та збереження привабливого вигляду кондитерських виробів.

У медичній сфері гриби також активно досліджують та використовують для лікування серцевих та шлункових хвороб. Екстракти з білих грибів та підберезників використовують для виготовлення ліків. Після відкриття антибактеріальних властивостей пеніцилу науковці виявили такі ж властивості в багатьох інших цвілевих грибів. Тому зараз їх ретельно вивчають та розробляють нові види антибіотиків.

Науковці та дослідники всього світу постійно шукають нові можливості застосування грибів. Серед найцікавіших розробок, які ще досліджують і, можливо, будуть упроваджені в майбутньому: біорозкладні матеріали як альтернатива пластику, очищення води й ґрунту від токсичних речовин і важких металів, створення екологічно чистого й ефективного утеплювача, підвищення продуктивності та смакових якостей сільськогосподарських продуктів та багато іншого.

2.7. Гриби – паразити рослин. Шкода, якої завдають гриби здоров'ю та господарству людини

1. Гриби-паразити сільського та лісового господарства

Серед грибів є багато представників, що ведуть паразитичний спосіб життя. На рослинах паразитує більше 10 тис. видів грибів, на тваринах і людині – біля 1 тис. видів.

Гриби-паразити сільськогосподарських культур спричиняють настільки велику шкоду, що боротьбу з ними ведуть цілі міжнародні організації, державні установи та науково-дослідні інститути.

Сажкові гриби вражають переважно злакові культури: ячмінь, пшеницю, кукурудзу, просо, овес. Сажка схожа на чорний пил, а частина рослини, у якій вона паразитує, має вигляд обвугленої. Ці гриби спричиняють зниження врожайності злаків, а хліб, виготовлений із хворих рослин, отруйний і неприємно пахне.



Рис. 2.27 Кукурудза уражена сажковим грибом

Спори цих грибів дозрівають майже одночасно з зернівками злаків, прилипають до них і разом із зернятами потрапляють у ґрунт, де й зимують. Навесні спори проростають разом із паростками зернових, живлячись їхніми соками. Коли рослина цвіте, сажка розростається, руйнує зернівки й перетворює їх у свої спорангії.

Ріжок також уражає злакові культури, перетворюючи зернівку на отруйний чорно-фіолетовий ріжок. Утворений ріжок – це щільно сплетений міцелій гриба, який перебуває в сплячій стадії. Ріжки обпадають разом із зерном, а навесні розвиваються, утворюючи спори. Під час цвітіння злакових культур спори потрапляють на квітки й там проростають, перетворюючи зернівку на ріжок [10, 12].



Рис.2.28 Зернівка, уражена ріжком

Ці гриби, потрапивши з борошном у їжу, можуть викликати важке отруєння в людей, спричиняючи головний біль і судоми.

Фітофтора, або **картопляний гриб**, найчастіше вражає картоплю, томати та інші пасльонові культури, а хвороба, яку вона викликає, називається фітофтороз.



Рис. 2.29 Плід томату, уражений фітофторою

На ранніх стадіях ця хвороба не помітна – спостерігаються невеликі темні плями на листках і стеблах рослин. Ці плями розростаються, погіршуючи процеси фотосинтезу рослини, що призводить до зменшення врожайності. Плоди та коренеплоди, уражені цим грибом, легко піддаються шкідливому впливу інших мікроорганізмів та швидко згнивають. У теплих і вологих умовах хвороба швидко розповсюджується на сусідні рослини, знищуючи цілі врожаї.

Спори фітофтори зимують на заражених коренеплодах та плодах, у купах бадилля.

Для боротьби з грибами-паразитами сільського господарства науковці розробили спеціальні хімічні речовини – **фунгіциди**. Фермери обробляють цими речовинами рослини для того, щоб знищити гриби або хоча б сповільнити поширення їхніх спор.

Значної шкоди лісовим та садовим господарствам завдають гриби **трутовики**. Це паразити дерев, які потрапляють у них через корені або пошкодження в корі.

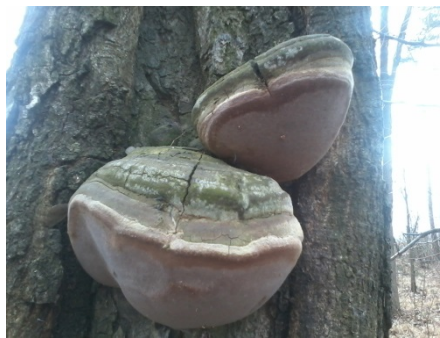


Рис. 2.30 Трутовик

Грибниця трутовиків розростається всередині дерева й через деякий час на стовбурі з'являється плодове тіло цього гриба. У більшості трутовиків воно багаторічне й тверде та має форму копита. На його нижній стороні розташований твердий трубчастий гіменофор, у якому дозрівають спори.

Дерево, уражене трутовиком, трухлявіє, гниє, через руйнацію частин стовбура в ньому з'являються дупла. Зазвичай плодове тіло виростає через

кілька років після зараження, тому хворе дерево вже неможливо повністю вилікувати.

Для боротьби з трутовиками також використовують спеціальні фунгіциди, а заражені частини дерева відрізають.

2. Гриби – паразити тварин

Гриби можуть паразитувати не тільки на рослинах, а й на тваринах. Одним із таких грибів є *Кордицепс*. Його спори, потрапляючи на комаху, проростають просто з її тіла, використовуючи внутрішні органи як джерело живлення.



Рис. 2.31 Гриб Кордицепс проріс із тіла оси

Ще однією особливістю цього гриба є те, що він змінює поведінку комах. Науковці це називають адаптивною маніпуляцією паразита. Мурахи через кілька тижнів після зараження покидають свою колонію, вилазять на верхні гілки дерев та закріплюються щелепами до листків. Таким чином гриби забезпечують собі найкращі умови для проростання та поширення спор.

Серед грибів-паразитів тварин є багато водяних видів, які можуть плавати, використовуючи джгутики. Такі гриби поселяються на рибах, проростають у них своєю грибницею та використовують їх для отримання потрібних для власного росту поживних речовин. Найпоширенішим серед таких грибів є *Риб'яча Сапролегнія*.

Трихофітон – один із найпоширеніших грибів, що паразитує на сухопутних тваринах. Цей гриб уражає кігті, шерсть і шкіру тварин і є

збудником такої поширеної серед кішок і собак хвороби, як стригучий лишай.

3. Гриби-паразити людини

Люди також можуть бути заражені грибами-паразитами. Захворювання людини, спричинені грибами-паразитами, називаються *мікози*.

Одним із найбільш поширених мікозів є стригучий лишай, яким людина може заразитися під час контакту з хворою людиною чи твариною.

Лікують мікози протигрибковими препаратами. Щоб уникнути зараження паразитичними грибами, потрібно дотримуватися правил особистої гігієни: стежити за чистотою шкіри, не користуватись особистими речами інших людей і не дозволяти користуватися своїми речами іншим людям. Відвідуючи пляжі, басейни, використовувати спеціальне мило, яке має протигрибкову дію. Обов'язково взувати на ноги гумове взуття. У разі зараження слід негайно звернутися до лікаря-дерматолога.

2.8. Лишайники: будова, особливості життєдіяльності, різноманітність та значення

1. Лишайники: будова, живлення, розмноження

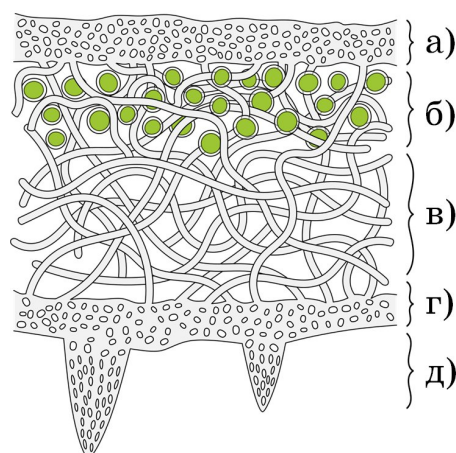


Рис. 2.32 Слань лишайника: а) верхня кірка; б) клітини водоростей або ціанобактерій; в) нещільні гіфи; г) нижня кірка; д) ризоїди

Лишайники – це група симбіотичних організмів, що належать до царства грибів. Тіло лишайника – **слань**, або **талом**, утворене переплетенням ниток грибниці, що зверху та знизу ущільнюються, утворюючи кірки. Кірки містять у собі пігменти, що надають слані кольору. Між верхньою та нижньою кірками гіфи розміщені не щільно, і між ними містяться клітини водоростей або ціанобактерій. Органами прикріплення лишайників є **ризойди** – ниткоподібні утворення схожі на кореневі волоски.

У сланях виявлено біля 40 родів водоростей і ціанобактерій. Найчастіше трапляються лишайники в симбіозі з водоростями – 90%, і тільки 10% – із ціанобактеріями. Водорості одного й того ж виду можуть вступати в симбіоз із грибами різних видів, гриби одного виду також можуть вступати в симбіоз із водоростями різних видів. Водорості різних видів можуть траплятися навіть у межах однієї слані. Існують навіть види лишайників, у яких симбіоз відбувається між трьома організмами – грибом, водорістю та бактеріями [6, 12].



Рис. 2.33 Схема живлення слані лишайника

Взаємозв'язок гриба й водорості в складі лишайника не зовсім рівноправний. Гриби в слані ведуть себе частково як паразити. Водорість чи ціанобактерія здатна до фотосинтезу, вона утворює для себе й постачає грибу органічні речовини й кисень. Гриб своїм міцелієм захищає водорість

від несприятливих умов зовнішнього середовища, забезпечує її водою та мінеральними речовинами. Але за нестачі поживних речовин гриб може використовувати клітини водорості для власного живлення.

При цьому водорості, що входять до складу слані, здатні існувати самотійно, а гриби – ні.



Рис. 2.34 Лишайник Ризакарпон географічний на кварцевій гірській породі

Лишайники живуть практично всюди: у лісах, на болотах, у горах, на луках, у скверах, на берегах річок, морів і океанів. Їх можна побачити на поверхнях скель, дерев, ґрунту й різних предметів.

Вони невибагливі, характеризуються високою стійкістю до чинників навколишнього середовища й можуть існувати навіть в екстремальних умовах.

Ростуть лишайники дуже повільно – від 0,1 до 10 мм за рік. За несприятливих умов – сильна спека чи мороз – фікобійонт припиняє процеси фотосинтезу і слань переходить у період спокою. Під час потепління чи зволоження лишайники швидко вбирають воду й відновлюють усі процеси життєдіяльності.

Розмножуються лишайники частинами слані або за допомогою спор гриба, які проростають спочатку в первинну слань, а коли зустрічають водорість, то разом із нею утворюють вторинну слань.



Рис. 2.35 Соредії (білі утворення) на Евернії сливовій

Крім того, лишайники розмножуються особливими групами клітин: соредіями та ізидіями. **Соредії** – це декілька клітин водорості, обплетених гіфами міцелію гриба, **ізидії** – декілька клітин водорості, обплетених гіфами міцелію гриба й покритих корковим шаром. Соредії виштовхуються зі слані назовні, а ізидії відламуються зі шматочками лишайника.

2. Різноманітність лишайників та їх особливості

Розрізняють три форми тіла лишайників: кіркові, або накипні, листоваті та кущисті.

Накипні лишайники мають вигляд тонкої кірки, яка дуже щільно приростає до поверхні субстрату. Це найчисленніша й найпоширеніша група. Ростуть вони зазвичай на камінні, ґрунті й деревах.



Леканора



Калоплака



Аспіцілія

Рис.2.36 Накипні лишайники

Листуваті лишайники мають вигляд лусочок або округлих пластин. У більшості з них на нижній частині слані утворюються ризоїди, що складаються із зібраних у пучки ниток гіфів. Характерною особливістю листоватих лишайників є неоднакові забарвлення й будова верхньої та

нижньої поверхні слані. Порівняно з накипними, листоваті лишайники є більш високоорганізованими організмами.



Пармелія



Ксанторія



Фісція

Рис.2.37 Листуваті лишайники

Слань **кущистих лишайників** має стеблеподібну форму. До субстрату вони прикріплюються лише невеликою ділянкою нижньої частини. Верхня частина складається з розгалужених ниток і стовбурця. Кущисті лишайники часто ростуть угору, убік або звисають із поверхні.



Ягель



Уснея



Цетрарія

Рис. 2.38 Кущисті лишайники

3. Значення лишайників у природі та житті людини

Лишайники відіграють важливу роль у багатьох природних процесах та здавна знайшли своє застосування в житті людей.

Завдяки своїй витривалості лишайники – перші організми, що заселяють голе каміння та створюють умови для формування рослинних угруповань. Вони є кормом для багатьох тварин, у пустелях закріплюють піски, а в горах сприяють руйнуванню гірських порід.

Для людей лишайники відіграють також дуже важливу роль. Нижче наведено деякі з галузей застосування лишайників людиною.

Значення лишайників для людини	Харчування – деякі види лишайників їстівні та корисні
	Медицина – є речовиною для виготовлення лікарських препаратів
	Біоіндикація – лишайники – індикатори чистоти повітря
	Парфумерна промисловість – хімічні речовини з деяких видів застосовують як закріплювачі запахів
	Промислова сировина – використовують для виготовлення барвників

Таблиця 3.1

Порівняння ознак трьох царств живих організмів

Царство	Тварини	Рослини	Гриби
Ознака			
Спосіб життя			
Спосіб живлення			
Клітинна стінка			
Ядро			
Пластиди			
Вакуоль			
Клітинний центр			
Мітохондрії			
Лізосоми			
Комплекс Гольджі			
Запасаюча речовина			

Запитання.**I рівень**

1. Як називається наука, що вивчає гриби?
2. Що таке грибниця і з чого вона складається?
3. Який тип живлення притаманний одноклітинному грибу пеніцилу?

II рівень

4. Які типи живлення притаманні грибам? Опишіть кожен із цих типів.
5. Назвіть спільні та відмінні ознаки способу життя грибів і тварин.
6. Назвіть спільні та відмінні ознаки способу життя грибів і рослин.

Перевір себе

1. Яка наука вивчає гриби?

а) ботаніка б) зоологія в) мікологія г) альгологія

2. Який із перерахованих грибів є представником сапротрофів?

а) Трутовик б) Білий гриб в) Пеніцил г) Мухомор

3. Який із перерахованих грибів вступає в симбіоз із рослинами?

а) Підберезник б) Сажковий гриб в) Цитидія г) Трутовик

4. Який із перерахованих грибів є паразитом рослин?

а) Мукор б) Сажковий гриб в) Мухомор г) Цитидія

Виконайте вдома

Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте доповідь або презентацію про один із способів харчування грибів та представників цієї екологічної групи.

3.2. Дріжджі – одноклітинні нижчі гриби

Робота в парі: Розгляньте зразки сухих та «живих» дріжджів. Опишіть їхні властивості. Чи вони відрізняються між собою за кольором, запахом, твердістю та зовнішнім виглядом? Подумайте, яка між ними різниця з точки зору біології?

Робота в групі: Виготовте з пластиліну (або кольорового паперу) моделі для окремих етапів брунькування дріжджів. Використовуючи відповідні мобільні застосунки, створіть короткий анімаційний ролик брунькування дріжджів та презентуйте його своїм однокласникам та однокласницям.

Запитання.

I рівень

1. Хто такі нижчі гриби?
2. Який вчений довів, що дріжджі живі організми?
3. Де в природних умовах проживають дріжджі?

II рівень

4. Який основний спосіб розмноження дріжджів? Опишіть його.
5. Як живляться дріжджі? Які речовини при цьому утворюються?

6. Як використовуються дріжджі в харчовій промисловості?

Перевір себе

- Основний спосіб розмноження дріжджів –
 - брунькування
 - статеве спороутворення
 - поділ
 - нестатеве спороутворення
- У процесі живлення дріжджів утворюється
 - кисень
 - вуглекислий газ
 - вода
 - вуглеводи
- Який вчений вперше побачив дріжджі в оптичний мікроскоп?
 - Луї Пастер
 - Антоні ван Левенгук
 - Леонардо да Вінчі
 - Архімед
- У клітині дріжджів відсутня органела –
 - ядро
 - хлоропласт
 - мітохондрія
 - ЕПС

Виконайте вдома

Як ви вже дізнались, життєдіяльність дріжджів тісно пов'язана з людською цивілізацією. Ці гриби широко використовуються нами в харчовій промисловості, медицині та інших сферах людської діяльності. Є серед них і ті, що спричиняють різноманітні хвороби рослин, тварин і людей. Знайдіть інформацію за допомогою інтернет-джерел та підготуйте коротку доповідь про позитивне і негативне значення дріжджів для людей.

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обладнання та матеріали:

- мікроскоп з об'єктивом х40 та окуляром х10 або х15;
- хімічний стакан (можна використовувати пластиковий стаканчик)
- предметне скло;
- піпетка;
- контрастні розчини;
- дріжджі.

Опис лабораторного дослідження

Для вивчення будови та поведінки дріжджів найкраще використовувати їх чисті культури. Чисті культури дріжджів можна придбати

на ринку або в будь-якому продуктовому магазині. Для проведення лабораторного дослідження підходять як сухі (знаходяться в сплячому стані), так і «живі» дріжджі. Найзручніше використовувати звичайні хлібопекарські дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*.

Перед початком роботи пригадайте техніку безпеки та правила роботи з мікроскопом.

Хід роботи

1. Покладіть невеликий шматок дріжджової маси (приблизно 3-5 г) у хімічний стакан, та додайте до нього 20-30 мл теплої підсолодженої води.
2. Залиште розчин з дріжджами на 10-15 хв., поки він не стане однорідним і мутним. Для кращого результату хімічний стакан можна поставити в тепле місце.
3. Відберіть частину розчину піпеткою та нанесіть краплину на предметне скло, додайте контрастного розчину.
4. Накрийте нанесений розчин другим предметним склом та перенесіть підготовлений препарат на столик мікроскопа.
5. Користуючись правилами роботи з мікроскопом, досягніть максимальної чіткості зображення і розгляньте мікропрепарат (рис. 3.2).
6. Використовуючи камеру мобільного телефона, зробіть фото через окуляр, щоб зафіксувати кількість дріжджів.
7. Через 2-3 години знову зробіть спостереження та фото. Порівняйте отримане фото з попереднім.

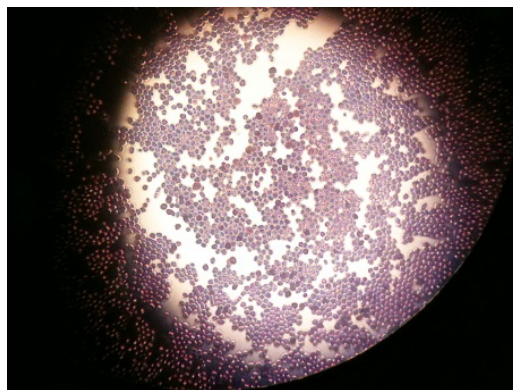


Рис. 3.2. Спостереження дріжджів за допомогою мікроскопа

3.3. Цвілеві гриби

Робота в групі: Як ви думаєте, мукор приносить тільки шкоду? Обговоріть в групі та підготуйте коротку доповідь про користь та шкоду мукура в живій природі.

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Тема: Будова цвілевих грибів

Обладнання та матеріали:

мікроскоп із об'єктивом x40 та окуляром x10 або x15;

лупа;

шпатель;

препарувальна голка;

предметне скло;

покривне скло;

вода;

біла пліснява.

Хід роботи

1. Розгляньте шматок хліба з білою пліснявою за допомогою лупи або камери вашого телефону.
2. Приготуйте тимчасовий мікропрепарат. Для цього відділіть шпателем шматок білої плісняви, розмістіть її на предметному склі та додайте до неї краплю води. Розправте зразок препарувальною голкою, накрийте його покривним склом та перенесіть на столик мікроскопа [15].
3. Користуючись правилами роботи з мікроскопом, досягніть максимальної чіткості зображення й розгляньте мікропрепарат (рис. 3.3).
4. Зробіть висновки.



Рис. 3.3. Огляд мукура за допомогою лупи.

Робота в парі: Крім використання пеніцилу в медичній сфері, людство також широко використовує пеніцил в харчовій промисловості. За допомогою інтернет-джерел відшукайте відповідну інформацію та створіть буклет «Використання пеніцилу в продуктах харчування»

Запитання

I рівень

1. Хто такі цвілеві гриби?
2. Наведіть приклад одноклітинного цвілевого гриба.
3. Наведіть приклади багатоклітинних цвілевих грибів.

II рівень

4. Чим відрізняється грибниця пеніцила і мукора?
5. Опишіть корисні та шкідливі властивості пеніцила.
6. Поміркуйте, як можна запобігти утворенню плісняви в побуті?

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт і розгадайте кросворд.



Рис. 3.4. Інтерактивна вправа [17]

<https://learningapps.org/watch?v=pi634xa9a23>

Виконайте вдома

Вирощування плісняви

У нашому повсякденному житті цвілеві гриби найчастіше зустрічаються на хлібі або булочках. Якщо хліб залишити у теплом і вологому місці, на ньому проростуть цвілеві гриби. Перевірте ці продукти на своїй кухні, чи на них не з'явилась пліснява. Ні? Це чудово!

Покладіть шматок хліба в прозорий пакет, додайте до нього трішки води, закрийте та залиште в теплом, недоступному для дітей місці. Попросіть дорослих допомогти вам проконтролювати безпеку проведення досліду та обов'язково напишіть на пакеті попередження!

Через кілька днів на хлібі проросте пліснява. Не відкривайте пакет! За допомогою лупи уважно огляньте плісняву. Якого вона кольору? Опишіть результати досліду, зробіть фото плісняви. Презентуйте результати свого наукового дослідження у класі.

3.4. Будова та процеси життєдіяльності багатоклітинних вищих (на прикладі шапинкових) грибів

Робота в парі: Пригадайте гриби, які ви знаходили в лісі. Складіть якомога більший список грибів, поділивши їх за типом гіменофора.

Робота в групі: Які представники вищих грибів вам уже відомі з попередніх параграфів? Порівняйте їхню будову й процеси життєдіяльності з шапинковими грибами.

Запитання.

I рівень

1. Що таке гіменефор?
2. Що таке мікориза?
3. Яка роль покривальця на ніжці гриба?

II рівень

4. Опишіть процес розмноження гриба спорами.
5. Опишіть трубчастий гіменофор. Наведіть приклади грибів з трубчастим гіменофором.
6. Опишіть пластинчастий гіменофор. Наведіть приклади грибів з пластинчастим гіменофором.

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт і розгадайте кросворд.



Рис. 3.5. Інтерактивна вправа [17]

(<https://learningapps.org/watch?v=puc9923xn23>)

Виконайте вдома

Напишіть розповідь про одного з представників шапинкових грибів, якого ви бачили в лісі або на ринку. Опишіть його будову, колір. Який у цього гриба тип гіменофора? З якими рослинами він утворює мікоризу та в якому природньому середовищі росте? За допомогою інтернет-джерел знайдіть цікаву та корисну інформацію про цей гриб. Яка швидкість росту та тривалість життя його плодового тіла?

3.5. Значення грибів у природі та житті людини. Гриби їстівні та отруйні

Робота в парі: Складіть сенкан про користь або шкоду грибів.

Робота в групі: Перейдіть за QR-кодом та прочитайте п'єсу українського поета Олександра Підсухи «Хвалилися грибочки». Розділіть між собою ролі та розіграйте п'єсу перед вашими однокласниками/однокласницями.

Запитання

I рівень

1. Хто такі їстівні гриби? Наведіть приклади.
2. Хто такі отруйні гриби? Наведіть приклади.
3. Як люди використовують гриби в харчовій промисловості?

II рівень

4. Хто такі умовно їстівні гриби та за яких умов їх можна вживати в їжу? Наведіть приклади.

5. Яку користь для природи дають гриби-сапрофіти? Наведіть приклад.

6. Яку користь для природи дають гриби-симбіофіти? Наведіть приклад.

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт та посортуйте гриби по групах.



Рис. 3.5. Інтерактивна вправа [17]

(<https://learningapps.org/watch?v=puxflqz1a23>)

Виконайте вдома

Українці завжди приділяли велику увагу грибам у своїх піснях, картинах, творах, віршах, поемах, приказках та загадках. Використовуючи інтернет-джерела, створіть лепбук «Гриби в українській народній творчості».

3.6. Правила збирання грибів. Вирощування грибів та їх використання в різних галузях промисловості

Робота в парі: Які вам відомі отруйні гриби, що дуже схожі на їстівні?

Робота в групі: Створіть навчально-агітаційний плакат із основними правилами збирання грибів та поведінки при отруєннях ними. Презентуйте його своїм учителям, родичам, однокласникам та однокласницям.

Запитання.

І рівень

1. Яке головне правило збирання грибів?
2. Що таке промислове грибництво?
3. Чому білі гриби практично неможливо вирощувати в штучних умовах?

II рівень

4. Як гриби використовуються в харчовій промисловості? Наведіть кілька прикладів.
5. Як гриби використовуються у фармацевтичній промисловості? Наведіть кілька прикладів.
6. Які заходи долікарської допомоги потрібно вжити для людини, що отруїлася грибами?

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт і розгадайте кросворд.



Рис. 3.6. Інтерактивна вправа [17]

(<https://learningapps.org/watch?v=pv60aquea23>)

Виконайте вдома

Створіть колаж на тему «Як гриби використовують у фармакології» та презентуйте його в класі.

3.7. Гриби – паразити рослин. Шкода, якої завдають гриби здоров'ю та господарству людини

Робота в групі: Як ви думаєте, у чому полягає ефективність життєвих процесів цього гриба?

Робота в парі: За допомогою інтернет-джерел знайдіть, які ще гриби-паразити шкодять сільському господарству. Створіть презентацію та продемонструйте її своїм однокласникам та однокласницям.

Запитання.

I рівень

1. Як називаються захворювання людини, спричинені паразитичними грибами?
2. Який гриб є збудником хвороб картоплі?
3. Яку найпоширенішу шкірну хворобу тварин викликають паразитичні гриби?

II рівень

4. Яких заходів гігієни потрібно дотримуватися для уникнення зараження паразитичними грибами?
5. Який гриб є паразитом дерев? Чому заражене дерево неможливо вилікувати?
6. Який гриб є паразитом злакових культур? Опишіть його життєвий цикл.

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт і розгадайте кросворд.



Рис. 3.7. Інтерактивна вправа [17]

(<https://learningapps.org/watch?v=p7fyh669523>)

Виконайте вдома

Використовуючи інтернет-джерела, відшукайте інформацію про трутовики. Підготуйте розповідь про види трутовиків та особливості

захворювань дерев різних видів та кущових рослин, спричинених трутовиками.

3.8. Лишайники: будова, особливості життєдіяльності, різноманітність та значення

Робота в парі: Використовуючи товсті нитки та пластилін або полімерну глину, створіть модель лишайника, дотримуючись структурної будови слані. Презентуйте свою модель у класі.

Робота в групі: Пригадайте, де ви бачили лишайник. На яких поверхнях росла його слань? Які умови навколишнього середовища впливали на його життя? Користуючись інтернет-джерелами, знайдіть лишайник, схожий за зовнішнім виглядом із тим, що ви пригадали.

Запитання.

I рівень

1. Що таке слань?
2. За допомогою чого чи лишайники кріпляться до субстрату?
3. Наведіть приклади кущистих лишайників.

II рівень

4. Яка будова та вигляд листуватих лишайників? Наведіть приклади.
5. Як розмножуються лишайники?
6. Опишіть спосіб живлення лишайників. Яку роль у живленні відіграє гриб, а яку – водорість?

Перевір себе

Для перевірки знань перейдіть за QR-кодом на сайт і виконайте вправу.



Рис. 3.8. Інтерактивна вправа [17]

<https://learningapps.org/watch?v=pya02rrkc23>

Виконайте вдома

Лишайники чутливі до забруднення повітря оксидами сульфуру та нітрогену. Люди використовують цю властивість для моніторингу екологічних змін. Напишіть есе «Лишайники – біоіндикатори чистоти повітря» та презентуйте його в класі.

Апробація даних методичних матеріалів виконана у Черніївському ліцеї Івано-Франківської міської ради (додаток А, Б)

Висновки

1. Проаналізовано зміст модельних навчальних програм з біології для 7-9 класів. Показано їх структуру та спрямованість. Для форматування змісту шкільного курсу «Біологія» розроблено дві модельних програми, які будуть запропоновані вчителям на вибір: 1) Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Соболь В. І.); 2) Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П. Г., Кулініч О. М., Юрченко Л.П.).
2. Показано, що структура та зміст програм відповідають вимогам Державного стандарту базової середньої освіти. У обидвох програмах визначено мету навчального предмету «Біологія» - формування особистості учня / учениці, яка знає закономірності природи, володіє дослідницькими навичками, усвідомлює цілісність науково-природничої картини світу, враховує вплив біотехнологій на розвиток людства.
3. Підібрано, систематизовано та оптимізовано навчальні матеріали до теми ««Гриби – гетеротрофні організми»» у шкільному курсі біології для 7 класу за модельною програмою П. Балана, О. Кулініч, Л. Юрченко.
4. Розроблено діяльнісну компоненту до теми ««Гриби – гетеротрофні організми»» для учнівства 7 класу, враховуючи сучасні освітні технології та вимоги Державного стандарту базової середньої освіти.

Список використаних джерел

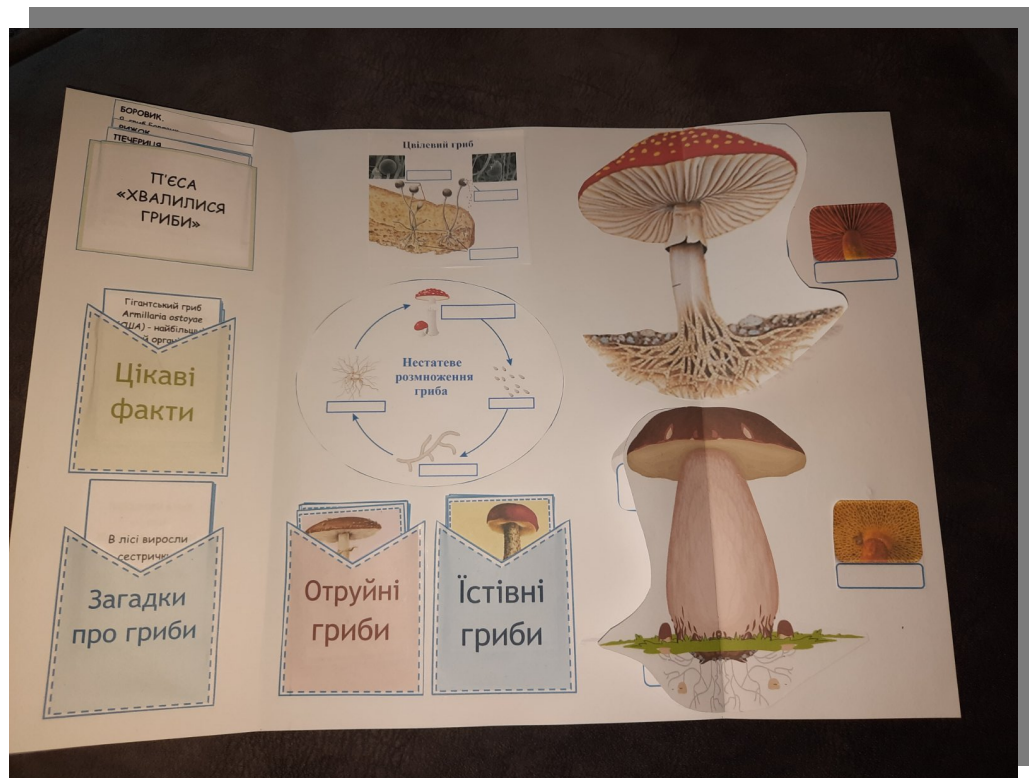
1. Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/08.09.2023/Biolohiya.7-9.klas.Balan.ta.in-08.09.2023.pdf>
2. Барна І. Біологія. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА 2019 / І. Барна. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2019.-512 с.
3. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р. В. Шаламов, Г. А. Носов, О. А. Литовченко, М. С. Каліберда. — Харків : Соняшник, 2017. — 352 с. : іл.
4. Біологія 6 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / [І. Ю. Костіков, С. О. Волгін, В. В. Додь та ін.]. — Київ: Видавничий дім «Освіта», 2014. – 226 с.
5. Біологія 6 клас. Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / [Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, . Ю. Матяш та ін.]. – Київ: «Генеза», 2014. - 227 с.
6. Біологія 6-11 клас: навчальний посібник для учителів біології, учнів загальноосвітніх закладів та абітурієнтів / І.І. Мердух, О.В. Марковецька. – Івано_Франківськ: Симфонія форте, 2021. – 322 с.
7. Біологія: підруч. Для 6 кл. закладів загальної середньої освіти / І.Ю. Костіков та ін. – Вид. 2-ге, доопр.. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2020. – 240 с.: іл
8. Біологія: підруч. Для загальноосвіт. навч. закл. 6-й [кл] /Л.І. Остапченко [та ін.]. – К.: Генеза, 2014. – 224 с.: іл.
9. Козурак А., Антосяк Т., Волощук М. Гриби карпатського біосферного заповідника. Об'єкти природно-заповідного фонду України: сучасний

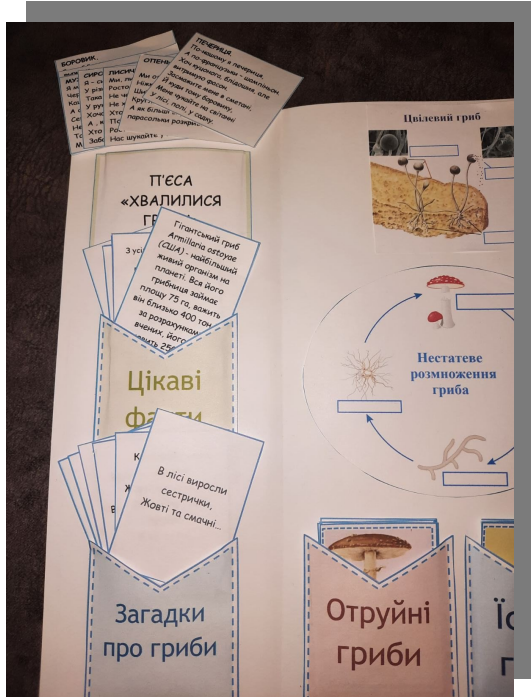
- стан та шляхи забезпечення ефективної їх діяльності. 2023.
URL: <https://doi.org/10.61584/3-4-08-2023-18> (дата звернення: 01.12.2023).
10. Кокар Н. В. Таємничий світ рослин. – Тернопіль: Астон, 2020. - 240 с.: іл.
 11. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. /Д. В. Леонтьєв. Харків: Вид. група «Основа», 2018. 112 с. .
 12. Мердух І. І. Біологія. Готуємося до зовнішнього незалежного оцінювання. Тестові завдання та довідкові матеріали / І.І. Мердух. Тернопіль: "Мандрівець", 2008. – 512 с.
 13. Морозюк С. С. Біологія : Підруч. для 6-го кл. середньої загальноосвіт. шк. Київ : Генеза, 1996. 160 с.
 14. Пізнаємо природу: підручник інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Л.Я. Мідак, Н.В. Фоменко, В.Я. Гайда, С.М. Подолук, В.І. Кравець, І.В. Кравець, І.В. Олійник, В.П. Стахурська, З.М. Пушкар, С.В. Банах, Л.П. Козловська. – Тернопіль : Астон, 2022. – 264 с.
 15. Соболь В.І. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Biolohiya.7-9.klas.Sobol.26.07.2023.pdf>
 16. Шаламов Р. В. Біологія. Комплексне видання. / Р. В. Шаламов, В. І. Підгірний, Ю. В. Дмитрієв. - К.: Літера, 2010. – 224 с.
 17. <https://learningapps.org>

Додатки

Додаток А

Лепбук «Гриби»





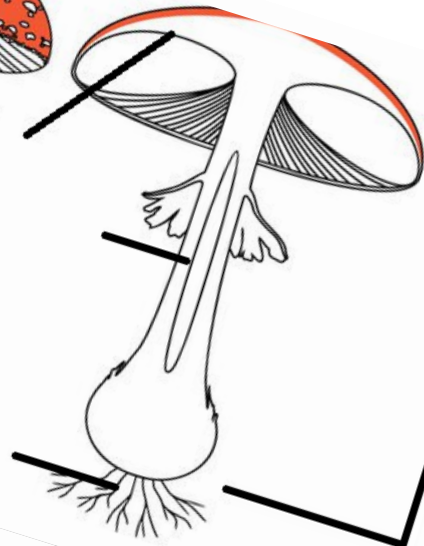
Додаток Б



Знайдіть 14 назв їстівних грибів у будь-якому напрямку. а «



я читаються в



4



я

