

Національна академія наук України
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
(ІМВ НАНУ)

03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154
тел.: +380445261179
факс.: +380445262379

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Інституту мікробіології і
вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН
України, академік НАН України
В.С. Підгорський



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДВА07 ОСНОВИ МІКОЛОГІЇ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітня програма **третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**
(назва освітньої програми)

напрямок підготовки **доктора філософії**

Галузь знань 091 Біологія
Спеціальність 091 Біологія
Спеціалізація Мікробіологія

Обсяг, кредитів: 60 год., 2 кредити
Форма підсумкового контролю: іспит

Робочу програму навчальної дисципліни «Основи мікології» для підготовки докторів філософії з галузі знань **091 Біологія**, спеціальність **091 Біологія** денної форми навчання за спеціалізацією Мікробіологія розглянуто та затверджено на засіданні вченої ради ІМВ НАНУ, протокол № 5 від 25.06.2019 р.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Курченко Ірина Миколаївна – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка відділу фізіології і систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, буд. 154, 03143, Київ, Україна, Тел. +380445262379

Циганенко Катерина Степанівна – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу фізіології і систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, буд. 154, 03143, Київ, Україна, Тел. +380445262379

Зміст

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "ОСНОВИ МІКОЛОГІЇ"	9
4.1. Анотація дисципліни.....	9
4.2. Структура навчальної дисципліни	14
4.2.1. Тематичний план	14
4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни "Основи мікології"	15
4.3. Форми організації занять	16
4.3.1. Теми практичних/семінарських занять	16
4.3.2. Індивідуальні завдання.....	17
4.3.3. Індивідуальна навчально-дослідна робота (навчальний проект).....	17
4.3.4. Теми самостійної роботи аспірантів (здобувачів)	20
5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.....	21
5.1. Методи організації і здійснення навчально- пізнавальної діяльності	21
5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.....	21
5.3. Інклюзивні методи навчання	21
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	22
6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів (здобувачів)	23
6.2. Система оцінювання роботи аспірантів (здобувачів) упродовж семестру	24
6.3. Оцінювання навчальної діяльності аспіранта (здобувача) за теоретичний і практичний курс	25
6.4. Оцінювання знань і умінь аспіранта (здобувача) за іспит	25
6.5. Загальна оцінка з дисципліни	26
6.6. Розподіл балів, які отримують аспіранти (здобувачі)	26
6.7. Орієнтовний перелік питань до іспиту	27
7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	29
7.1. Глосарій (термінологічний словник).....	29
7.2. Рекомендована література	40
7.3. Інформаційні ресурси.....	41
8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	42

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Загальний обсяг кредитів – 2	Галузь знань 091 Біологія	Вид дисципліни вибіркова
	Спеціальність 091 Біологія	Цикл підготовки професійний
Змістових модулів – 3	Спеціалізація 03.00.07 – мікробіологія	Рік підготовки: 3-й
		Семестр 5-й
Загальний обсяг годин для денної форми навчання – 60 год.	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Лекції
		10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи здобувача – 4 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії	Практичні, семінарські
		20 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
		30 год.
		Індивідуальні завдання:
0 год.		
		Вид семестрового контролю: іспит

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50%

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи мікології» є формування у аспірантів (здобувачів) цілісної системи теоретичних знань про гриби і грибоподібні організми з урахуванням сучасних наукових досягнень.

Завданням навчальної дисципліни є:

сформувати у аспірантів (здобувачів) здатність до аналізу питань, пов'язаних зі сучасними знаннями про гриби, їх різноманітність і роль в природі; сформувати базові знання з морфології, цитології, біології, фізіології і генетики грибів; надати загальні відомості про місце грибів у системі органічного світу та основні етапи розвитку мікологічної науки; набути практичні навички роботи з грибними об'єктами.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти за програмою «Основи мікології» повинні:

знати:

- про основні проблеми біології і тенденції розвитку сучасної мікології і мати уявлення про основні шляхи їх вирішення;
- загальні терміни і поняття мікології, особливості будови, розвитку і розмноження грибів;
- місце грибів в системі органічного світу і принципи їх класифікації, характеристику основних таксономічних груп, їх представників;
- характер впливу абіотичних і біотичних факторів на ріст і розвиток грибів;
- роль грибів у природі і господарській діяльності людини;
- яким чином аналізувати і самостійно працювати над джерелами літератури з різних розділів курсу та як розширити дослідницькі уміння в галузі мікології, аналізувати і робити відповідні висновки.

уміти:

- володіти основними методами дослідження, у першу чергу, мікологічними, фізіолого-біохімічними і молекулярно-генетичними;
- робити тимчасові препарати для мікроскопіювання різних вегетативних і репродуктивних структур грибів;
- визначати належність видів до певних таксонів за комплексом морфологічних, цитологічних і фізіолого-біохімічних ознак;
- характеризувати тип плодового тіла, а також його специфічні видозміни; виявляти і характеризувати різні таксономічні та еколого-трофічні групи грибів в природі;
- скласти план експериментального дослідження відповідно до основних етапів експерименту;

- оформити протокол дослідження; обробити та узагальнити отримані результати; зробити висновки і практичні рекомендації;
- аналізувати потенційні прикладні аспекти застосування досягнень сучасної біології;
- розробляти методичне забезпечення і проведення навчання та перевірки знань з питань функціонування грибів і забезпечення ними потреб людства у становленні екосистем;
- **комунікативні навички:** представляти результати пошуку та аналізу наукової літератури у вигляді презентацій і доповідей, використовуючи сучасні технології, а також вміти вести наукову дискусію при їх обговоренні.
- **автономність та відповідальність:** у самостійній роботі здійснювати пошук та аналіз літератури за тематикою наукової роботи і суміжними проблемами, на базі проаналізованих даних формувати алгоритм власних досліджень і проводити аналіз отриманих результатів, використовуючи відповідні програми обробки даних, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень.

Відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій восьмого рівня освіти дисципліна забезпечує набуття аспірантами (здобувачами) таких компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК1. Здатність розв'язувати комплексні завдання у галузі мікробіології і суміжних наук у дослідницько-інноваційній діяльності, яка передбачає розробку нових ідей, проведення досліджень на основі набутих знань і практичних навичок, отримання нових знань, створення новацій; оволодіння та здатність застосовувати методологію наукової, науково-організаційної та науково-педагогічної діяльності; здатність до проведення самостійного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення і інтегруються у світовий науковий простір за допомогою публікації у фахових журналах, виступів на з'їздах, симпозіумах, конференціях.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК02. Здатність до набуття спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень науки, які є основою для оригінального абстрактного мислення, аналізу, синтезу та інноваційної діяльності.

ЗК03. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями з метою поглиблення теоретичних і методичних знань у галузі біології та суміжних наук.

ЗК05. Здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою та наукової комунікації.

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК09. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Здатність працювати автономно.

ЗК14. Вміння виявляти, ставити та вирішувати на сучасному рівні наукові проблеми з дотриманням морально-етичних норм.

Спеціальні (фахові, предметні (СК)):

СК01. Глибинні знання і розуміння історії, основних концепцій, сучасних теоретичних і практичних проблем біологічної науки та мікробіології як її складової.

СК02. Спроможність демонструвати знання та розуміння суттєвих фактів, концепцій, принципів та теорій біологічної і, зокрема, мікробіологічної науки.

СК03. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних завдань у галузі біології і, зокрема, мікробіології, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності за фахом.

СК04. Здатність планувати, організовувати і здійснювати оригінальні наукові дослідження на сучасному науковому рівні, обирати оптимальні шляхи і методи їх реалізації для створення нових знань у біології, зокрема у мікробіології та суміжних науках.

СК05. Здатність до інтерпретації отриманих експериментальних даних з точки зору їх важливості і відповідності теорії.

СК08. Здатність до самостійного формування системного наукового і загального культурного світогляду.

СК10. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

Робоча програма «Основи мікології» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти третього рівня здатності до аналізу питань, пов'язаних з грибами і грибоподібними організмами як об'єктами живої природи в системі органічного світу, їх роллю в довіллі та життєдіяльності людини, а також навичок практичної роботи з грибними культурами.

**Матриця відповідності програмних результатів навчання (ПРН),
освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання з дисципліни
«Основи мікології»**

Програмні результати навчання ОП	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ПР1 (Зн1). Концептуальні та методологічні знання з біології та мікробіології як її складової, історії її розвитку та сучасного стану наукових знань.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота.	Виступ на семінарському занятті, підготовка презентації.
ПР2 (Зн2). Ґрунтовні знання і уявлення про мікроорганізми, їх класифікацію і таксономію, фізіолого-біохімічні та генетичні особливості, екологію мікроорганізмів, а також закономірності їх взаємодії з людиною, тваринами, рослинами та об'єктами неживої природи.	Лекція, практичні заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному занятті, підготовка реферату.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "ОСНОВИ МІКОЛОГІЇ"

4.1. Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни вільного вибору аспірантів «Основи мікології» складена відповідно до науково-освітньої програми підготовки аспірантів (здобувачів) зі спеціальності 091 Біологія (спеціалізація 03.00.07 – мікробіологія), в межах якої аспіранти (здобувачі) отримують загальні відомості про гриби як життєву форму та їхні біологічні особливості, розглядається розвиток уявлень про гриби та їхнє місце в системі органічного світу, вивчається різноманітність типів плодових тіл, вегетативні та репродуктивні структури, цитологічні та фізіолого-біохімічні особливості різних груп грибів, а також різні типи генетичної рекомбінації та життєвих циклів.

Змістовний модуль 1. Гриби як об'єкт мікологічної науки; морфологічні, цитологічні і ростові характеристики грибів, способи їх розмноження.

Тема 1. Гриби як об'єкт живої природи. Історія розвитку мікологічної науки. Основи систематики грибів.

Загальні уявлення про гриби та їхнє місце в сучасній системі органічного світу. Гриби як об'єкт живої природи. Сучасні погляди на чисельність і різноманітність грибів. Роль грибів у природі і життєдіяльності людини. Предмет мікології, об'єкти і методи мікологічних досліджень. Проблеми і завдання, що вирішує сучасна мікологія.

Історія мікологічної науки. Уявлення стародавніх людей про гриби. Флористичний період розвитку мікології. Вивчення плеоморфізму, онтогенезу і філогенезу грибів. Найвагоміші мікологічні відкриття та їх автори. Молекулярно-біологічна і генетична мікологія новітнього періоду розвитку. Сучасні мікологічні центри і напрямки їхньої діяльності. Історія дослідження грибів в Україні.

Теоретичні основи систематики грибів. Основні методи таксономічних досліджень, особливості номенклатури грибів. Міжнародний Кодекс Ботанічної Номенклатури – International Code of Botanical Nomenclature (ICBN). Амстердамська декларація і сучасні вимоги до описання нових видів грибів. Поняття «слизовики» і «власне гриби». Союз Гриби (Union Fungi) за Дж. Барром (1992) і його сучасне наповнення. Виокремлення грибів у царство живої природи – Regnum Mycetoideum. Праця Elias Fries «Systema mycologicum».

Сучасний систематичний розподіл грибів, гриби як поліфілетична група. Мухомycota, Acrasiomycota, Plasmodiophoromycota, Dictyosteliomycota і Oomycota, Nuhyochytriomycota, Labyrinthulomycota – псевдогриби або грибоподібні організми. Нові царства Chromista і Stramenopila. Принципи поділу грибів на відділи. Загальні характеристики і характерні представники різних відділів грибів, їхня роль у природі. Теорія модульного організму в мікології.

Тема 2. Морфологія і цитологія грибів.

Будова клітини у грибів. Структурні елементи клітин грибів. Особливості будови і хімізму клітинних стінок грибів: гідрофобіни, полімерний склад

клітинних стінок грибів різних таксонів. Особливості росту клітинної стінки у грибів. Особливості ядерного апарату грибів. Багатоядерність і гетерокаріотичність грибів. Дикаріофітний міцелій. Різноманітність джгутикових апаратів. Специфічні органели грибів і їхнє призначення.

Вегетативне тіло грибів. Різноманітність типів вегетативного тіла грибів. Гіфа – центральна морфологічна структура грибів. Особливості грибних апексів. Анастомози між грибними гіфами. Поняття «міцелій». Септований міцелій з різними типами пор у септах. Видозміни міцелію у зв'язку із способом життя та екологічними стратегіями. Столони, ризоїди, міцеліальні тяжі, геми, апресорії, гаусторії, перфоруючі органи, ловчі апарати, бромації, видозміни міцелію ліхенізованих грибів.

Репродуктивні органи грибів. Поняття «спора». Особливості спор статевого і нестатевого розмноження у грибів. Поняття «пропагативні спори» і «спори покою». Гіфальні тіла, хламідоспори, спорангії (прості, стилоспорангії, мероспорангії, спорангіоли) і спорангіоспори, конідії (оїдії, артроспори, бластоспори, пороспори, фіалоспори) і конідієносці (прості, коремії, ацервулі, спородохії, піонноти, пікніди), гамети і гаметангії, мейоспори і мейоспорангії (аски, базидії тощо).

Тканини та органи грибів. Вегетативні органи: ризоморфи; органи фотосинтезу, азотфіксації і газообміну у ліхенізованих грибів. Репродуктивні органи: склероції, соралі, ізидії, строми, плодові тіла тощо.

Тема 3. Ріст і розмноження грибів.

Особливості росту грибів. Утворення ростових гіф. Диморфізм (гіфальний і дріжджовий ріст). Особливості росту грибів за глибинного культивування. Диференціація міцелію. Гіфальний, дріжджовий, ценоцитний типи міцелію. Амебоїди і плазмодіальні гриби. Структура колоній. Макроморфологія мікроскопічних грибів. Фази росту колоній грибів. Різноманітність центральної і периферійної ділянки колонії, «пустий» міцелій.

Проблема статі у грибів. Агамні відносини (гемісексуальний і пресексуальний процеси). Каріогамні відносини (статевий і парасексуальний процеси). Морфологічні типи каріогамних відносин у грибів. Апоміксис. Плеоморфізм. Морфологічні і біологічні особливості анаморфи і телеоморфи. Сучасні правила найменування грибів з плеоморфним циклом.

Органи і структури нестатевого розмноження. Ендогенне та екзогенне утворення спор, плано- і апланоспори. Типи спорангієносців, конідієносців, конідіом. Типи конідіогенезу.

Структури та органи статевого розмноження. Ізогамія, гетерогамія, оогамія, гаметангіогамія. Гомоталічність, гетероталічність грибів. Зігогамія. Стадії утворення асків. Особливості дикаріофітного міцелію. Соматогамія. Стадії утворення і типи базидій. Типи аском і базидіом. Тривалість гаплоїдної і диплоїдної стадій у аскоміцетів і базидіоміцетів.

Гетерокаріотичний міцелій і шляхи його утворення. Парасексуальний цикл анаморфних грибів.

Практичні заняття:

Заняття 1. Вивчення основних методів таксономічних досліджень грибів.

Заняття 2. Вивчення морфологічної будови грибів, структурних елементів клітин.

Заняття 3. Вивчення способів культивування і фаз росту грибів.

Самостійні заняття

Заняття 1. Роль грибів у природі і життєдіяльності людини: минуле і сучасність.

Заняття 2. Генетичні і цитологічні особливості грибів різних таксонів.

Заняття 3. Порівняльна характеристика нестатевого, статевого (сексуального) і парасексуального процесів у грибів.

Змістовний модуль 2. Особливості фізіології і метаболіти грибів.

Тема 4. Фізіологічні особливості грибів. Первинні і вторинні метаболіти грибів.

Диференціація грибів за трофічними особливостями. Особливості поглинання поживних речовин грибами. Природні і техногенні субстрати існування грибів. Джерела вуглецю, азоту і мінеральне живлення грибів. Гідролітичні (целюлолітичні, лігнінолітичні, пектинолітичні, хітинолітичні, амілолітичні, протеолітичні) ферментні комплекси грибів. Взаємозв'язок шляхів метаболізму гексоз і гексонових кислот у грибів. Порівняльна схема метаболізму сечовини у грибів, рослин і тварин. Гриби-еутіотрофи. Оліготрофія – провідна властивість грибів ендемічних еконіш і техногенних субстратів. Гетеротрофна фіксація CO₂ – потенційна властивість грибів-оліготрофів. Анаеробні гриби.

Специфічні для грибів метаболіти. Синтез ергостеролу. Утворення вторинних метаболітів у схемі провідних метаболічних шляхів грибів. Пігменти грибів. Антибіотики і токсини, що утворюють гриби. Типи мікотоксинів. Отрути грибів. Стимулятори росту, гібереліни та інші гормони грибів. Вітаміни.

Практичні заняття:

Заняття 4. Дослідження впливу джерел живлення (C, N, мікроелементи) на ріст грибів.

Заняття 5. Дослідження ферментативної активності грибів.

Заняття 6. Дослідження шляхів біосинтезу вторинних метаболітів.

Самостійні заняття

Заняття 4. Роль грибів у кругообігу речовин у навколишньому середовищі, кількісні аспекти.

Заняття 5. Взаємозв'язок між первинним і вторинним обміном речовин у грибів.

Змістовний модуль 3. Екологічна різноманітність грибів; патогенні, сапротрофні і паразитні форми.

Тема 5. Екологія грибів. Гриби-патогени, сапротрофи і паразити.

Таксономічна та екологічна різноманітність грибів, її географічні особливості. Біорізноманіття грибів, їх географічне поширення та адаптаційні пристосування. Вплив біотичних та абіотичних факторів середовища (вологість, температура, світло, опромінення, гравітація, кислотність субстрату, газовий склад середовища тощо) на ріст і розвиток грибів. Демекологія грибів. Кінетика росту грибів. Стратегії життєдіяльності грибів. Синекологія. Розповсюдження та основні екологічної групи грибів (трофічна і топічна класифікації); екстремофіли (радіотропізм, гарячі джерела, засолені екотопи тощо), гриби карстових печер, біоіндикатори забруднення (SO₂, галогени, кислотне і радіонуклідне забруднення), біодеструктори (лігнолітики, мінералізатори пестицидів, пластмас, детергентів), біосорбенти важких металів. Біодетеріорація: біопошкодження кормів тваринництва, деревини, будівельних матеріалів, електричного та оптичного устаткування, пороху, монументів, картин, паперу, тканин, м'яса, шкіри, тютюну.

Сапротрофні і патогенні гриби, паразити. Сапротрофізм. Облігатні сапротрофи. Факультативні сапротрофи. Паразитизм (ендо- та ектопаразити). Паразитні гриби тварин і рослин. Факультативні паразити. Облігатні паразити. Способи інфікування рослин, вплив паразита на тканини рослини-хазяїна. Фітопатогенні гриби. Фітопатогенні плазмодіальні гриби. Ооміцети-фітопатогени порядків Saprolegniales, Peronosporales (*Pythium*, *Phytophthora*, *Peronospora*, *Plasmopara*). Шкодочинні гриби відділу Chytridiomycota. Фітопатогенні аскоміцети. Сажкові та іржасті гриби. Фітопатогенні аскоміцетні гриби. Паразитичні псевдогриби і нижчі гриби (пітіальні, сапролегневі, целомоміцети та ентомофторові гриби). Мукові гриби – патогени людини і тварин. Паразитичні вищі гриби. Ентомопатогенні аскоміцети (ріжки). Аскоміцети-дерматофіти тварин і людей. Збудник пневмоцистозу. Патогенні базидієві гриби. Криптококоз. Анаморфні гриби – збудники мікозів. Ентомопатогенні та іхтіопатогенні гриби. Спеціалізація паразитних грибів.

Ґрунтові гриби (формування ґрунту, деструкція целюлози, лігніну та інших біополімерів, іммобілізація азоту, антагонізм і симбіоз з рослинами і тваринами). Мутуалізм (ліхенізовані гриби, ендofітні гриби, мікориза, симбіоз грибів з тваринами і бактеріями). Мікосоціологія. Етномікологія.

Практичні заняття:

Заняття 7. Дослідження впливу біотичних та абіотичних факторів середовища на ріст грибів.

Заняття 8. Дослідження ґрунтових, ендofітних і фітопатогенних видів грибів.

Самостійні заняття

Заняття 6. Різноманітність природних і техногенних субстратів для грибів-деструкторів.

Заняття 7. Екологічні аспекти мінімальних і специфічних потреб грибів для життєдіяльності.

Підсумкове семінарське заняття 9. Проблеми біорізноманітності і збереження видів грибів.

Дисципліни, вивчення яких обов'язково передус цієї дисципліни:

«Мікробіологія»,

«Вірусологія»,

«Мікробна біотехнологія».

Дисципліни, які вивчаються після цієї дисципліни:

«Екологія мікроорганізмів»,

«Біохімія мікроорганізмів»,

«Екстремофільні мікроорганізми»,

«Антибіотики і пробіотики»,

«Фітопатогенні бактерії».

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт (денна форма)						с.р.	Форми і методи контролю знань
	Усього	аудиторна						
		у тому числі						
	л	сем	пр	лаб	інд			
Змістовий модуль 1. Гриби як об'єкт мікологічної науки; морфологічні, цитологічні і ростові характеристики грибів, способи їх розмноження.								
Тема 1. Гриби як об'єкт живої природи. Історія розвитку мікологічної науки. Основи систематики грибів.	8	2		2			4	АР: лекція, практичне заняття СР: доповідь, презентація
Тема 2. Морфологія і цитологія грибів.	7	2		2			3	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Тема 3. Ріст і розмноження грибів.	7	2		2			3	АР: лекція, практичне заняття СР: доповідь, презентація
Модульний контроль – 1	1			1				
Разом за змістовним модулем	23	6		7			10	
Змістовий модуль 2. Особливості фізіології і метаболіти грибів.								
Тема 4. Фізіологічні особливості грибів. Первинні і вторинні метаболіти грибів.	18	2		6			10	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Разом за змістовним модулем 2	18	2		6			10	
Змістовий модуль 3. Екологічна різноманітність грибів; патогенні, сапротрофні і паразитні форми.								
Тема 5. Екологія грибів, гриби-патогени, сапротрофи і паразити.	18	2		6			10	АР: лекція, практичне заняття СР: доповідь, презентація
Модульний контроль – 2	1			1				
Разом за змістовним модулем 3	19	2		7			10	
Усього годин	60	10		20			30	

Примітки. 1. Слід зазначати також теми, винесені на самостійне вивчення. 2. АР – аудиторна робота, СР – самостійна робота, ІНДЗ – індивідуальне завдання. 3. Можуть застосовуватися такі форми і методи контролю знань як опитування, письмове завдання для самостійного опрацювання, реферат, співбесіда, огляд додаткової літератури, підготовка і проведення презентації, модульна контрольна робота, письмове тестування, експрес-тестування, комп'ютерне тестування тощо

Структурування навчальної дисципліни «Основи мікології» за навчальними модулями і темами здійснено на основі виділення інформації, що є необхідною і достатньою для всебічної характеристики змісту дисципліни з точки зору набуття майбутніх професійних компетентностей. При формуванні змісту робочої програми навчальної дисципліни враховано основні напрямки розвитку галузі, досягнення сучасної науки і техніки, взаємозв'язок компонентів логічної структури змісту різних навчальних дисциплін, які передбачено навчальним планом тощо, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем.

4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни "Основи мікології"

Разом: 60 год., лекції – 10 год., практичні заняття – 18 год., індивідуальні заняття – 0 год., самостійна робота – 30 год., підсумковий контроль – 2 год.

Модулі	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		
Назва модуля	Гриби як об'єкт мікологічної науки; морфологічні, цитологічні і ростові характеристики грибів, способи їх розмноження.			Особливості фізіології і метаболіти грибів.			Екологічна різноманітність грибів; патогенні, сапротрофні і паразитні форми.		
Кількість балів за модуль	16			21			23		
Лекції	1	2	3	4			5		
Теми лекцій	Гриби як об'єкт живої природи. Історія розвитку мікологічної науки. Основи систематики грибів	Морфологія і цитологія грибів	Ріст і розмноження грибів	Фізіологічні особливості грибів. Первинні і вторинні метаболіти грибів			Екологія грибів, гриби-патогени, сапротрофи і паразити		
Теми практичних/семінарських	Вивчення основних методів таксономічних досліджень грибів	Вивчення морфологічної будови грибів, структурних елементів клітин	Вивчення способів культивування і фаз росту грибів	Дослідження впливу джерел живлення (С, N, мікроелементи) на ріст грибів	Дослідження ферментативної активності грибів	Дослідження шляхів біосинтезу вторинних метаболітів	Дослідження впливу біотичних та абіотичних факторів середовища на ріст грибів	Дослідження ґрунтових, ендоефітних і фітопатогенних видів грибів	Проблеми біорізноманітності і збереження видів грибів (підсумковий семінар)
Практичні/семінарські	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Індивідуальна робота	5			5			5		
Контрольна робота/Тести	5			10					
ІНДЗ	10								
Підсумковий контроль	Іспит (40 балів)								

4.3.Форми організації занять

4.3.1. Теми практичних/семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення основних методів таксономічних досліджень грибів	2
2	Вивчення морфологічної будови грибів, структурних елементів клітин	2
3	Вивчення способів культивування і фаз росту грибів	2
4	Дослідження впливу джерел живлення (С, N, мікроелементи) на ріст грибів	2
5	Дослідження ферментативної активності грибів	2
6	Дослідження шляхів біосинтезу вторинних метаболітів	2
7	Дослідження впливу біотичних та абіотичних факторів середовища на ріст грибів	2
8	Дослідження ґрунтових, ендоефітних і фітопатогенних видів грибів	2
9	Проблеми біорізноманітності і збереження видів грибів (підсумковий семінар)	2
	Всього	18

4.3.2. Індивідуальні завдання

Підготовка реферату, доповіді і презентації (за вибором студента) на тему:

1. Основні етапи розвитку мікологічної науки в Україні.
2. Ключі для визначення грибів, історія їх створення, сучасні методи визначення грибів.
3. Узагальнений життєвий цикл представників відділу Oomycota.
4. Узагальнений життєвий цикл представників відділу Chytridiomycota.
5. Узагальнений життєвий цикл представників відділу Mucoromycota.
6. Узагальнений життєвий цикл представників відділу Ascomycota.
7. Узагальнений життєвий цикл представників відділу Basidiomycota.
8. Особливості існування анаеробних грибів.
9. Життєві цикли дріжджів – представників різних відділів.
10. Міксоміцети (слизовики): структурні компоненти і типи плодових тіл.
11. Особливості ліхенізованих грибів, систематичне положення лишайників, роль у природі і життєдіяльності людини.
12. Гриби, що утворюють мікоризу та їх роль у функціонуванні рослин.
13. Гриби-збудники захворювань людей і тварин. Мікози, мікотоксикози.
14. Отрути грибів і мікотоксини.
15. Мікодеструктори промислових матеріалів.
16. Ушкодження грибами колекцій музейних пам'яток.
17. Меланінвмісні гриби, дослідження українськими вченими наслідків впливу Чорнобильської катастрофи на грибні комплекси.

4.3.3. Індивідуальна навчально-дослідна робота (навчальний проект)

Індивідуальна навчально-дослідна робота (ІНДР) є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності аспіранта (здобувача), результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Виконання аспірантом (здобувачем) ІНДР завершується прилюдним захистом навчального проекту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу – це вид науково-дослідної роботи аспіранта (здобувача), яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення і практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст ІНДЗ: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь і навичок, які отримано під час лекційних, семінарських, практичних занять і охоплює кілька тем або весь зміст навчального курсу.

Види ІНДЗ, вимоги до них та оцінювання:

- ✓ конспект із теми (модуля) за заданим планом (**2 бали**);
- ✓ конспект із теми (модуля) за планом, який аспірант (здобувач) розробив самостійно (**3 бали**);
- ✓ анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, підбір джерел наукової літератури за певною темою (**3 бали**);
- ✓ повідомлення з теми, рекомендованої викладачем (**2 бали**);
- ✓ повідомлення з теми (без рекомендації викладача): сучасні відкриття з теми, аналіз інформації, самостійні дослідження (**3 бали**);
- ✓ дослідження з тематики дисципліни у вигляді реферату (охоплює весь зміст навчального курсу) – **10 балів**.

Орієнтовна структура ІНДЗ – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Критерії оцінювання і шкалу оцінювання подано у таблицях нижче.

Критерії оцінювання ІНДЗ (дослідження у вигляді реферату)

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань і визначення методів дослідження	2 бали
2.	Складання плану реферату	1 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	4 бали
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	0,5 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (за наявності), список використаних джерел, посилання	0,5 бали
Разом		10 балів

**Оцінка за ІНДЗ у вигляді реферату:
шкала оцінювання національна і ECTS**

Оцінка за 100- бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
9 – 10	відмінно	5	A	відмінно
7,5 – 8,9	добре	4	BC	добре
6,0 – 7,4	задовільно	3	DE	задовільно
1 – 5,9	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного виконання

4.3.4. Теми самостійної роботи аспірантів (здобувачів)

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Роль грибів у природі і життєдіяльності людини: минуле і сучасність.	4
2	Генетичні і цитологічні особливості грибів різних таксонів.	3
3	Порівняльна характеристика нестатевого, статевого (сексуального) і парасексуального процесів у грибів.	3
4	Роль грибів у кругообігу речовин у навколишньому середовищі, кількісні аспекти.	4
5	Взаємозв'язок між первинним і вторинним обміном речовин у грибів.	4
6	Різноманітність природних і техногенних субстратів для грибів-деструкторів.	4
7	Екологічні аспекти мінімальних і специфічних потреб грибів для життєдіяльності.	4
8	Підготовка презентаційних робіт	4
	Всього	30

Карта самостійної (індивідуальної) роботи аспіранта (здобувача)

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Змістовий модуль 1			
Теми 1-3. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного і практичного курсу		5	I-II
Змістовий модуль 2			
Тема 4. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного і практичного курсу		5	I-II
Змістовий модуль 3			
Тема 5. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного і практичного курсу		5	I-II
<i>Всього: 30 год.</i>	<i>Всього: 15 балів</i>		

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

– *словесні*: лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;

– *наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація;

– *практичні*: вправи.

2. *За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації*: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. *За ступенем самостійності мислення*: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. *За ступенем керування навчальною діяльністю*: під керівництвом викладача; самостійна робота аспірантів з літературою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

5.3. Інклюзивні методи навчання

1. Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.

2. Метод організації діяльності і формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.

3. Методи мотивації і стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.

4. Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.

5. Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.

6. Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.

7. Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень, викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод "вибуху", метод природних наслідків і трудовий метод.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поточний (модульний – письмовий, усний) і підсумковий контроль.
Форма підсумкового контролю успішності навчання.
Підсумковий контроль – **іспит**.

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з трьох змістових модулів.

Результати навчальної діяльності аспіранта (здобувача) за навчальною дисципліною оцінюються за 100-бальною шкалою у кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного і семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою і шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки аспірантам (здобувачам), які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності аспірантів (здобувачів), які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу аспіранта (здобувача) на семінарських і практичних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється у режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження, які виконує аспірант (здобувач) за визначеною тематикою, обговорюються і захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань аспіранта (здобувача) здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів (здобувачів)

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні і міцні знання матеріалу у заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної і додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	Ставиться за вияв аспірантом (здобувачем) повних, систематичних знань з дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної і додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення й оновлення знань. У відповіді аспіранта (здобувача) наявні незначні помилки.
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але аспірант (здобувач) спроможний виправити їх за допомоги викладача.
«незадовільно»	Виставляється аспіранту (здобувачу), відповідь якого під час відтворення основного програмного матеріалу є поверхневою, фрагментарною, що зумовлено початковими уявленнями про предмет вивчення. Отже, оцінка «незадовільно» ставиться аспіранту (здобувачу), який неспроможний виконувати фахову діяльність після закінчення вивчення відповідної дисципліни без повторного навчання за програмою цієї дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи аспірантів (здобувачів) упродовж семестру

Вид діяльності аспіранта (здобувача)	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
I. Обов'язкові							
1.1. Відвідування лекцій	1	-		-			
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	1	-		-			
1.3. Робота на семінарських і практичних заняттях	2	3	6	3	6	4	8
1.4. Виконання завдань для самостійної роботи (презентація)	5	1	5	1	5	1	5
1.5. Виконання модульної роботи	5	1	5	-	-	2	10
1.6. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ)	10	-	-	1	10	-	-
Разом		5	16	5	21	7	23
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 60							
II. Вибіркові							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Складання ситуаційних завдань з різних тем курсу	5						
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5						
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5						
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10						
2.5. Участь у науковій конференції	5						
2.6. Дослідження українського та /або закордонного досвіду	5						
Разом						-	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 0							
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60							

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;

- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

Обов'язковим для іспиту є відпрацювання практичних занять.

6.3. Оцінювання навчальної діяльності аспіранта (здобувача) за теоретичний і практичний курс

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 і вище	відмінно	5	A	відмінно
45 – 53	добре	4	BC	добре
36 – 44	задовільно	3	DE	задовільно
21 – 35	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 20		2	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6.4. Оцінювання знань і умінь аспіранта (здобувача) за іспит

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40 і вище	відмінно	5	A	відмінно
30 – 35	добре	4	BC	добре
24 – 29	задовільно	3	DE	задовільно
14 – 23	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 13		2	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Перед іспитом аспіранти (здобувачі) отримують перелік питань, що охоплюють зміст програми дисципліни. На іспит виносяться вивчені впродовж семестру питання, типові завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних задач. Критерії оцінювання екзаменаційних завдань визначаються ІМВ НАНУ і включаються до робочої програми дисципліни.

6.5. Загальна оцінка з дисципліни

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
90 – 100	відмінно	відмінно	A	відмінно
82 – 89	добре	добре	B	добре (дуже добре)
75 – 81	добре		C	добре
64 – 74	задовільно	задовільно	D	задовільно
60 – 63	задовільно		E	задовільно (достатньо)
35 – 59	незадовільно	незадовільно	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 34	незадовільно		F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6.6. Розподіл балів, які отримують аспіранти (здобувачі)

Приклад для іспиту:

Поточне тестування і самостійна робота					Разом, бал	Іспит, бал	Сума, бал
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3				
T1	T2	T3	T4	T5	не більше 60	не більше 40	не більше 100
16		21	23				

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

6.7. Орієнтовний перелік питань до іспиту

1. Основи систематики грибів. Сучасні класифікації. Критерії розмежування таксонів різних рангів.
2. Основи систематики аско- і базидіоміцетів. Сучасні класифікаційні схеми. Критерії виділення підкласів, порядків, родин.
3. Будова клітини у різних відділів грибів. Хімічний склад клітинної стінки у різних систематичних груп грибів. Цитоплазматична мембрана. Ядро. Основні етапи ділення ядра. Мітохондрії. Рибосоми.
4. Мікроскопія грибів: світлова, електронна, фазово-контрасна.
5. Використання цитохімічних методів при дослідженні грибної клітини. Методи дослідження ядерного апарату, включень.
6. Міцелій. Будова і функції гіф грибів. Морфологічна характеристика колоній грибів за різних способів культивування.
7. Способи вегетативного і нестатевого розмноження грибів. Характеристика ендо- та екзо- типів спороношення, їх спороносного апарату.
8. Нестатеве розмноження у грибів. Характеристика процесів утворення спор і конідій.
9. Статеве розмноження у різних відділів грибів.
10. Культивування міцеліальних грибів. Фази росту.
11. Вуглецеве живлення грибів. Використання різних сполук вуглецю для їх росту, спороутворення, метаболічної активності.
12. Азотне живлення грибів. Використання різних азотних сполук для їх росту, спороутворення, метаболічної активності.
13. Значення мікроелементів для росту і метаболізму у грибів. Приклади.
14. Основні шляхи метаболізму у мікроміцетів.
15. Особливості біосинтезу амінокислот у грибів.
16. Ферменти мікроміцетів. Характеристика окремих ферментів грибів – аспергілів і пеніциліїв. Застосування ферментів у харчовій промисловості, медицині, сільському господарстві.
17. Вітаміни і ростові речовини, які продукують гриби.
18. Фізіологічно активні речовини грибів, їх практичне значення.
19. Гриби, що утворюють токсини. Характеристика токсинів. Визначення токсинів.
20. Використання грибів-продуцентів біологічно активних речовин у харчовій промисловості і сільському господарстві.
21. Екологічні групи грибів. Життєві форми. Роль у біогеоценозах.
22. Ґрунтові гриби як екологічна група.
23. Водні гриби як екологічна група.
24. Патогенні та умовно патогенні мікроміцети.
25. Гриби, що спричиняють деструкцію промислових матеріалів.
26. Фітопатогенні і дереворуйнівні гриби.
27. Симбіоз мікроміцетів і макроміцетів з рослинами і тваринами.
28. Ентомофільні гриби, їх практичне використання.

29. Відношення грибів до температури, класифікація їх за цією властивістю. Значення термофільних, мезофільних, психрофільних грибів у господарстві. Поширення їх в природі.
30. Вплив світла, різних його спектрів, іонізуючої радіації на ріст і розмноження грибів. Морфогенез грибів. Основні методи вивчення впливу світла на ріст грибів.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Опорний конспект лекцій з курсу «Основи мікології».
2. Навчальна література відповідно до переліку рекомендованої до вивчення літератури.
3. Мультимедійні презентації відповідно до теоретичного курсу.
4. Лабораторія як демонстраційно-навчальний матеріал.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін; програми навчальної, вибіркової та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських і практичних занять, індивідуальні, навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; тести для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

7.1. Глосарій (термінологічний словник)

абсолютна швидкість росту – приріст біомаси або клітин за одиницю часу $V = dx/dt$ (x – приріст біомаси або клітин, t – час)

автоліз клітин – лізис клітин за дії власних ферментів; процес притаманний клітинам у фазі відмирання культури

автотрофи – організми, що здатні засвоювати CO_2 як єдине джерело карбону і синтезувати з нього органічні речовини для клітини

автотрофна фіксація CO_2 – використання CO_2 як єдине джерело вуглецю; перетворення CO_2 у органічні речовини автотрофами; $CO_2 + 4H^+ + 4nATP = (CH_2O) + H_2O + nADP + nP_i$; ключовий фермент РУБІСКО

аденілатциклаза – фермент, що каталізує перетворення АТФ на цАМФ; зв'язана з мембраною

аероби – мікроорганізми, для життєдіяльності яких необхідний вільний молекулярний кисень

аеротаксис – рух до або від джерела кисню; позитивний аеротаксис характерний для аеробів, а негативний – для анаеробів

аконітаза - фермент, що каталізує перетворення лимонної кислоти у цис-аконітову та ізолимонну; є залізопротеїдом, для її активування потрібен іон Fe^{2+} , а інгібітором є H_2O_2 , що нагромаджується у Fe-дефіцитних клітинах, впливає на синтез лимонної кислоти, інактивується за зниження рН

активне транспортування – транспорт, що здійснюється проти градієнту концентрації через мембрану клітин з використанням енергії

алкогольдегідрогеназа – фермент, що каталізує окиснення спиртів до альдегідів за присутності НАД, димер, що містить цинк; має простетичну групу РРQ – метоксантин; міститься на зовнішній поверхні ЦПМ

алостеричний фермент – це ферменти, що крім активного центру мають ще регуляторний центр – алостеричний, з яким взаємодіють

алостеричні регулятори; складається з кількох субодиниць (однакових або різних)

амілоза - глюкокан, що входить до складу крохмалю, легко розчинний у воді, лінійний полімер, що складається із залишків α -D-глюкози, що з'єднані α -1,4-глікозидними зв'язками, ступінь полімеризації від 200 до 5000

амілопектин – глюкокан, що входить до складу крохмалю, майже не розчинний у холодній воді, а в гарячій утворює драглисту частину клейстеру, розгалужений полімер, що складається із залишків α -D-глюкози, що з'єднані α -1,4- і α -1,6-глікозидними зв'язками

амоніфікація – процес розкладу органічних азотвмісних сполук з виділенням аміаку, відбувається за впливу різних мікроорганізмів

анаболізм (конструктивний метаболізм) – потік реакцій, у результаті яких за рахунок речовин, що надходять ззовні або утворюються у клітині, будуються компоненти клітин; цей процес пов'язаний з використанням енергії, що міститься в макроергічних зв'язках молекул АТФ та інших багатих на енергію сполуках

анаеробне дихання - тип метаболізму за якого водень від органічного субстрату переноситься на «зв'язаний кисень» (сульфат, нітрат, карбонат, фумарат чи інші сполуки); окислення молекул для отримання енергії за відсутності кисню

анаеростат – прилад для вирощування анаеробних мікроорганізмів, герметично закривається і поміщається в термостат, кисень видаляється кількома шляхами: витіснення за допомогою вуглекислоти, поглинання лужним розчином, спалюванням фосфору, з'єднання з воднем в присутності платини тощо

анаморфа – стадія нестатевого або вегетативного розмноження гриба, що відрізняється морфологічно і каріологічно від статевої стадії – телеоморфи. Анаморфи грибів історично описувалися як самостійні види і мають бінарні назви

анаморфні дріжджі – дріжджі, у яких не описано статеву стадію розмноження

анастомоз – злиття клітин двох гіф або ростових трубок проростаючих спор. Через клітинний анастомоз відбувається переміщення ядер і, таким чином, формується диплоїдний міцелій або гетерокаріони гаплоїдного міцелію

аноксигенний фотосинтез – фотосинтез, при якому не відбувається утворення молекулярного кисню; як донор електронів не використовується вода, а речовини, що мають більший ступінь відновленості H_2S , H_2 , органічні речовини. Його здійснюють водні пурпурові та зелені фототрофні бактерії

антипорт – білок переносник, що транспортує один тип іонів в клітину а інший – з клітини

апорепресор – неактивний репресор синтезу ферментів, який взаємодіє з оператором; має два активних центри: один для зв'язування з корепресором, а інший – з оператором, перетворюється в активний репресор після взаємодії з корепресором

асиміляційна нітратредукція – використання нітрату для синтезу азотовмісних компонентів клітини, процесу передує відновлення нітрату до аміаку. Здійснюється як в аеробних, так і в анаеробних умовах; нітратредуктаза В і нітритредуктаза

асиміляція (анаболізм або конструктивний метаболізм) – потік реакцій, у результаті яких за рахунок речовин, що надходять ззовні або утворюються у клітині, будуються компоненти клітин; цей процес пов'язаний з використанням енергії, що міститься в макроергічних зв'язках молекул АТФ та інших багатих на енергію сполуках

аск (сумка) – орган статевого розмноження аскоміцетів, всередині якого розвиваються аскоспори. В одній сумці зазвичай формується 8 аскоспор, у деяких видів 4 або більша кількість

атенюатор – нуклеотидна послідовність, розташована між оператором та першим структурним геном; послаблює роботу оперону; кодує лінкерну РНК

ацидофіли – мікроорганізми, для яких оптимальне значення рН середовища лежить у кислій зоні; факультативні рН 1-9, оптимум рН 2-4, облигатні екстремальні рН 1-5 оптимум рН 2-4

базидіоспори – спори статевого розмноження базидієвих грибів, формуються екзогенно на базидіях

базидія – орган статевого розмноження базидієвих грибів, на базидії формується 4 базидіоспори, іноді 1–2, рідко – 8

баротолерантні мікроорганізми – мікроорганізми, що ростуть за умов звичайного і підвищеного атмосферного тиску

барофільні мікроорганізми – мікроорганізми, що краще розмножуються за умов підвищеного атмосферного тиску

беоцити – дрібні клітини, що утворюються в результаті множинного поділу, характерного для одноклітинних ціанобактерій; заповнюють материнську клітину і виходять назовні після її розриву

бета-галактозидаза – фермент, що каталізує гідроліз вуглеводів, що мають галактозу як один із фрагментів, на моносахариди шляхом розщеплення глікозидного зв'язку

білки-переносники – інтегральні білки плазматичної мембрани, що забезпечують перенесення речовин через плазматичну мембрану за допомогою енергії АТФ

білок-активатор катаболізму – алостеричний білок-активатор, що у комплексі з цАМФ зв'язується з промоторною ділянкою лактозного оперона, забезпечуючи ефективну роботу РНК-полімерази

біолюмінесценція – здатність живих організмів світитися; свічення – процес анаеробного окиснення, своєрідний побічний шлях дихання, що спричиняє не утворення АТФ, а збудження проміжного продукту, який світиться; відбувається лише за наявності кисню

бластоспори – дріжджоподібні вирости, що утворюються на міцелії плісеневих грибів; один із способів вегетативного розмноження; у дріжджів – круглі або овальні дрібні клітини у розвиненому псевдоміцелії

вихід біомаси – це та максимальна кількість клітин, або біомаси, яку можна одержати за певних умов в одиниці об'єму; залежить від умов культивування [к-сть кл/мл чи л]

гетероталічні дріжджі – це дріжджі, у яких статевий процес полягає у злитті двох клітин, що утворилися з різних спор (клітин) і між якими є статеві відмінності

гетеротрофи – організми, для яких джерелом карбону є органічні сполуки

гетеротрофна фіксація CO₂ – реакція Вуда-Веркмана; перетворення CO₂ в органічну речовину шляхом перенесення CO₂ на різні органічні кислоти; при пропіоновокислому бродінні карбоксилювання пірувату до щавлевої кислоти за участі комплексу біотин-CO₂

гетероцисти – спеціалізовані клітини, які оточені товстою оболонкою, мають мало пігментів фотосинтезу, не здатні до росту; вважають, що в них фіксується атмосферний азот; характерні для нитчастих ціанобактерій

гідролітичне дезамінування – процес відщеплення аміногрупи від органічних речовин за участі води, в результаті утворюються D-окисикислоти та аміак; так розщеплюється сечовина за участі уреаз

гіпертермофіли – мікроорганізми, що виділені з гарячих джерел з температурним максимумом до +110°C (більшість належить до архебактерій)

гіфи – тонкі розгалужені трубчасті нитки, з яких складається вегетативне тіло більшості грибів, сукупність гіф – міцелій

гліоксисоми – мікротільця, що містять більше 20 різних ферментів, які каталізують оксидативні реакції (каталаза, пероксидаза, дегідрогеназа, ферменти гліоксалатного шунта), одномембранні

гомоталічні дріжджі – дріжджі, у яких статевий процес полягає у злитті двох клітин, що утворилися з однієї спори або гаплоїдних клітини; у них швидко проходить диплоїдизація гаплоїдних спор або їхнього потомства, і диплоїдна фаза є стійкою

денітрифікація – процес відновлення нітратів до газоподібних форм нітрогену (N₂O, N₂), єдиний процес, у якому зв'язаний азот перетворюється в молекулярний

джгутик – локомоторний орган, що забезпечує рухливість, складається з джгутикової нитки, гачка та базальної структури

джгутикова нитка – циліндрична структура довжиною 20 мкм, діаметром 12-20 нм, побудована з укладених по спіралі субодиниць білка флагеліну, прикріплена до гачка

дисиміляція (катаболізм, енергетичний обмін) – сукупність біохімічних процесів, за допомогою яких складні хімічні сполуки в організмі розкладаються до простіших, в результаті чого відбувається оновлення живої матерії та утворення потрібної для життєдіяльності енергії

екзоферменти – білки, що секретуються назовні; синтезуються у вигляді попередників і підлягають процесингу під час транслокації через мембрану; фермент, що виділяється клітиною в зовнішнє середовище, де

здійснює розщеплення складних сполук (білків, жирів, вуглеводів) до більш простих, доступних засвоєнню клітиною

економічний коефіцієнт – коефіцієнт ефективності процесів росту, визначають як відношення кількості утвореної біомаси до кількості використаного субстрату; $Y=dx/s$ (x – біомаса, s – кількість використаного лімітуючого субстрату)

експоненційна фаза (логарифмічна) – фаза росту періодичної культури, яка розпочинається після адаптації клітин до умов культивування, під час цієї фази досягається максимальна швидкість росту, генетично закладена і можлива за даних умов, час подвоєння біомаси і час генерації є рівними і мінімальними, збільшення кількості клітин проходить у геометричній прогресії

екстремальні термофіли – мікроорганізми, оптимальна температура росту яких $+70^{\circ}\text{C}$, мінімальна $+40-45^{\circ}\text{C}$, максимальна $+80^{\circ}\text{C}$

енергетичний обмін (дисиміляція, катаболізм) – потік реакцій, які супроводжуються мобілізацією енергії та її перетворенням у електрохімічну енергію або хімічну (АТФ) форму, що може використовуватись у різних енергозалежних процесах

ефект Кребтрі – ефект, що описує явище, що деякі види дріжджів продукують етанол в аеробних умовах за наявності високої зовнішньої концентрації глюкози, замість створення біомаси за допомогою циклу Кребса, адже за наявності кисню бродіння «гальмується», названий на честь британського біохіміка Герберта Грейса Кребтрі

ефект Пастера – ефект інгібувальної дії кисню на процес анаеробного дихання (бродіння); ефект був відкритий в 1857 році Луї Пастером

змішані культури – культури, в яких містяться клітини мікроорганізмів різних груп, на них вивчають взаємовідносини між різними групами мікроорганізмів

імперфектні (анаморфні) дріжджі – дріжджі, у яких не описана статеві стадія розмноження

інвертаза або сахараза – фермент вуглецевого обміну, що каталізує гідроліз ди-, три- та моноцукрів по глюкозидних зв'язках в їхніх молекулах. Найактивніше гідролізує сахарозу з утворенням відновлюваних глюкози і фруктози

інсерційні елементи – короткі ділянки ДНК, що діють як прості мобільні генетичні елементи. IS-елементи мають дві головні характеристики: вони менші за решту типів мобільних генетичних елементів (від 700 до 2500 п.о.) і кодують лише білки, залучені в процес транспозиції; група найпростіших транспозонів

іонні канали – трансмембранні білки, що утворюють пори через цитоплазматичну та інші біологічні мембрани, якими рухаються певні іони за електрохімічним градієнтом

іонофори – органічні молекули різної природи, утворюють іонні канали, роблять мембрану проникною для іонів; багато з них є антибіотиками бактеріального походження (граміцидин, валіноміцин)

карбонатне дихання – одержання енергії шляхом перенесення електронів, при якому кінцевим акцептором водню є карбонати; відбувається в анаеробних умовах, кінцевим акцептором електронів є CO_3 , HCO_3^- , а продуктом відновлення – CH_3COOH , CH_4

катаболізм (енергетичний обмін, дисиміляція) – сукупність біохімічних процесів, за допомогою яких складні хімічні сполуки в організмі розкладаються до простіших, в результаті чого відбувається оновлення живої матерії та утворення потрібної для життєдіяльності енергії

каталаза – фермент, який є каталізатором в реакції розкладання перекису водню, при якій утворюються вода і молекулярний кисень: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

кислотостійкі мікроорганізми – мікроорганізми, які ростуть у діапазоні рН 4-9, оптимум рН 6-8, краще переносять кислу реакцію середовища

клон – потомство однієї клітини; чиста культура, одержана з однієї клітини

конідії або конідіоспори – екзоспори, що утворюються на вільних кінцях генеративних гіф грибів – конідієносцях (конідіофорах); утворюють ланцюжки, вкриті оболонкою, не мають джгутиків

кортекс – специфічна оболонка ендоспори, формується між мембранами проспори з пептидоглікану певної структури

котранспортери – пермеази (транспортні білки), що здатні переносити через мембрану більше ніж один субстрат, бувають симпорти (в одному напрямку) та антипорти (в різних напрямках)

лаг-фаза – фаза росту періодичної культури, починається одразу після висівання мікроорганізмів у поживне середовище, у цій фазі культура адаптується до умов росту, але чисельність клітин не змінюється, на тривалість лаг-фази впливають: вік клітин, об'єм посівного матеріалу, склад середовища, умови культивування; є не обов'язковою фазою росту

ліофілізація – висушування попередньо замороженої суспензії конідій (рідше міцелію) у вакуумі, використовують при зберіганні колекційних штамів мікроорганізмів, у тому числі й грибів, для одержання імунних сироваток, препаратів ферментів тощо

логарифмічна фаза (експоненційна фаза) – фаза росту періодичної культури, яка розпочинається після адаптації клітин до умов культивування, під час цієї фази досягається максимальна швидкість росту, генетично закладена та можлива за даних умов, час подвоєння біомаси і час генерації є рівними та мінімальними, збільшення кількості клітин проходить у геометричній прогресії

макрокапсула – капсула, товщина якої більше 0,2 мкм; шар, яким вкрита поверхня багатьох мікроорганізмів, зазвичай складаються з полісахаридів, які містять у своєму складі глюкозу, аміноцукри, рамнозу, 2-кето-3-дезоксигалактонову кислоту, уронові та органічні кислоти; захист від висушування, фактор патогенності, адгезія

мезофіли – мікроорганізми, що живуть і розмножуються за температури +20-+40°C, оптимальна +25-+37°C, мінімальна +10°C, максимальна +40-+45°C, найчисленніша група мікроорганізмів

мікроаерофіли – мікроорганізми, що потребують молекулярного кисню для здійснення метаболічних процесів, але його концентрація має бути від 2% до 10%

мікробостатичний ефект – ефект, який спричиняють хімічні сполуки, що пригнічують ріст мікроорганізмів

мікробоцидний ефект – ефект, який спричиняють хімічні сполуки, що спричиняють загибель мікроорганізмів

мікрокапсула – капсула, товщина якої менше 0,2 мкм; шар, яким вкрита поверхня багатьох мікроорганізмів, зазвичай складаються з полісахаридів, які містять у своєму складі глюкозу, аміноцукри, рамнозу, 2-кето-3-дезоксигалактонову кислоту, уронові та органічні кислоти; захист від висихування, фактор патогенності, адгезія

міксоспори – спочиваючі форми міксобактерій, що утворюються у дозрілих плодових тілах з вегетативних клітин, стійкі до нагрівання і висихання

міксотрофи – мікроорганізми, що здатні переключатися з одного типу живлення на інший при зміні складу середовища та умов культивування

молярний економічний коефіцієнт визначають як кількість біомаси, утвореної на 1 моль використаного субстрату

мономорфний клітинний цикл – клітинний цикл, за якого утворюється один морфологічний тип клітин

накопичувальні культури – культура, в якій переважають мікроорганізми однієї фізіологічної групи; метод накопичувальних та елективних культур був введений Виноградським

облігатні анаероби – мікроорганізми, що гинуть за наявності молекулярного кисню

облігатні паразити – мікроорганізми, що використовують органічні речовини живих істот (господаря), не здатні існувати поза організмом господаря

окисне дезамінування – процес відщеплення аміногрупи від органічної речовини, за якого утворюється кетокислота та аміак, відбувається за участі оксидаз

окисне фосфорилування або мембранне – синтез АТФ за рахунок енергії транспортування електронів, субстрати повністю окислюються до CO₂ (за винятком неповного окиснення)

окиснений фотосинтез – тип фотосинтезу, у якому донором електронів є вода, супроводжується виділенням кисню; основне місце фіксації CO₂ – цикл Кальвіна

оліготрофи – мікроорганізми, що здатні рости тільки за низької концентрації органічних сполук у середовищі 1-15 мг/л, при вищій концентрації гинуть

органотрофи – мікроорганізми, які використовують як донор електронів органічні сполуки

пасивна дифузія – транспорт здійснюється за градієнтом концентрації та не потребує затрат енергії (у клітини надходять вода, кисень, парафіни, олеїнова кислота і деякі антибіотики)

пектинестераза – фермент, що гідролізує ефірні зв'язки у пектині, внаслідок чого вивільняються метанол і полігалактуранові кислоти

пептидоглікан – гетерополімер, що складається з лінійних молекул глікану (мономер глікану утворюється N-ацетилглюкозаміном і N-ацетилмурамовою кислотою, що сполучені β -1,4-глікозидним зв'язком) входить до складу клітинної стінки надає їй міцності

периферичний метаболізм – позаклітинне розщеплення макромолекул (білків, полісахаридів) ферментами мікроорганізмів, які вони виділяють у середовище

періодичне культивування або стаціонарне – відбувається у закритому об'ємі без поновлення складу поживних речовин, за цих умов популяція мікроорганізмів проходить певний цикл розвитку зі зміною фаз (періодів)

пермеази – білки, через які здійснюється полегшена дифузія без затрат енергії, зв'язують молекулу субстрату зовні і полегшують його проникнення через мембрану

пероксисоми – мікротільця, що містять більше 20 різних ферментів, які каталізують оксидативні реакції (каталаза, пероксидаза, дегідрогеназа, ферменти гліоксалатного шунта), одномембранні

перфектні (телеоморфні) дріжджі – дріжджі, статева стадія представлена асками або базидіями

питома швидкість росту – приріст біомаси за одиницю часу на одиницю біомаси, лімітує концентрацію субстрату, накопичення продуктів обміну, $\mu = dx/dt \times 1/x$ (x – початкова біомаса, t – час)

плазмогамія – процес злиття двох клітин і утворення двоядерного дикаріону

пластичний обмін (анаболізм, асиміляція, конструктивний метаболізм) – реакції, у результаті яких за рахунок речовин, що надходять ззовні або утворюються у клітині, будуються компоненти клітин; цей процес пов'язаний з використанням енергії, що міститься в макроергічних зв'язках молекул АТФ та інших багатих на енергію сполук

плеоморфізм – зміна форми клітини протягом циклу розвитку

поверхневі структури – структури, що розміщені ззовні цитоплазматичної мембрани – клітинна стінка, капсули, слизові шари, чохла, джгутики, війки; виконують різні функції

повітряний міцелій – сукупність гіф на поверхні середовища, на ньому формується нестатеве спороношення грибів – конідієносці з конідіями

полегшена дифузія здійснюється за градієнтом концентрації, без використання енергії за допомогою білків пермеаз

поліморфний клітинний цикл – клітинний цикл, за якого утворюється кілька морфологічних типів клітин

протопласти – вміст клітин гриба, що повністю втратили клітинну стінку внаслідок дії певного фактора; здійснюють обмін речовин; їх використовують для дослідження мембран та у генетичних дослідженнях

процес перенесення груп – механізм транспортування цукрів, спиртів, під час якого відбувається попереднє фосфорилування субстрату у фосфотрансферазних реакціях, а тоді перенесення через ЦПМ; задіяна фосфоенолпіруват-залежна фосфотрансферазна система

псевдоміцелій – ланцюжок функціонально не пов'язаних між собою клітин, утворюється якщо дочірні клітини після утворення септи не відокремлюються від материнської

психрофіли – мікроорганізми, які можуть нормально рости при низьких значеннях температури 0-+20°C, поширені у холодних морях, снігах гір, печерах

рекомбінантна клітина – клітина, у якій відбулася генетична рекомбінація

ретроінгібування – механізм інгібування кінцевим продуктом; притаманний алостеричним ферментам

рибосоми – немембранна органела, що складається з білка та рРНК, беруть участь у біосинтезі білків

рН-гомеостаз – підтримання рН цитоплазми у межах вузького діапазону

сапротрофи – організми, що отримують необхідні для життєдіяльності речовини внаслідок трансформації відмерлих частин рослин і тварин

септа – поперечна перетинка, якою розділена протоплазма гіф грибів на окремі компартменти; типи септ: прості, доліпорові і мікропорові

сидерофори – зв'язуючі агенти, що хелатують іони заліза та переносять їх у клітину, виділяються деякими мікроорганізмами, необхідні для перенесення іонів заліза

симпорт – пермеази, що здатні переносити декілька субстратів одночасно в одному напрямку через мембрану

синхронна культура – популяція мікроорганізмів, у якій більшість клітин діляться одночасно (синхронно)

спорангіоспори – спеціалізовані клітини, призначені для нестатевого розмноження; утворюються ендогенно; утворюються внаслідок численних нестатевих поділів ядра всередині спорангія

стаціонарна фаза – фаза росту періодичної культури, у якій спостерігається незначний приріст біомаси (процес розмноження врівноважується процесом відмирання), у цій фазі культура менш чутлива до дії фізичних факторів, її біомаса досягає максимуму

стаціонарне культивування або періодичне – відбувається у закритому об'ємі без поновлення складу поживних речовин, за цих умов популяція мікроорганізмів проходить певний цикл розвитку зі зміною фаз (періодів)

стеригми – спеціальні загострені вирости вегетативних клітин дріжджів, на яких утворюються балістоспори; частина конідієносців міцеліальних грибів, на яких утворюються конідії

субстратне фосфорилування – процес синтезу АТФ шляхом перенесення багатой енергією фосфатної групи від проміжної сполуки катаболізму на АДФ, супроводжується фосфорилуванням АДФ з утворенням АТФ, цей процес можливий в аеробних та анаеробних умовах

субстратний (вегетативний) міцелій – сукупність гіф у товщі середовища, необхідний для прикріплення до субстрату і використання поживних речовин з середовища

телеоморфні (перфектні) дріжджі – дріжджі, статева стадія яких представлена асками або базидіями

термостат – прилад для культивування мікроорганізмів, у якому підтримується постійна температура

термотолерантність – стійкість мікроорганізмів до тих температур, за яких їхній ріст не відбувається

термофіли – мікроорганізми, що ростуть при температурі, вищій від $+40^{\circ}\text{C}$; поділяються на факультативні ($+20$ - $+65^{\circ}\text{C}$, оптимум $+50$ - $+60^{\circ}\text{C}$), облігатні ($+40$ - $+70^{\circ}\text{C}$, оптимум $+60$ - $+65^{\circ}\text{C}$), екстремальні ($+40$ - $+80^{\circ}\text{C}$, оптимум $+70^{\circ}\text{C}$)

трансамінування – реакції перенесення α -аміногрупи від амінокислоти на α -вуглецевий атом α -кетокислоти – акцептора аміногрупи (здебільшого – α -кетоглутарату). Внаслідок реакції утворюється α -кетоаналог вихідної амінокислоти та нова амінокислота (у випадку використання як акцептора α -кетоглутарату – L-глутамат)

трансдуктант – рекомбінант, що утворюється у випадку інфікування трансдукуючим фагом у процесі трансдукції; клітина, що містить частину геному донора перенесеної в процесі трансдукції

турбідостат – апарат для безперервного культивування мікроорганізмів, при якому у середовищі підтримують постійний рівень біомаси мікроорганізмів, швидкість накопичення біомаси визначає швидкість притоку поживного середовища, ріст мікроорганізмів здійснюється без зовнішнього лімітування

уніпортери – пермеази, що можуть одночасно переносити тільки одну речовину через мембрану

уреаза – фермент, що каталізує гідролітичне розщеплення сечовини на вуглекислий газ і аміак: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$

фаза відмирання – фаза росту періодичної культури, у якій відбувається зниження кривої росту, оскільки число живих клітин у культурі зменшується, відбувається автоліз, в культурі наявні інволюційні форми, у культурі наописується багато ендогенних ауторегуляторних факторів, що впливають на чисельність популяції і перехід вегетативних клітин у стан спокою

факультативні анаероби – мікроорганізми, що здатні жити як без кисню, так і за наявності кисню

факультативні паразити – паразити, які можна культивувати на штучних середовищах, що містять м'ясні гідролізати, кров або її сироватку

феромони – речовини, завдяки яким розпізнаються клітини протилежного типу спарювання у дріжджів

флагелін – білок, з якого складається джгутикова нитка

фосфоліпиди – похідні 3-фосфогліцерину, головний ліпідний компонент мембран, має амфіфільні властивості

фотолітоавтотрофи – тип живлення мікроорганізмів, які як джерело енергії використовують світло, донор електронів – неорганічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

фотолітогетеротрофи – тип живлення мікроорганізмів, які як джерело енергії використовують світло, донор електронів – неорганічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

фотоорганавтотрофи – тип живлення мікроорганізмів, які як джерело енергії використовують світло, донор електронів – органічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

фотоорганогетеротрофи – тип живлення мікроорганізмів, які як джерело енергії використовують світло, донор електронів – органічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

фотореактивація – спеціальний механізм репарації ушкоджень, що були спричинені УФ променями, її викликають видимі промені, довжина хвилі яких – 320-550 нм

фототаксис – тип таксису, за якого відбувається рух до або від джерела світла

фотофосфорилування – трансформація енергії світла для відновлення CO_2 і утворення АТФ за рахунок транспорту е через мембрану

хемолітоавтотрофи – тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів – неорганічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

хемолітогетеротрофи – тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів – неорганічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

хемоорганавтотрофи – тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів – органічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

хемоорганогетеротрофи – тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів – органічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

хемостат – апарат для безперервного культивування мікроорганізмів, у яких з постійною швидкістю надходить свіже поживне середовище і з такою ж швидкістю відбувається відтік культури, на популяцію можна вплинути будь-яким лімітуючим чи інгібувальним фактором

хемотаксис – тип таксису, за якого рух відбувається згідно концентрації певних хімічних речовин

хітин – полімер, мономером якого є N-ацетилглюкозамін, сполучений β-1,4-глікозидними зв'язками, є компонентом клітинної стінки міцеліальних грибів і дріжджів

час генерації – час, впродовж якого подвоюється кількість клітин у популяції

час подвоєння біомаси – час, впродовж якого подвоюється кількість біомаси у популяції

чисті культури – клітини одного виду, які використовують для дослідження їх властивостей

штам – культура одного виду, виділена з різних джерел або з одного джерела, але в різний час і різними авторами

7.2. Рекомендована література

Список рекомендованої літератури (опис наведено згідно з міжнародним стандартом бібліографічних посилань *Vancouver Style References* – https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

Базові джерела:

1. Билай В.И. Основы общей микологии. Киев: Вища школа, 1989.
2. Мюллер Э., Леффлер В. Микология. Москва: Мир, 1995.
3. Леонтьев Д.В., Акулов О.Ю. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. Харків: Вид. група «Основа», 2007.
4. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005.
5. Дьяков Ю.Т., Шнырева А.В., Сергеев А.Ю. Введение в генетику грибов. Москва: Академия, 2005.
6. Беккер З.Э. Физиология и биохимия грибов. Москва: Изд-во МГУ, 1988.
7. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. Москва: Изд-во МГУ, 1990.
8. Билай В.И., Коваль Э.З. Аспергиллы. Киев: Наукова думка, 1988.
9. Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. et al. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. CAB International, 2008.
10. Watkinson S.C., Boddy L., Money N.P. The Fungi. 3rd ed. Elsevier Ltd., 2016.
11. Domsch K.H., Gams W., Anderson T.H. Compendium of Soil Fungi. Academic Press, 1986.

Допоміжні джерела:

1. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. Справочник. Киев: Наукова думка, 1982.
2. Курсанов Л.И. Микология. Москва: Гос. уч.-пед. изд-во Наркомпроса РСФСР, 1940.
3. Терехова В.А. Микромицеты в экологической оценке водных и наземных экосистем. Москва: Наука, 2007.

4. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. Москва: Медицина для всех, 2005.
5. Сергеев А.Ю., Сергеев Ю.В. Грибковые инфекции. Руководство для врачей. Москва: ООО «Бином-пресс», 2004.
6. Коваль Э.З., Сидоренко Л.П. Микодеструкторы промышленных материалов. Киев: Наукова думка, 1989.
7. Кашкин П.Н., Хохряков М.К., Кашкин А.П. Определитель патогенных, токсикогенных и вредных для человека грибов. Ленинград: Медицина, 1979.
8. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. Москва: Мир, 2001.
9. Дьяков Ю.Т. Занимательная микология. Москва: Книжный дом «Либроком», 2013.
10. Феофилова Е.П., Алехин А.И., Гончаров Н.Г., Мысякина И.С., Сергеева Я.Э. Фундаментальные основы микологии и создание лекарственных препаратов из мицелиальных грибов. Москва: Национальная академия микологии, 2013.
11. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). Москва: Медицина, 1985.
12. Alexopoulos C.J., Mims C.W., Blackwell M. Introductory Mycology. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc, 1996.
13. Cavalier-Smith T. The origin of Fungi and Pseudofungi. In: Evolutionary Biology of Fungi. Cambridge, 1987. P. 339-353.
14. Webster J., Weber R. Introduction to Fungi (3rd edition). Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
15. Moor D., Robson G.D., Trinci A.P.J. 21st century guidebook to Fungi. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
16. Gadd G.M., Watkinson S.C., Dyer P.S. Fungi in the environment. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
17. Lincoff G., Mitchel D.H. Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning. New-York: Litton Educational Publishing, 1977.
18. Hanson James R. The Chemistry of Fungi. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, 2008.
19. Hawksworth D.L., et al. The Amsterdam Declaration on Fungal Nomenclature. IMA Fungus. 2011; 2(1):105–112.

7.3. Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. <https://www.mycobank.org/> – МікоБанк, містить повну інформацію про усі відомі на даний час гриби. Головна база даних для мікологів.
2. <http://www.indexfungorum.org/> – Індекс Фангорум, використовують для отримання інформації про поточні назви таксонів грибів різного рівня.
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> – Національний центр біотехнологічної інформації (США), в своєму складі має реферативну базу журналів за медико-біологічним напрямком PubMed/Medline, а також ресурс

GenBank, де доступна інформація про проведені молекулярно-генетичні визначення організмів.

4. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mycology_journals – перелік мікологічних журналів світу.
5. <https://www.isham.org/> – Міжнародне товариство медичної і ветеринарної мікології.
6. <http://www.ecmm.eu/> – Європейська конфедерація медичної мікології.
7. <http://www.ima-mycology.org/> – Міжнародна мікологічна асоціація.
8. <https://msafungi.org/> – Американське мікологічне товариство.
9. <http://www.mycology.ru/> – Всеросійська громадська організація Національна академія мікології.

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція, семінар	Ноутбук, проектор дошка	Проектор, ноутбук
Практичне заняття	Завдання для набуття вмінь і навичок	Лабораторне обладнання