

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра мікології та фітоімунології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2016 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗІОЛОГІЯ ГРИБІВ
(назва навчальної дисципліни)

напря́м _____ 6.04.0102 Біологія _____

спеціальність _____

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

факультет _____ Біологічний _____
(назва підрозділу)

2016/2017 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету “29” серпня
2016 р., протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Яцюк Ірина Ігорівна, асистент

Програму схвалено на засіданні кафедри мікології та фітоїмунології

Протокол № 1 від 29 серпня 2016 р.

В.о. завідувача кафедри мікології та фітоїмунології

_____ (Шкорбатов Ю.Г.)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол № 1 від 29 серпня 2016 р.

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ (Догадіна Т.В.)

(прізвище та ініціали) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **Фізіологія грибів** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки рівня другий (магістерський) (назва рівня вищої освіти)

спеціальності _____ Біологія _____

спеціалізації _____ Біологія _____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізіологія грибів» є формування у студентів уявлення про фізіологічні процеси росту, розвитку, живлення, розмноження та їх регуляції у грибів на сучасному рівні.

1.2 Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є дати студентам уявлення про особливості структури й ультраструктури грибів, принципами апікального росту грибної гіфи, кінетикою та молекулярними механізмами росту; ознайомити студентів з процесами живлення і розмноження грибів, а також їх регуляції зовнішніми та внутрішніми факторами, дати уявлення про принципи постановки експериментів та сучасний рівень досліджень у галузі фізіології грибів.

1.3. Кількість кредитів

Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин

90 годин

1.5 Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки:	
5-й	5-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
16 год.	6 год.
Практичні, семінарські	
16 год.	6 год.

<i>Лабораторні</i>	
0 год.	0 год.
<i>Самостійна робота</i>	
48 год.	68 год.
ІНДЗ: 10	ІНДЗ: 10
Вид контролю: - іспит -індивідуальне завдання	

1.6 Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про процеси розвитку, живлення, розмноження та їх регуляції у грибів на сучасному рівні, бути здатними здійснювати пошук та опрацювання наукової інформації стосовно фізіологічних процесів грибів, планувати дослідження та обирати методіку для роботи з грибами як модельними об'єктами у галузі фізіології.

1.6.1 Знання:

- структура й ультраструктура грибної гіфи, функції органел у фізіологічних процесах
- процеси росту грибів: апікальний ріст, проростання спори, кінетика росту, збірка клітинної стінки;
- процеси живлення грибів – мінеральне та органічне живлення, джерела поживних речовин, секреція ферментів, захист джерел живлення;
- анаеробний та аеробний метаболізм грибів – гліколіз, бродіння, дихання, альтернативні акцептори електронів;
- розмноження грибів та його регуляція, статеві гормони у грибів
- вплив екологічних чинників на гриби
- методи, які використовуються для вивчення фізіологічних процесів у грибів

1.6.2 Вміння:

- здійснювати пошук наукової інформації стосовно фізіологічних процесів грибів;
- розв'язувати проблемні питання, висловлювати та аргументувати свою думку, спираючись на дані сучасної літератури;
- планувати дослідження та обирати методіку для роботи з грибами як модельними об'єктами у галузі фізіології.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Структура й ультраструктура грибів

Тема 1. Структура грибно́ї гіфи.

Структура гіфи гриба. Гіфа як частина грибно́ї колонії. Клітинна стінка та її компоненти. Зовнішній матрикс. Септи. Ядро. Плазматична мембрана. Секреторна система. Везикули. Вакуолі. Ендоцитоз і транспорт речовин. Цитоскелет і молекулярні мотори.

Тема 2. Структура дріжджової клітини.

Мицеліально-дріжджовий диморфізм. Органели дріжджової клітини. Формування бруньки. Утворення рубців. Біполярне та мультиполярне брунькування. Дріжджі-дроб'янки та особливості їх структури

Розділ 2. Ріст грибів.

Тема 1. Апікальний ріст

Ранні дослідження апікального росту. Збірка клітинної стінки у зоні росту. Стационарна, літична та об'єднана гіпотези апікального росту. Ліпідні рафти, маркерні білки, цитоскелет та везикули, їх роль у поляризації та рості гіфи. Рушійна сила росту.

Тема 2. Тропізми у грибів

Поняття тропізму у грибів. Тропізми при проростанні спор. Автотропізм, аеротропізм. Тигмотропізми у паразитичних грибів. Тропізми у напрямку клітин господаря. Тропізми у напрямку поживних речовин. Тропізми у відповідь на електричні поля. Роль іонів кальцію у тропізмах.

Розділ 3. Живлення грибів

Тема 1. Органічне живлення

Джерела вуглецю та енергії. Засвоєння метану. Засвоєння спиртів. Засвоєння вуглеводів з довгими ланцюжками. Засвоєння моно- ди- та полісахаридів. Розкладання деревини (лігніну та целюлози). Живлення кератинофільних грибів. Розкладання жирів.

Тема 2. Мінеральне живлення

Макроелементи та мікроелементи. Азотне живлення. Джерела фосфору. Засвоєння заліза, сидерофори.

Розділ 4. Метаболізм

Тема 1. Метаболізм анаеробних грибів

Гліколіз. Спиртове та молочнокисле бродіння. Анаеробні гриби та умови їх існування.

Тема 2. Метаболізм аеробних грибів

Цикл три карбонових кислот. Пентозофосфатний шлях. Гліоксилатний цикл. Аеробне дихання. Електронно-транспортний ланцюг. Альтернативні термінальні акцептори електронів. Координація метаболізму. Анаплеротичні реакції.

Розділ 5. Диференціювання, розвиток та розмноження

Тема 1. Видозміни, пов'язані з ростом, розвитком та паразитизмом

Диференціація інфекційних структур: апресорії, гаусторії, інфекційні гіфи, перфорувальні органи. Структури переживання несприятливих умов: склероції, хламідоспори. Структури переміщення поживних речовин: міцеліальні тяжі, ризоморфи.

Тема 2. Видозміни, пов'язані з розмноженням. Регуляція розмноження.

Структури нестатевого розмноження: спорангіоспори, конідії та регуляція їх утворення. Структури статевого розмноження. Гормональний контроль парування. Генетичні механізми, що визначають стать у грибів.

Розділ 6. Вплив зовнішніх факторів на гриби

Тема 1. Вплив зовнішніх факторів на гриби

Вплив температури. Вплив концентрації іонів гідрогену (рН). Вплив доступності кисню. Вплив вуглецю. Доступність води, водний потенціал гіфи. Гриби та світло. Ритми у грибів. Фізіологічні механізми пристосування до екстремальних умов у грибів.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денне відділення						Заочне відділення					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
Л		п	лаб	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Структура й ультраструктура грибів												
Тема 1.	6	1	1	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 2.	6	1	1	-	-	4	7	-	1	-	-	6
Разом за розділом 1	12	2	2	-	-	8	14	1	1	-	-	12
Розділ 2. Ріст грибів.												
Тема 1.	8	2	2	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 2.	6	1	1	-	-	4	7	-	1	-	-	6
Разом за розділом 2	14	3	3	-	-	8	14	1	1	-	-	12
Розділ 3. Живлення грибів												
Тема 1.	6	1	1	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 2.	13	2	2	-	5	4	12	-	1	-	5	6
Разом за розділом 3	19	3	3	-	5	8	19	1	1	-	5	12
Розділ 4. Метаболізм												
Тема 1.	6	1	1	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 2.	8	2	2	-	-	4	7	-	1	-	-	6
Разом за розділом 4	14	3	3	-	-	8	14	1	1	-	-	12
Розділ 5. Диференціювання, розвиток та розмноження												
Тема 1.	6	1	1	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 2.	8	2	2	-	-	4	7	-	1	-	-	6
Разом за розділом 5	14	3	3	-	-	8	14	1	1	-	-	12
Розділ 6. Вплив зовнішніх факторів на гриби												
Тема 1.	17	2	2	-	5	8	15	1	1	-	5	8
Разом за розділом 6	17	2	2	-	5	8	15	1	1	-	5	8
Усього годин	90	1	1	-	10	48	90	6	6	-	10	68

4. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

1. Структура клітинної стінки грибів
2. Органели дріжджової клітини.
3. Формування точки апікального росту.
4. Роль везикул у рості грибної гіфи.
5. Розкладання деревини як комплексний процес. Ксилотрофні гриби.
6. Розкладання кератину. Кератинофільні гриби.
7. Анаеробні гриби. Бродіння та його продукти.
8. Процеси дихання у грибів.
9. Структури грибів, що грають роль у паразитизмі.
10. Статеві гормони у грибів.
11. Екстремофільні гриби та механізми їх адаптації.

Лабораторні заняття програмою не передбачені.

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин		Форма контролю
		Денна форма	Заочна форма	
1	Опрацювання навчального матеріалу	15	30	Усне опитування
2	Підготовка до семінарських занять	15	15	Робота на семінарі
3	Підготовка до поточного контролю	10	13	Письмовий контроль
4	Підготовка індз	10	10	Доповідь з презентацією
5	Підготовка до іспиту	8	10	Іспит
	Разом	58	78	

6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Студенти готують доповіді з презентацією щодо актуальних проблем фізіології грибів, опрацьовуючи сучасні статті та монографії.

7. Методи контролю

Самоконтроль. Здійснюється під час підготовки до семінарських занять та індивідуального науково-дослідного завдання.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- усне опитування: здійснюється перед та під час семінарських занять;
- контрольні роботи за розділами;

Підсумковий контроль проводиться у вигляді письмового іспиту.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль											Індз	Іспит	Сума
Індз													
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Розділ 4		Розділ 5		Розділ 6			
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	20	20	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	Відмінно
70-89	Добре
50-69	Задовільно
0-49	Незадовільно

Питання для підсумкового контролю

1. Особливості, що накладаються на ультраструктуру клітини дріжджовою (одноклітинною) і міцеліальною будовою таллома.
2. Структура септ у міцеліальних грибів і особливості їх формування
3. Цитоскелет у грибів
4. Клітинна стінка і цитоплазматична мембрана як мішені для антимікотиків
5. Брунькування дріжджів і роль цитоскелету в цьому процесі
6. Білки клітинної стінки і їх функції
7. Структура клітинної стінки і її формування
8. Система ендомембран у грибів
9. Вакуолі і їх функції у грибів
10. Визначення точки початку поляризованого зростання у грибів.
11. Опишіть криву зростання колонії грибів в періодичній культурі? Як можна змінити форму цієї кривої?
12. Везикули і їх роль у процесах росту у грибів.
13. Опишіть відомі вам тропізми грибів
14. Видозміни міцелію, пристосовані для перенесення несприятливих умов
15. Феромони та їх роль у статевих процесах у грибів
16. Міцеліально-дріжджовий диморфізм у грибів
17. Видозміни міцелію, пристосовані для паразитування на рослинах і тваринах
18. Видозміни міцелію, пристосовані до розмноження
19. Ризоморфи і міцеліальні тяжі та їх роль у житті грибів
20. Джерела вуглецю для грибів.
21. Мінеральне живлення грибів.
22. Роль світла у добових ритмах грибів.
23. Пристосування грибів до дефіциту води.
24. Регуляція конідіогенезу у грибів.
25. Алкаліфільні та ацидофільні гриби.
26. Термофіли та психрофіли серед грибів.
27. Жири та олії як джерело живлення для грибів.
28. Запасні речовини у грибів.

9. Рекомендована література

Основна література

1. 21st Century Guidebook to Fungi. By David Moore, Geoffrey D. Robson, and Anthony P. J. Trinci. Cambridge and New York: Cambridge University Press. 135.00(hardcover);135.00(hardcover);65.00 (paper). xii + 627 p. + 64 pl.; ill.; index. ISBN: 978-1-107-00676-8 (hc); 978-0-521-18695-7 (pb).
2. Walker G. M. and White N. A. Introduction to Fungal Physiology in Fungi Biology and Applications by Kevin Kavanagh (Ed). John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England. (2005).
3. Fischer, R., Zekert, N. & Takeshita, N. (2008) Polarized growth in fungi — interplay between the cytoskeleton, positional markers, and membrane domains. *Mol. Microbiol.*, 68(4):813-826.
4. Riquelme, M., & Sánchez-León, E.. (2014). The Spitzenkörper: a choreographer of fungal growth and morphogenesis. *Curr Opin. Microbiol* 20: 27-33.
5. Riquelme, M. (2013). Tip growth in filamentous fungi: a road trip to the apex. *Ann Rev Microbiol* 67: 587-609.
6. Hanson, J.R. The Chemistry of Fungi, RSC Publishing, Cambridge, UK, 2008. 221pp., ISBN: 978-0-85404-136-7
7. Deacon, J. (2005). Fungal Biology. Cambridge, MA: Blackwell Publishers, 371 pp.

Допоміжна література

1. Olmedo M, Ruger-Herreros C, Luque EM, Corrochano LM. Regulation of transcription by light in *Neurospora crassa*: A model for fungal photobiology *Fungal Biol Rev*. 2013 27:10-18.
2. J Rousk, E Bååth, PC Brookes, CL Lauber, C Lozupone, JG Caporaso [Soil bacterial and fungal communities across a pH gradient in an arable soil](#). *The ISME journal* 4 (10), 1340-135
3. [Matthies, C](#); Erhard, HP; [Drake, HL](#): Effects of pH on the comparative culturability of fungi and bacteria from acidic and less acidic forest soils, *J. Basic Microbiology*, 37, 335-343 (1997)
4. Taylor BR, Garbary DJ, Miller A, Baerlocher F (2009) Metabolism and ecology of the water mould, *Leptomitium lacteus* (Oomycota), blooming in winter in a Nova Scotia stream. *Fundam Appl Limnol* 175:171–180
5. A Leonowicz , A Matuszewska, J Luterek, D Ziegenhagen, M Wojtaś-Wasilewska, N S Cho, M Hofrichter, J Rogalski Biodegradation of Lignin by White Rot Fungi (1999) [Fungal Genet Biol](#) 27 (2-3), 175-185.
6. Berman J, Sudbery PE (2002) *Candida albicans*: A molecular revolution built on lessons from budding yeast. *Nature Reviews Genetics* 3, 918-932

Інформаційні ресурси

1. <http://archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/apical.htm>
2. <http://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/micro/155/12/3799.pdf?expires=1481644310&id=id&acname=guest&checksum=523C116E20A3858C70D51E1FD2D8A15C>