

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗИНА

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

_____ Александров В.В.

“ _____ ” _____ 2015 р.

ПРОГРАМА

«МІКРОБІОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ»

(назва навчальної дисципліни)

напря́м	_____ <u>6.040102 Біологія</u> _____ (назва напрямку)
спеціальність	_____ <u>8.04010201 Біологія</u> _____ (назва напрямку)
спеціалізація	_____ <u>Мікологія та фітоімунологія</u> _____ (назва спеціалізації)
факультет	_____ <u>Біологічний</u> _____ (назва підрозділу)

2015 / 2016 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету
протокол № 10 від 31 серпня 2015 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: О.Ю. Акулов, к.б.н., доцент.

Заслужений працівник освіти України

Програму схвалено на засіданні кафедри мікології та фітоїмунології

Протокол № 1 від 26 серпня 2015 р.

в.о. завідувача кафедри мікології та фітоїмунології

_____ (С.М. Шамрай)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол № 1 від 28 серпня 2015 р.

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ (Т.В. Догадіна)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни **Мікробіологічна токсикологія** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки:

рівня другий (магістерський),
спеціальності 8.04010201 Біологія,

напряму 040102 Біологія
спеціалізації Мікологія та фітоімунологія

Предметом вивчення навчальної дисципліни є токсини мікроорганізмів (грибів та бактерій), їх функціональна роль, механізми дії та методи виявлення. Під час занять висвітлюються наступні питання: характеристика мікроорганізму-продуцента; основні фізичні та хімічні властивості токсину, молекулярні механізми дії токсинів та їх основні мішені в організмі жертви; сучасні принципи діагностики та лікування токсикозів. Особлива увага приділяється питанням: токсини фітопатогенних грибів і бактерій, ушкодження продуктів харчування цвілевими грибами та мікотоксикози, антибіотики, а також отруєння людини макроміцетами.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Загальні уявлення про токсини мікроорганізмів
2. Токсини, що відповідають за антагоністичні взаємовідносини мікроорганізмів
3. Токсини фітопатогенних грибів та бактерій.
4. Токсини зоопатогенних грибів та бактерій. Захисні токсини макроміцетів

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни «Мікробіологічна токсикологія» є ознайомлення студентів з основними групами токсинів, що продукуються мікроорганізмами (бактеріями та грибами), а також значенням цих речовин у житті організмів-продуцентів та людини.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Мікробіологічна токсикологія» є: ознайомити студентів з структурним та функціональним різноманіттям токсинів грибів і бактерій; ознайомити студентів з методами дослідження токсинів мікроорганізмів; вдосконалити вміння студентів у пошуку та опрацюванні спеціалізованої наукової інформації.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: при подальшому навчанні і професійній діяльності, базуючись на відомостях про хімічну природу, механізм дії та видову

приналежність продуцента токсину, бути здатними підібрати адекватні методи його визначення, а також всебічно охарактеризувати вплив цієї сполуки на організм-мішень.

1.3.1. Знання:

- різноманіття токсинів мікроорганізмів та їх роль в природі та житті людини;
- токсини як засіб конкурентної боротьби за субстрат;
- відомі продуценти антибіотиків та речовини, що ним синтезуються;
- специфічні та неспецифічні токсини фітопатогенних грибів і бактерії;
- мікотоксини, особливості їх накопичення в продуктах харчування та фактори шкочинності;
- найпоширеніші види отруйних макроміцетів України та їх отрути
- сучасні методи роботи з токсинами мікроорганізмів та їх практичне використання.

1.3.2. Вміння:

- охарактеризувати токсин та підібрати оптимальний метод для його визначення;
- визначити активність антибіотика методом біотестування;
- визначити наявність або відсутність у бактерії резистентності до антибіотика;
- отримувати культури пліснявих грибів-продуцентів мікотоксинів;
- визначати стійкість зразків рослин до токсинів фітопатогенних грибів;
- розпізнавати види отруйних грибів України.

1.3.3. Комунікація:

- в умовах виробничої чи дослідницької діяльності, користуючись загальноприйнятою термінологією вміти характеризувати токсини мікроорганізмів та їх вплив на організм-мішень.

1.3.4. Автономність і відповідальність:

- в умовах виробничої або дослідницької діяльності володіти ustalеними методиками виявлення мікотоксигенних грибів та мікотоксинів в продуктах харчування.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>Біологія та суміжні науки</u>	За вибором	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>не передбачене</u>	Спеціальність: <u>Біологія</u>	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90	Спеціалізація: <u>Мікологія та фітоімунологія</u>	Семестр	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
		27 год.	10 год.
		Семінарські заняття	
		6 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		57 год.	80 год.
		Вид контролю: контрольна робота	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 42 / 58
для заочної форми навчання – 11 / 89

2. ВИКЛАД ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ. Загальні уявлення про токсини мікроорганізмів

Токсини мікроорганізмів та їх функціональне значення. Різноманіття токсинів за походженням, формою накопичення та секреції, а також механізмами дії. Застосування токсинів в медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості. Токсини мікроорганізмів як одна з загроз біотероризму.

Розділ 1. Токсини, що відповідають за антагоністичні взаємовідносини мікроорганізмів

Тема 1. Роль токсинів у реалізації антагоністичних відносин між мікроорганізмами та формуванні фунгістазису. Природні антибіотики та антимікотики. Сучасні методи визначення активності антибіотиків та антимікотиків. Природа резистентності до токсинів мікроорганізмів.

Тема 2. Історія відкриття та розробка методів застосування грибних антибіотиків. Класифікація антибіотиків. Найвідоміші антибіотики грибної природи: пеніцилін, цефалоспорин, фумагиллін, грізофульвін, триходермін, трихотецин. Роль грибних антибіотиків в природі та житті людини. Проблеми практичного застосування грибних антибіотиків.

Тема 3. Антибіотики бактерій, їх класифікація, а також роль в природі і житті людини. Різноманіття антибіотиків бактерій: грамїцидіни, поліміксини, бацитрацини, нізіни, стрептоміцин, тетрациклін, хлорамфенікол, ерітроміцин. Особливості сучасних антибіотиків. Етапи промислового одержання бактеріальних антибіотиків.

Розділ 2. Токсини фітопатогенних грибів та бактерій

Тема 4. Роль токсинів в житті фітопатогенних грибів і бактерій. Хазяїн-специфічні та хазяїн-неспецифічні токсини грибів та бактерій як фактор вірулентності некротрофних паразитів. Вплив концентрації токсичних речовин фітопатогенних грибів на організм рослини-живителя (на прикладі токсинів *Bipolaris sorokiniana*).

Тема 5. Апарати секреції у фітопатогенних бактерій. Різноманіття токсинів фітопатогенних бактерій (на прикладі табтоксину, фазеолотоксину, коронатину, сирінгоміцину, сирінгопептину). Система сигналізації «quorum sensing» та особливості застосування токсинів фітопатогенними бактеріями. Механізми знешкодження бактеріальних токсинів рослинами.

Тема 6. Різноманіття токсинів фітопатогенних грибів. Неспецифічні токсини фітопатогенів: органічні кислоти (щавлева кислота), ароматичні сполуки (альтернарієва та фузарієва кислоти), пептиди та білки (фазеолотоксин, тентоксин), вторинні метаболіти (церкоспорин, цинніол) – механізми дії та роль в патогенезі. Специфічні токсини фітопатогенів: HC-токсин, HM-токсин, фомозін А, Sn tox 1, Prt Tox A,B,C – механізми дії та роль в патогенезі. Токсини та біологічний захист рослин від мікозів.

Розділ 3. Токсини зоопатогенних грибів та бактерій. Захисні токсини макроміцетів

Тема 7. Історія відкриття бактеріальних токсинів. Постулати Ру та Йерсена. Класифікація токсинів зоопатогенних бактерій. Характерні представники токсинів бактерій: α -токсин, стрептокіназа, коллагеази, RTX-токсини, O-стрептолізін, дифтерійний токсин, холерний токсин та ботуліністичний токсин типу А, Stx-токсини, BoNT та TeNT нейротоксини, пірогенні токсини.

Тема 8. Поняття «мікотоксин» та «мікотоксикоз». Токсини мікроміцетів, які є причиною виникнення мікотоксикозів тварин. Ушкодження продуктів харчування як основний чинник отруєння людини грибними токсинами. Основні групи токсинів мікроскопічних грибів: афлатоксини, цитрінін, ерготоксини, фумонізани, охратоксин, патулін, трихотецени, зеараленон.

Тема 9. Поняття «грибна отрута» та «міцетизм». Класифікація ступенів їстівності макроміцетів. Класифікація токсинів макроскопічних грибів. Основні групи токсинів макроміцетів: аматоксини, гіромитрин / монометілгідразин, орелланін, коприн, іботенова кислота та мусцимол, псилоцин та псилоцибін, буфотенін. Симптоми та перебіг отруєння різними групами макроміцетів. Діагностика отруєнь. Принципи організації лікування людей з отруєннями грибами-макроміцетами.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділи та теми	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Разом	у тому числі					Разом	у тому числі				
л		п	сем	інд	ср	л		п	сем	інд	ср	
Вступ	3	3	-	-	-	-	1	1				
Розділ 1. Токсини, що відповідають за антагоністичні взаємовідносини мікроорганізмів												
Тема 1.	14	2	-		-							
Тема 2.	16	2	-	2	-	19	29	3	-	-	-	26
Тема 3.		4										
Разом за 1 розділом	30	8	-	2	-	19	29	3	-	-	-	26
Розділ 2. Токсини фітопатогенних грибів та бактерій												
Тема 4.	15	2	-		-							
Тема 5.	16	2	-	2	-	19	30	3	-	-	-	27
Тема 6.		4										
Разом за 2 розділом	31	8	-	2	-	19	30	3	-	-	-	27
Розділ 3. Токсини зоопатогенних грибів та бактерій. Захисні токсини макроміцетів												
Тема 7.	14	2	-		-							
Тема 8.	15	2	-	2	-	19	30	3	-	-	-	27
Тема 9.		4										
Разом за 3 розділом	29	8	-	2	-	19	30	3	-	-	-	27
РАЗОМ	90	27	-	6	-	57	90	10	-	-	-	80

4. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

1. Антибіотики
2. Токсини фітопатогенних мікроорганізмів
3. Токсини зоопатогенних мікроорганізмів

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Використовуючи спеціальну літературу та ресурси Інтернет згрупувати мікробіологічні токсини за механізмами їх дії. Вказати до якого класу сполук відносяться ці токсини та хто є їх продуцентом.

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції. Передбачають викладення теоретичного матеріалу.

Під час лекції висвітлюються наступні питання: характеристика мікроорганізму-продуцента; основні фізичні та хімічні властивості токсину, молекулярні механізми дії токсинів та їх основні мішені в організмі жертви; сучасні принципи діагностики та лікування токсикозів.

Семінарські заняття проводяться з розрахунку одне підсумкове заняття на кожен змістовий розділ і передбачають закріплення пройденого матеріалу, роботу над помилками, та отримання навичок використання спеціальної термінології, що застосовується для описання токсинів мікроорганізмів.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Самоконтроль здійснюється під час підготовки до семінарських занять з використанням рекомендованих підручників та ресурсів мережі Інтернет. Перелік завдань для самопідготовки і самоконтролю студенти отримують під час вступного заняття.

Поточний контроль проводиться у вигляді **семінарських занять** та підсумкової **контрольної роботи**.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50 - 69	задовільно
1-49	незадовільно

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Акулов О.Ю. Основи токсикології: що можна знайти в продукції сільського господарства / В кн. Хімія в сільському господарстві (посібник для вчителів хімії та біології загальноосв. навч. закладів). – Харків: Основа. – 2009. – С. 65-83.
2. Шамрай С.Н. Микотоксины – постоянная угроза со стороны «экологически чистых» природных ядов // Биология (учебно-методич. пособие для учителей). – Харьков: Изд. дом «Основа», 2010. – С. 7-14.
3. Комплект мультимедійних презентацій до лекцій, навчальні фільми, ресурси глобальної мережі Internet, компакт-диск з програмою курсу та науковою і навчальною літературою.

10. ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Акулов О.Ю. Основи токсикології: що можна знайти в продукції сільського господарства / В кн. Хімія в сільському господарстві (посібник для вчителів хімії та біології загальноосв. навч. закладів). – Харків: Основа. – 2009. – С. 65-83.

2. Акулов О.Ю. Хвороби зберігання соковитих фруктів та овочів та пов'язані з ними проблеми якості продукції / В кн. Сучасний сад та його інтегрований захист (Спеціальний випуск журналу «Пропозиція»). – К.: ТОВ «Юнівест Медіа», 2012. – С. 34-42.
3. Antibiotics: A multidisciplinary approach / Eds. G.G. Gallo, L.F. Parenti, 2013. – Amsterdam: Springer Science. – 277 p.
4. Bacterial toxins: genetics, cellular biology and practical applications / Ed. Th. Proft, 2013. – Auckland: Caister Academic Press. – 239 p.
5. Bennett J.W., Klich M. Mycotoxins // Clinical microbiology reviews. – 2003. – Vol. 16, N3. – P. 497-516.
6. Lincoff G., Mitchel D.H. Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning. – New-York: Litton Educational Publishing. – 1977. – 267 p.
7. Mycotoxins: Detection methods, management, public health and agricultural trade / Eds. J.F. Leslie, R.A. Bandyopadhyay, 2008. – Oxford: CABI. – 476 p.
8. Pillay V.V. Modern medicinal toxicology (4 th ed.), 2013. – New Delhi : Japee brother. – 610 p.

Допоміжна

1. Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология. – М.: Общество фитопатологов. – 2001, 302с.
2. Гейл И.Ф., Кандлифф Э., Рейнолдс П. и др. Молекулярные основы действия антибиотиков. – М.: Мир, 1975. – 502с.
3. Далин М.В., Фиш Н.Г. Токсины микроорганизмов // Итоги науки и техники (Сер. Микробиология). – 1977, Т.6. – С. 24-84.
4. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Изд-во МГУ. – 1994. – 512с.
5. Ланчини Д., Паренти Ф., Антибиотики. – М.: Мир. – 1985. – 254с.
6. Молдаван М.Г., Гродзинская А.А. Общетоксическое и нейротропное действие базидиальных грибов родов *Amanita* и *Psilocybe* // Новости медицины и фармации. – 2003. – №6. – С. 82-111.
7. Нездоймино Э.Л. Семейство Паутинниковые / Определитель грибов России. – 1996. – СПб: Наука. – 408с.
8. Петрова В.И., Ревяко Т.И. Наркотики и яды. Психоделики и токсические вещества, ядовитые животные и растения. – Минск.: Литература. – 1996. – 592с.
9. Тарр С. Основы патологии растений. – М.: Мир. – 1975 – 588с.
10. Шамрай С.Н. Микотоксины – постоянная угроза со стороны «экологически чистых» природных ядов // Биология (учебно-методич. пособие для учителей). – Харьков: Изд. дом «Основа», 2010. – С. 7-14.
11. Bacterial protein toxins: role in the interference with cell growth regulation / Ed. A.J. Lax, 2005. – Cambridge: University press. – 312 p.
12. Mycotoxins in fruits and vegetables / Eds. R. Barkai-Golan, N. Paster, 2011. – N.-Y.: Academic Press. – 395 p.
13. Neville P., Poumarat S. Amaniteae / Fungi Europaei, 2004. – Trento: Edizioni Candusso, Vol. 9. – 1120 p.
14. Principles and methods of toxicology (5th ed.) / Ed. A. Wallace Hayes, New York-London : Informa healthcare, 2008. – 2275 p.