

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва

**ВОДНА МІКРОБІОЛОГІЯ**

**ПРОГРАМА**

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ

НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.090201 "Водні біоресурси"

Вінниця - 2011

УДК 579.68  
В-58

**Програму підготували:** доктор біологічних наук, професор **В. В. Власенко** (Вінницький національний аграрний університет), асистент **В. В. Блащук** (Вінницький національний аграрний університет)

**Рецензенти:**

доктор медичних наук, професор **І. Г. Власенко** (Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ),

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **О. Р. Паладійчук** (Вінницький національний аграрний університет)

Затверджено на засіданні кафедри технології переробки м'яса, молока та мікробіології (протокол № 1 від 31 серпня 2011р.)

Рекомендовано до видання навчально-методичною комісією ВНАУ (протокол № \_\_\_\_\_ від 2011 р.)

**1. Структура навчальної дисципліни «Водна мікробіологія»  
(назва навчальної дисципліни)**

<i>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</i>	<i>Характеристика навчальної дисципліни</i>	<i>Види навчальної діяльності студентів з дисципліни та обсяг годин</i>
<p>Галузь знань – 0902 «Рибне господарство та аквакультура» напрямок підготовки – 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура» Спеціальність 6.09020101 «Водні біоресурси»</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень – «бакалавр»</p>	<p>Навчальна дисципліна – «нормативна»</p> <p>Загальний обсяг навчального часу – 108 год./3 кред. ECTS</p> <p>Модулі (3) - Навчальні заняття Змістові модулі – 2 Вивчається в третьому семестрі</p>	<p>Теоретичне навчання (лекції) – 18 год.</p> <p>Лабораторні заняття – 34 год. Самостійна робота – 56 год.</p> <p>Форми підсумкових контрольних заходів: теоретичне навчання – залік; Лабораторні заняття - залік</p>

## **ПЕРЕДМОВА**

Дисципліна «Мікробіологія» - одна з основних біологічних дисциплін, яка вивчається студентами факультету «Технології виробництва та переробки продукції тваринництва».

Мікроорганізми відіграють важливу роль в сільському господарстві та вирішенні загальнобіологічних проблем. Мікроби - збудники хвороб людей, тварин, рослин; мікроби беруть участь у кругообігу речовин у природі, зумовлюють процеси бродіння, продукують антибіотики, ферменти, вітаміни, гормони, токсини, синтезують білок, фіксують азот, виконують роль санітарів ґрунту, води, повітря; використовуються в медицині, сільськогосподарському та промисловому виробництві, зокрема у створенні повноцінної кормової бази.

Водна мікробіологія як самостійна галузь почала використовуватись в середині ХХ ст. завдяки таким дослідникам: М. Г. Холодний, Л. Й. Рубенчик, Г. Родіна та ін.

Предмет досліджень – мікроорганізми поверхневих і підземних, прісних, солонуватих та солоних водоймищ природнього та штучного походження.

Основна **мета дисципліни** - формування у майбутніх фахівців глибоких теоретичних знань і практичних навичок з питань систематики, морфології, фізіології, екології, генетики мікроорганізмів, виникнення і поширення інфекційних захворювань, механізму формування імунітету, методів лабораторного аналізу мікрофлори продукції та сировини рослинного і тваринного походження.

У процесі засвоєння програми з дисципліни студент повинен **знати**: загальну систематику та основні характеристики різних груп мікроорганізмів (бактерій, грибів, актиноміцетів, вірусів та ін.), які поширені в ґрунті, воді, повітрі, гної, кормах, продуктах харчування на інших об'єктах довкілля.

Як результат вивчення дисципліни студент повинен **вміти** володіти різними методами мікробіологічних досліджень, самостійно виконувати лабораторний аналіз водних біоресурсів.

Програму підготовлено з урахуванням структурно-логічного зв'язку дисципліни із загальною і молекулярною біологією, біохімією, гідрохімією, генетикою, фізіологією, зоогігієною, годівлею аквакультур та іншими навчальними дисциплінами. Вона реалізується через викладання теоретичного матеріалу в лекціях, проведення лабораторних занять з використанням сучасного обладнання та технічних засобів навчання (біологічних мікроскопів, електронного мікроскопа тощо) на базі лабораторій кафедри, науково - дослідних установ та інших підприємств.

Базовим навчальним планом на вивчення дисципліни відведено 108 год, у тому числі: на лекції - 18 год., на лаб. роб. – 34 год. Контроль знань та умінь проводиться через виконання індивідуальних завдань та складання заліку.

**Орієнтовна структура змісту навчальної дисципліни та орієнтовний розподіл навчального часу, год**

Модуль		Змістовий модуль		Види навчальних занять і самостійної роботи та обсяги годин на них						
№	назва	№	назва	лекції	лабораторні	практичні	семінарські	Самостійна робота		Разом
								Підготовка до занять	Індивідуальні завдання	
1	Навчальні заняття	1.1.	Вступ. Основи загальної мікробіології	1	2	-	-	-	-	3
		1.2.	Морфологія мікроорганізмів	1	6	-	-	3	4	14
		1.3.	Фізіологія мікроорганізмів	1	2	-	-	3	4	10
		1.4.	Генетика мікроорганізмів	1	2	-	-	-	-	3
		1.5.	Екологія мікроорганізмів	1	2	-	-	3	4	10
		1.6.	Перетворення мікроорганізмами сполук азоту, сірки, фосфору, заліза вуглецю	5	4	-	--	3	4	16
Всього годин за модуль				10	18	-	-	12	16	56
2	Навчальні заняття	2.1.	Мікрофлора ґрунту, води, повітря, тваринного організму.	2	8	-	-	3	4	17
		2.2.	Інфекція та імунітет.	2	1	-	-	3	4	10
		2.3.	Основи зооінженерної мікробіології. Збудники деяких інфекційних хвороб.	1	1	-	-	3	4	9
		2.4.	Мікробіологічні аспекти кормовиробництва	1	2	-	-	3	4	10
		2.5.	Мікробіологія риби та рибних продуктів	2	4	-	-	-	-	6
Всього годин за модуль				8	16	-	-	12	16	52
Всього годин з дисципліни				18	34	-	-	24	32	108

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

### Вступ

Предмет, завдання, роль мікробіології в народному господарстві та вирішенні загальнобіологічних проблем. Перші відомості про мікроби збудники хвороб людей, тварин, рослин та мікроби, які беруть участь у кругообігу речовин у природі, зумовлюють процеси бродіння, продукують антибіотики, ферменти, вітаміни, гормони, токсини, синтезують білок, фіксують азот, виконують роль санітарів ґунту, води, повітря, використовуються в медицині, сільськогосподарському та промисловому виробництві, зокрема у створенні повноцінної кормової бази.

Історія виникнення та етапи розвитку мікробіології як науки. Відкриття мікросвіту А.Левенгуком (морфологічний період у розвитку мікробіології). Дослідження мікроорганізмів М.Тереховським, Д.Самойловичем (експериментальний період). Відкриття Л.Пастера (фізіологічний період). Роль Л.Пастера у формуванні різних напрямів у науці про біологічні властивості та функції мікробів. Поділ мікробіології на окремі галузі (медичну, ветеринарну, ґрунтову, технічну та ін.). Р.Кох, його внесок в успіхи науки про мікроорганізми (медичний період). Світові досягнення вчених І.І.Мечнікова, Д.И.Івановського, Л.С.Ценковського, М.Ф.Гамалії, Д.К.Заболотного.

Завдання мікробіології на сучасному етапі її розвитку (препаративний період). Перспективи біотехнології та генної інженерії.

## Модуль 1. ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ

### 1.1.Класифікація та номенклатура мікроорганізмів

Головні ознаки прокариотів та еукариотів. Сучасна міжнародна класифікація бактерій (Бергі, 1998 р.) та її значення для практичних фахівців медичного, ветеринарного, зооінженерного, технологічного профілів. Систематика бактерій. Нумерична систематика, значення антигенної структури і хемотаксономії. Застосування в мікробіології бінарної номенклатури. Штам, клон, популяція.

### 1.2.Морфологія бактерій

Термін "морфологія бактерій" об'єднує їх форму та будову. Основні морфологічні групи бактерій: кулясті (коки), паличкоподібні, звивисті (спіральні). Розміри, будова бактеріальної клітини.

Оболонка або клітинна стінка. Структура і хімічний склад клітинних стінок у грампозитивних та грамнегативних бактерій. Протопласти і сферопласти, цитоплазматична мембрана, нуклеоїд. Плазмідни та інші носії позахромної генетичної інформації. Цитоплазма, її організація, хімічний склад. Рибосоми. Цитоплазматичні включення.

Джгутики. Типи джгутування. Механізм руху бактерій. Ворсинки або фімбрії та пілі, їх біологічна роль. Реактивний спосіб руху.

Капсули. Види капсул бактерій, синтез, хімічний склад, біологічне значення.

Спори бактерій. Стадії процесу спорогенезу. Будова та хімічний склад спор. Морфологія бацил.

### **1.3. Морфологія грибів.**

Морфологія та будова мікроскопічних грибів (еукаріотичних організмів). Вищі та нижчі гриби. Способи розмноження. Міцеліальні та дріжджеподібні мікроскопічні гриби. Сучасна класифікація грибів.

Гриби - продуценти антибіотиків, токсинів, ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин.

Значення грибів в народному господарстві, медицині та ветеринарії.

### **1.4. Морфологія актиноміцетів**

Морфолого-культуральні властивості актиноміцетів та їх систематичне положення. Будова і склад клітини актиноміцетів. Розмноження, фізіолого-біохімічні особливості, мінливість актиноміцетів та їх роль у виробництві антибіотиків та інших біологічно активних речовин.

### **1.5.Будова і біологічні властивості вірусів**

Будова, хімічний склад. Жива та "нежива" природа вірусів. Основні принципи класифікації, методи культивування. ДНК- та РНК- геномні віруси. Репродукція вірусів, роль у патології людини, тварин, рослин. Фаги. Бактеріофаги, мікофаги, актинофаги. Морфологія, хімічна будова. Значення в природі, медицині, ветеринарії, мікробіологічній промисловості. Бактеріофаги - охоронці навколишнього середовища.

Рикетсії, мікоплазми, L -форми бактерій.

### **1.6.Фізіологія мікроорганізмів**

Хімічний склад мікроорганізмів. Вміст у бактеріальних клітинах води, органічних і мінеральних речовин. Ферменти (екзо- та ендоферменти) мікробної клітини, їх класифікація і біологічне значення. Токсини, пігменти та інші фізіологічно активні метаболіти (вітаміни, стимулятори росту).

Процеси живлення. Фактори, які впливають на надходження поживних речовин у мікробну клітину. Типи живильних мікроорганізмів. Дифузія та обмінна адсорбція. Джерела вуглецю, азоту, зольних елементів та мікроелементів. Характеристика автотрофного і гетеротрофного способу живлення. Фотосинтез і хемосинтез. Роботи С.М. Виноградського. Сапрофіти, коменсали, паразити. Способи отримання мікроорганізмами енергії. Процеси окислення і відновлення. Акумуляція енергії в мікробних клітинах, Термогенез, його роль в природі.

Дихання. Аеробіоз та анаеробіоз. Хімізм аеробного і анаеробного дихання. Хімізм та енергетика процесів бродіння. Значення в природі.

Біосинтез білків, ліпідів, полісахаридів, нуклеїнових кислот.

Ріст та розмноження мікроорганізмів, фази їх розвитку. Принципи культивування мікробів.

### **1.7. Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин у природі**

Загальні відомості про перетворення органічних та мінеральних сполук у природі.

Цикл вуглецю. Спиртове, молочнокисле, маслянокисле, пропіоновокисле бродіння. Окислення і бродіння клітковини та пектинових речовин. Окислення вуглеводів, жирів. Оцтовокисле бродіння.

Цикл азоту. Амоніфікація білків, сечовини, хітину. Нітрифікація, денітрифікація. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Вільно живучі мікроорганізми, які фіксують атмосферний азот. Симбіотична азотфіксація бульбочковими бактеріями. Мікробіологічні перетворення сполук фосфору, сірки, заліза.

### **1.8. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми**

Дія хімічних факторів. Вплив на мікроорганізми кислот, лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів. Поняття про дезінфекцію. Найбільш поширені дезінфектори. Критичні значення рН у життєдіяльності мікробів.

Дія фізичних факторів. Критичні параметри температури для психрофілів, мезофілів і термофілів. Вплив на мікроорганізми низьких і високих температур. Термічні методи стерилізації. Висушування, ліофілізація. Вплив на мікроби вологи, світла, тиску, електричного струму, ультрафіолетового опромінення, променистої енергії ( альфа-, бета-, гама-випромінювань), механічних струсів та ін. Використання дії хімічних і фізичних факторів на мікроорганізми в практичній діяльності людини. Поняття про асептику та антисептику.

Дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами в асоціаціях. Симбіоз, метабіоз, паразитизм, антагонізм, хижацтво. Види антагонізму. Антибіотики мікробного, рослинного ( фітонциди) і тваринного походження. Хімічна природа, механізм вибіркової дії антибіотиків на мікроорганізми. Антибіотики антибактеріальні, антигрибкові, антивірусні, антибластомні. Використання антибіотиків з бактерій, грибів, актиноміцетів, рослин, тварин у медицині, ветеринарії та інших галузях народного господарства. Бактеріофаги як біологічні фактори, які регулюють поширення мікроорганізмів у природі.

### **1.9. Екологія мікроорганізмів**

Поняття про екологічну систему і біоценоз. Будова екосистеми. Продуценти, консументи, редуценти. Еконіша. Екотоп. Взаємозв'язок між компонентами біогеоценозів та фітоценозів. Вплив на якісний та кількісний склад мікробних асоціацій факторів зовнішнього середовища.



## **I. 10. Загальні відомості про мікрофлору кормів**

Епіфітна мікрофлора, її значення в житті рослин та при заготівлі та зберіганні кормів. Ветеринарно-санітарна експертиза кормів. Мікробіологічні основи консервування зелених кормів. Характеристика найбільш поширених на кормах плісневих грибів-збудників мікозів та аліментарних (кормових) токсикозів сільськогосподарських тварин. Засоби знешкодження і способи боротьби з пліснявінням кормів. Мікрофлора пасовищ та її санітарно-гігієнічне значення. Рациональне використання пасовищ. Методи підвищення ефективності кормів: дріжджування, додавання преміксів тощо. Одержання кормового білка. Вимоги до кормів тваринного походження.

### **1.11. Мікробіологія гною**

Мікрофлора гною за різної технології зберігання. Гній - можливе джерело інфекційних хвороб. Способи зберігання та методи знешкодження гною

( дезінфекція, спалювання, біотермічне знезаражування).

### **1.12. Генетика і селекція мікроорганізмів**

Мікроорганізми - об'єкти генетичних досліджень. Мінливість мікробів під впливом факторів зовнішнього середовища. Генетичний код мікробів. Фенотипна (модифікація, дисоціація) та генотипна (мутації) мінливість. Мутації спонтанні та індуковані. Вплив на мікроорганізми мутагенних факторів (рентгенівського опромінення, кислот, лугів, пестицидів тощо). Геном у прокариот і еукариот, вірусів. Хромосомні та позахромосомні детермінанти, які контролюють основні таксономічні характеристики і штамові відмінності (плазмиди). Рекомбінації у прокариот - трансформація, трансдукція, кон'югація. Селекція корисних форм мікроорганізмів ( продуцентів антибіотиків, ферментів, амінокислот, вакцин, діагностикумів та інше). Досягнення генної інженерії.

### **1.13. Інфекція та імунітет**

Визначення понять «інфекція» та «інфекційна хвороба». Імунітет, види імунітету. Алергія. Поняття про гіперчутливість організму до впливу біологічних, хімічних агентів. Характеристика алергенів. Застосування алергенів для специфічної діагностики інфекційних хвороб.

## **Модуль 2. СПЕЦІАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ**

### **2.1. Мікробіологія ґрунту**

Мікрофлора ґрунту. Роль мікроорганізмів у синтезі гумусу. Патогенні мікроби, що поширюються ґрунтом.

### **2.2 .Мікробіологія води**

Мікрофлора води різних водоймищ. Загальний титр, колі-титр, колі-індекс. Роль води у поширенні збудників інфекційних хвороб.

### **2.3. Мікробіологія повітря**

Мікрофлора повітря. Основні екологічні фактори, які визначають забрудненість повітря мікроорганізмами. Сапрофіти, патогени, що поширюються повітрям. Санітарна оцінка чистоти повітря.

### **2.4. Мікробіологія риби та рибних продуктів**

Джерела мікробного забруднення риби. Фактори, що впливають на розвиток мікрофлори риби та рибних продуктів. Риба як можливе джерело інфекційних хвороб. Способи зберігання риби: охолодження, соління, в'ялення, коптіння, виготовлення консервів у банках. Токсикоінфекції та токсикози, що спричиняються недоброякісною рибою та рибними продуктами.

## **ОРІЕНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

1. Знайомство з мікробіологічною лабораторією та правилами техніки безпеки. Будова оптичного мікроскопа.
2. Бактеріологічні фарби. Приготування препаратів-мазків. Простий метод фарбування.
3. Основні форми бактерій.
4. Складні методи фарбування мікроорганізмів.
5. Вивчення морфології актиноміцетів, нижчих (цвілевих) та вищих (дріжджових) грибів. Визначення рухливості мікроорганізмів.
6. Поживні середовища та методи стерилізації.
7. Одержання чистих культур мікроорганізмів.
8. Культивування мікроорганізмів. Вивчення фізіологічних властивостей мікроорганізмів.
9. Мікробіологічне дослідження ґрунту.
10. Мікробіологічне дослідження води.
11. Мікробіологічне дослідження повітря.
12. Інфекційні хвороби риби, що мають значення при санітарній експертизі риби
13. Мікробіологічне дослідження риби
14. Мікробіологічне дослідження рибних продуктів та консервів.
15. Санітарно-гігієнічне дослідження обладнання, апаратури, тари та рук персоналу

## САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНІВ

1. Харчові токсикоінфекції.
2. Харчові інтоксикації мікробної етіології.
3. Збудники мікотоксикозів - харчових отруєнь грибкового походження.
- 4 Мікробіологія гною.
5. Вивчення впливу дезинфікуючих засобів на мікроорганізми.
6. Вивчення впливу на мікроорганізми антибіотиків.
7. Мікроорганізми та виробництво корисних речовин.
8. Інфекційні хвороби риб.

## СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Незалежного кредиту	№ модуля	Назва змістового модуля	Види навчальної дисципліни	Загальна кількість заходів/годин	Кількість балів за кожний вид діяльності
Заліковий кредит I 108 год/3 кредита	Модуль 1 56 год./1,6 кред.	<b>ЗМ. 1. Основи загальної мікробіології.</b>	Лекції	5/10	5
			Лабораторні	9/18	9
			Контрольні заходи	1	12
			Самостійна робота	1/28	4
			Всього за модуль	16/56	30
	Модуль 2 52 год./1,4 кред.	<b>ЗМ. 2. Спеціальна мікробіологія.</b>	Лекції	4/8	4
			Лабораторні	8/16	8
			Контрольні заходи	1	14
			Самостійна робота	1/28	4
			Всього за модуль	14/52	30
			<b>Всього за заліковий кредит</b>	<b>30/108</b>	<b>60</b>
Модуль 3.	<b>Наукова робота та поглиблене вивчення дисципліни</b>	Публікації	.	Max – 10	
		Участь у конференціях.			
		Участь у олімпіадах			
		Виготовлення стенду			

## ШКАЛА ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно ("5")
82-89	B	Дуже добре ("4")
74-81	C	Добре ("4")
64-73	D	Задовільно("3")
60-63	E	Достатньо("3")
35-59	FX	Незадовільно(«2») із можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно ("2") в обов'язковим повторним курсом навчання

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Власенко В.В., Власенко І.Г., Березовський І.В. та ін. Мікробіологія. – Вінниця: «Едельвейс і К», 2011. – 200 с.
2. Власенко В.В., Власенко І.Г., Блащук В.В., Шуляк О.М. та ін. Мікробіологія ( Практикум для лабораторних робіт) - Вінниця: "Едельвейс і К", 2010. -100 с.
3. Власенко В.В., Кольчак В.В., Березовський І.В. Мікробіологія (Методичні рекомендації для виконання письмових контрольних робіт студентами кваліфікації 3213 'Технік - технолог з виробництва і переробки продукції тваринництва, Вінниця, 2008. - 38с.
4. Власенко В.В., Кольчак В.В., Березовський І.В. Мікробіологія (Збірник тестових завдань) Вінниця, 2008.- 74с
5. Леонов Н.Р. Микробиология. - М.: Агропромиздат, 1989. - 345 с.
5. Власенко В.В., Власенко І.Г., Колодій С.А. Мікробіологія (Лабораторний практикум для самостійної роботи студентів) Вінниця, 2008 - 86с..
6. Власенко В.В., Конопко І.Г., Березовський І.В. Практикум з мікробіології мяса та м'ясопродуктів. – Вінниця: Гіпаніс, - 2005. – 308 с.
7. Власенко В.В., Березовський І.В. Практикум з мікробіології. –Вінниця, 2005.
8. Харченко С.М. Мікробіологія. - К.: Сільгоспосвіта, 1994. - 350 с.
9. Леонов Н.Р. Микробиология. Практикум. - М.: Колос, 1988. - 168 с.
10. Краткий определитель бактерий Берги /Под ред. Дж. Хоулта.- М: Мир, 1985. – 495 с.
11. Харченко С.М. Ветеринарно-санітарна експертиза кормів.- К.: Урожай, 1985.-112 с.
12. Справочник по микозам и микотоксикозам сельскохозяйственных животных / С.М. Харченко, В.П. Литвин, Н.М. Тарабара - К.: Урожай, 1982. -160с.
13. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. - М.: Колос, 1978.-368
14. Панкратов А.Я. Микробиология. -М.: Колос, 1971. - 272 с.