

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,  
стандартизації та біотехнології

Кафедра зоогієни та ветеринарії

# **МІКРОБІОЛОГІЯ**

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до самостійного вивчення дисципліни та тематики контрольних робіт  
для студентів заочної форми навчання  
за напрямом підготовки 6.090102 – «Технологія виробництва і  
переробки продукції тваринництва»

Миколаїв  
2015

**УДК 579.64 (075.8)**

**ББК 48.4**

**М 59**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВПШТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 29.01.2015 р., протокол № 5.

**Укладачі:**

**С. П. Кот** – кандидат біол. наук, доцент, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет,

**В. А. Кириченко** – канд. с-г наук, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет

**Рецензенти:**

**Г. І. Калиниченко** – канд. с-г наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Миколаївський національний аграрний університет.

**І. В. Наконечний** – д-р біол. наук, професор, завідувач кафедри екології, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

**Відповідальний за випуск:**

**С. П. Кот** – канд. біол. наук, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

## Зміст

Вступ.....	4
Порядок вивчення курсу.....	4
I Основи загальної мікробіології.....	6
1. Предмет і історія мікробіології.....	6
2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.....	6
3. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.....	7
4. Взаємовідношення мікроорганізмів між собою й іншими істотами.....	8
5. Інфекція і імунітет.....	8
6. Обмін речовин у мікроорганізмів.....	12
7. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю.....	14
8. Перетворення мікроорганізмами сполук азоту.....	14
9. Перетворення мікроорганізмами сполук сірки, фосфору, заліза і інших елементів.....	15
10. Синтез мікроорганізмами білка й біологічно активних речовин.....	16
11. Генетика і селекція мікроорганізмів.....	16
12. Мікрофлора ґрунту, води і повітря.....	17
II Основи спеціальної мікробіології.....	20
1. Мікрофлора тіла тварин.....	20
2. Збудники основних інфекційних хвороб тварин.....	20
3. Мікробіологія кормів.....	21
4. Використання продуктів мікробного синтезу в годівлі тварин.....	22
5. Мікрофлора молока і молочних продуктів.....	23
6. Мікробіологія м'яса.....	25
7. Мікробіологія шкіряно-хутрової сировини.....	26
8. Мікробіологія яєць.....	26
9. Мікробіологія гною.....	27
Завдання для контрольної роботи.....	27
Література.....	34

## Вступ

У методичних вказівках викладено порядок вивчення курсу „Мікробіологія” та основні питання і завдання для написання контрольної роботи, передбачені навчальним планом підготовки студентів заочної форми навчання спеціальності „Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”. Головним завданням методичних вказівок є допомога студентам у самостійному вивченні курсу, підготовці до виконання лабораторних робіт із основних розділів дисципліни „Мікробіологія” та написанні контрольної роботи.

З урахуванням сучасних досягнень мікробіологічної науки у методичних вказівках викладено основні питання курсу та методику їх вивчення із розділів загальної та спеціальної мікробіології.

Студентам пропонуються конкретні завдання з окремих тем, контрольні питання, а також питання для написання контрольної роботи.

## Порядок вивчення курсу

Вивчення курсу мікробіології складається із двох етапів.

1. Самостійна робота студента в передсесійний період. Це - робота над літературою, яка рекомендується в програмі курсу «Мікробіологія» для аграрних вищих навчальних закладів за фахом 6.130200.

Предмет рекомендуємо вивчати по розділах і кожний розділ завершувати складанням таблиці-конспекту за зразком, який пропонується в методичних вказівках. Конспект відповідей не потрібно висилати на перевірку, але його потрібно обов'язково мати на заняттях під час сесії. Він допоможе успішно проводити лабораторні роботи, визначити, наскільки повно й правильно засвоєний матеріал, і буде служити допоміжним посібником у підготовці до іспитів. Запам'ятовувати спеціальну термінологію обов'язково.

Завершується самостійна теоретична підготовка виконанням контрольної роботи. Студент повинен скласти колекцію із препаратів, які застосовуються у господарстві. Це можуть бути закваски, ферменти, антибіотики, біостимулятори, бактеріальні добрива, вакцини, сироватки, діагностикуми, зразки кормів і т.д. Препарати можуть бути представлені в мінімальних обсягах (у пробірках, пакетах, коробках,

флаконах) і позначені етикетками. В етикетці потрібно вказати назву препарату, мета і спосіб застосування, назва господарства, адресу й прізвище студента. Колекція здається викладачам у період сесії й оцінюється заліком. При виконанні лабораторної роботи під час сесії студент може провести мікробіологічний аналіз доставлених зразків, зрівняти з подібними зразками з інших господарств. Рекомендується ознайомитися з технологією виробничих процесів у господарстві (заготівлею кормів, одержанням і збереженням продуктів тваринного походження і ін.), знати санітарний стан господарства або окремих ферм. При епізоотії вивчити характеристику збудника, методи діагностики і заходи щодо ліквідації хвороби. Цю роботу студент повинен провести з дозволу ветеринарної служби підприємства за матеріалами лабораторних експертиз, ветеринарних звітів, а також за власними спостереженнями. Рекомендується відвідати найближчу мікробіологічну лабораторію, ознайомитися з методами вірусологічного, бактеріологічного, мікологічного дослідження продуктів, кормів і інших матеріалів. Отримані відомості повинні бути включені у відповідний розділ контрольної роботи.

Студенти, що одержали залік по контрольній роботі, допускаються до лабораторно-екзаменаційної сесії. На самостійну роботу над курсом за навчальним планом відводиться 92 години.

Під час лабораторно-екзаменаційної сесії на 2 курсі з мікробіології передбачається 8 годин лекційних і 8 годин практичних занять.

Курс лекцій розрахований на студентів, що засвоїли матеріал і знайомить студентів з новими досягненнями мікробіологічної науки.

Лабораторні заняття допоможуть студентам опанувати методами мікроскопії, вивчити деякі питання морфології, фізіології мікробів, методи культивування мікробів, лабораторну діагностику збудників інфекційних хвороб.

Відробивши лабораторні заняття, студенти здають залік по лабораторних роботах і екзамен із всього курсу.

**Увага! Для роботи в мікробіологічній лабораторії потрібно привезти із собою халат.**

## I. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ

### 1. Предмет і історія мікробіології

Завдання мікробіології, об'єкти вивчення цієї науки, їх роль у природі. Історія мікробіології, корифеї науки, чиї роботи в наш час мають науково-практичне значення.

Складіть короткий конспект відповідей по варіанту, який пропонується:

**С. Н. Виноградський (1856-1953)** Відкрив явище хемосинтезу, процес нитрифікації, фіксації атмосферного азоту аеробними мікроорганізмами, запровадив метод культивування мікробів на елективних живильних середовищах.

По зазначеному прикладу опишіть основні відкриття А. ван Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, Л. С. Ценковського, І. І. Мечникова, Д. І. Івановського, Н. Ф. Гамалеї, В.Л. Омелянського, С.П. Костичева, Н.Н. Худякова, В.С. Буткевича, С.А. Корольова, А.Ф. Войткевича й інших вчених. Потрібно мати чітку уяву про мікробіологічну техніку.

Додатковим посібником може бути захоплююча книга чеського автора В. Бетина «Подорож у країну мікробів». М., «Мир», 1976.

### 2. Морфологія і систематика мікроорганізмів

Щоб впливати на життєдіяльність мікроорганізмів, треба знати їх будову. Форми й мікроструктура мікробів, значення мікроструктур для мікробів. Принципи систематики мікроорганізмів.

Складіть відповідь-таблицю за наведеним зразком:

#### КЛАС БЕЗХЛОРОФІЛЬНІ БАКТЕРІЇ (SCHIZOMYVCETES)

*Порядок СПРАВЖНІ БАКТЕРІЇ (Eubacteriales).*

*Родина . . . . . Під.....*

Форма: кругла (коки), палочкоподібна (бактерії), звита (вібріони, спірили).

Число клітин: одноклітинні (виключення – нитчасті бактерії).  
Величина: вимірюються в мікрометрах. Назвіть приклади.

Мікроструктура: оболонка, цитоплазматична мембрана, цитоплазма, ядерна речовина, включення різного складу. Спори, їх роль у бацил - захисна роль. Рухливість: джгутування, реактивне, буравоподібне. Розмноження: бінарний розподіл, статеве.. Зробіть малюнок різних форм бактерій.

За таким ж планом опишіть актиноміцети, мікроскопічні гриби (класи: зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети, дейтероміцети), рикетсії, мікоплазми, віруси.

Розподіліть перераховані нижче форми мікробів по двох групах відповідно до їх основної морфологічної ознаки.

Мікроорганізми	Прокаріоти	Еукаріоти
Бактерії		
Актиноміцети		
Мікоплазми		
Дріжджі		
Цвілеві гриби		
Рикетсії		

### 3. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми

Екологія мікробів – наука про взаємозв'язок їх із середовищем проживання. На мікроби впливають різні фактори середовища: фізичні (температура, вологість, радіація, осмотичний тиск, світло та інше), хімічні (рН середовища, галогени, солі важких металів та інше). Потрібно знати фактори, що діють на мікрофлору бактеріцидно або бактеріостатично, знати способи стерилізації, пастеризації.

Складіть конспект-таблицю за таким зразком.

#### Вплив аерації на мікроорганізми

Мікроорганізми	Аероби	Анаероби	
		факультативні	облигатні
Дріжджі			
Молочнокислі бактерії			
Цвілеві гриби			
Клостридії			

Подібні конспекти складіть по впливі на мікроорганізми рН середовища, вологості, температури.

#### Вплив концентрації водневих іонів

Мікроорганізми	Показники рН		
		4,5—3,0	4,7—7,2

Покажіть критичні температурні точки і оптимальну температуру для розвитку мікроорганізмів.

Психрофіли			Мезофіли			Термофіли		
мінімум	оптимум	максимум	мінімум	оптимум	максимум	мінімум	оптимум	максимум

#### 4. Взаємовідношення мікроорганізмів між собою й іншими істотами

Біологічні фактори визначають розвиток мікроорганізмів у природних і лабораторних умовах. Знання взаємин, заснованих на принципах метабіозу, симбіозу, антагонізму й паразитизму мають велике практичне значення. Потрібно показати на прикладі господарства, у якому працює студент, у яких процесах ці принципи яскраво проявляються.

#### 5. Інфекція і імунітет

Інфекція – це сукупність всіх біологічних явищ і процесів, що виникають і розвиваються в організмі при проникненні і розмноженні в ньому мікробів, здатних викликати зміну постійності внутрішнього середовища організму, його нормальних фізіологічних функцій. У виникненні й розвитку інфекції важливу роль відіграють три складові: збудники, стан макроорганізму і умови зовнішнього середовища.

Вивчаючи збудників інфекції, важливо згадати форми взаємовідношень мікроорганізмів між собою і іншими організмами і звернути особливу увагу на паразитизм. Потрібно засвоїти поняття патогенність, вірулентність, інвазійність, токсигенність і токсичність.



Важливе й визначальне значення у виникненні інфекції має стан організму, його видові й фізіологічні особливості, сприйнятливість до збудника. Важливо знати шляхи проникнення патогенних мікробів в організм, поширення їх в організмі і реакцію організму на вторгнення збудника.

Для взаємодій мікроорганізму й макроорганізму потрібні певні умови середовища, що визначають вірулентність мікроба й стан сприйнятливої тварини. Це можуть бути кліматичні фактори, фізичні, хімічні фактори і стан організму тварини залежно від годівлі, умов утримання, експлуатації і т.д. У динаміці інфекційного процесу розрізняють етапи: інкубаційний період, період прояву хвороби, період видужання. Перебіг інфекції визначається наведеною вище тріадою. Результат може бути різним: видужання або загибель тварини, мікробоносійство і мікробовиділення.

Імунітет – несприйнятливість. Вчення про імунітет виникло в процесі розвитку мікробіології при аналізі несприйнятливості до збудників інфекційних хвороб. Питання імунітету вивчали мікробіологи, фізіологи, генетики. В 1971 році у Вашингтоні на Першому Міжнародному конгресі імунологів імунологія затвердилася як самостійна наука.

Імунітет варто розглядати як спосіб захисту організму від живих тіл і речовин, що несуть на собі ознаки чужорідної інформації.

Мікроби, продукти їх життєдіяльності, чужорідні речовини антигенної дії, чужорідні тканини при парентеральному введенні в організм зустрічають опір імунної системи.

Імунна система має самостійний характер, як і інші системи організму: нервова, ендокринна і т.д. Функції імунітету виконує спеціалізована система клітин тканин і органів: виличкова залоза, пейєрові бляшки, лімфоцити кісткового мозку й периферичної крові.

Головна мета імунітету – здійснювати імунологічний контроль за постійністю організму, розпізнавати „свій” або „чужий”. Розпізнавши мікробну клітину або генетично чужорідні клітини, тканини й речовини, імунна система прагне нейтралізувати їх дію або знищити.

Всі ті речовини, які несуть ознаки чужорідної інформації й при введенні в організм викликають розвиток специфічних імунологічних реакцій, називаються антигенами. Антигени характеризують чотири основних якості: чужорідність (мікробний білок-антиген для організму тварин), антигенність (міра антигенної якості, що визначає, на який антиген виробляється більша кількість антитіл), імуногенність

(здатність створювати несприйнятливість), специфічність, тобто властиві кожному антигену особливості. Антигеном можуть бути мікроби, чужорідні білки. Імунна система реагує на парентеральне надходження в організм антигену.

Імунна відповідь являє собою ланцюг молекулярних і клітинних реакцій в організмі, спрямованих на захист останнього від «чужинця». Цей захист може бути: 1) неспецифічним (захисні властивості шкіри, слизових оболонок, травних соків, ферментів, гуморальні фактори, захисні функції нормальної мікрофлори);

2) специфічним (у відповідь на вплив антигену виробляються антитіла, строго специфічні до даного антигену).

І.І. Мечников одержав всесвітнє визнання, створивши фагоцитарну теорію імунітету. Він довів, що рухливі клітини лімфи й крові здатні проникати до місця скупчення мікробів, випускати подібно амебам псевдоподії, обволікати їх і перетравлювати своїми ферментами. Мечников назвав лімфоцити макрофагами. Лімфоцити виробляють особливі речовини, які сприяють фагоцитозу (опсоніни, тропіни).

Лімфоцити мають ще важливу особливість. Вони виробляють антитіла, які називали гамма-глобулінами, а в наш час названі імуноглобулінами. Антитіла – це білкові молекули кров'яної сироватки. У їх виробленні беруть участь Т-лімфоцити й В-лімфоцити.

Антитіла (імуноглобуліни) мають здатність специфічно взаємодіяти з даним антигеном. Відомі 5 класів імуноглобулінів, вони позначаються символами IgM, IgG, IgA, IgE, IgD.

За впливом на антигени розрізняють антитіла: антитоксини, аглютиніни, преципітини, лізини.

Динаміка вироблення імуноглобулінів залежить від того, первинно чи вторинно контактує організм із даним антигеном. Відповідно до цього розрізняють первинні або вторинні імунні відповіді. Утворення антитіл обумовлене генетично на введення антигену. Динаміка антитілогенезу подібна до кривої збільшення чисельності мікробів у живильному середовищі. Тут також розрізняють латентний період, період логарифмічного зростання, максимальний період і період зниження. При вторинній імунній відповіді латентний і логарифмічний періоди короткі, а періоди максимальний і зниження – довгі. Зустріч організму з антигеном приводить до розвитку стану сенсibiliзації, тобто підвищеної чутливості до даного антигену. При повторному введенні «знайомого» антигену до місця введення направляються

сенсифілізовані лімфоцити, які й прагнуть знищити антиген. Це явище увійшло в основу імунологічної діагностики (серологічної й алергічної) інфекційних процесів, що перебігають хронічно або приховано.

При серологічній діагностиці досліджують реакцію крові, тканин організму зі специфічним антигеном, мікробів і продуктів їх життєдіяльності. В основі цих реакцій лежать феномени аглютинації і преципітації. Ці методи діагностики можна застосовувати в лабораторії і виробничих умовах.

При алергічних реакціях антиген вносять в організм у невеликих нешкідливих дозах нашкірно, внутрішкірно, підшкірно або на кон'юнктиву ока. Алергічні реакції дають можливість визначити не тільки захворюваність але і зараженість організму.

Сироватка імунізованої тварини, що містить антитіла, одержала назву іmunної сироватки або антисироватки. Іmunні сироватки застосовують із метою терапії або профілактики інфекційних хвороб. Їх виготовляють шляхом гіперімунізації тварин і застосовують для створення штучного пасивного іmunітету. Широко використовується активна імунізація тварин із застосуванням живих або вбитих вакцин. Останні одержують із чистих культур мікробів і застосовують для створення штучного активного іmunітету.

І сироватки, і вакцини виготовляють на підприємствах біологічної промисловості.

При вірусній інфекції основна боротьба організму спрямована на придушення процесу адсорбції вірусів і вироблення інтерферону.

Інтерферон – це матеріальний субстрат клітинного іmunітету. Він утворюється в організмі або в культурі клітин при взаємодії з вірусом як живим, так і інактивованим, з рикетсіями, бактеріями, їх ендотоксинами, із чужорідною нуклеїновою кислотою.

Фагоцитоз в іmunітеті до вірусів відіграє істотну роль. Фагоцити продукують антитіла і інтерферон. Поглинаючи й перетравлюючи віруси, макрофаги перешкоджають поширенню вірусів в організмі й звільняють кров від циркулюючих у ній вірусів.

### *Питання для самоперевірки*

#### Вчення про інфекцію

1. Поняття про інфекцію й інфекційну хворобу. Види інфекції.
2. Поняття про патогенність і вірулентність мікробів.
3. Фактори, що змінюють вірулентність у патогенних мікроорганізмів.

4. Екзо- і ендотоксини бактерій.
5. Роль макроорганізму, виду тварин, віку, зовнішнього середовища, умов утримання в розвитку інфекційного процесу.
6. Форми симбіозу. Паразитизм мікробів.

### Імунітет

1. Антигени і їх загальна характеристика.
2. Природний і штучний імунітет.
3. Антитіла. Класи імуноглобулінів.
4. Алергічні реакції вповільненого типу. Використання алергічних реакцій у діагностиці інфекційних хвороб.
5. Імунологічні методи діагностики збудників інфекційних хвороб.
6. Вакцини, сироватки. Одержання, призначення.

## 6. Обмін речовин у мікроорганізмі

### *а) Ферменти мікроорганізмів*

Основну роль у різноманітних біохімічних процесах у живому організмі при його рості й розвитку відіграють ферменти.

#### *Питання для самоперевірки*

- 1) Що таке ферменти?
- 2) Властивості ферментів:
  - а) специфічність;
  - б) активність;
  - в) стійкість.
- 3) Склад ферментів:
  - а) однокомпонентні (ферменти-протеїни);
  - б) двохкомпонентні (ферменти-протеїди);
- 4) Екзо- і ендоферменти.
- 5) Роль ферментів у життєдіяльності мікроорганізмів.

### *б) Живлення мікроорганізмів*

Живлення – це конструктивний обмін. Для здійснення цього процесу необхідна енергія, що виникає в процесі бродіння і дихання.

Процеси живлення і дихання взаємозалежні і взаємообумовлені. Щоб чітко уявляти обмінні процеси мікробів, треба знати хімічний склад мікробів, фактори, що впливають на надходження поживних речовин у клітину.

Складіть графік динаміки росту біомаси мікробів в оптимальних умовах середовища, позначте фази розвитку культури. Дайте характеристику автотрофного й гетеротрофного типів живлення.

*в) Дихання мікроорганізмів*

Розподіл мікроорганізмів за їх відношенням до молекулярного кисню. Одержання й витрата енергії мікробами в процесі життєдіяльності, хімізм дихання.

Заповніть таблиці:

Мікроорганізми	Тип живлення		
	автотрофний	гетеротрофний	
		паратрофний	сапрофітний
Рикетсії			
Нітріфікуючі бактерії			
Цвілеві гриби			

Мікроорганізми	Тип дихання		
	аеробний	анаеробний	
		факультативний	облігатний
Дріжджі			
Збудники маслянокислого бродіння			
Плісневі гриби			
Клостридіум ботулінуса			
Молочнокислі бактерії			
Бацила сибірки			

Ферменти	Якими мікробами виділяються
Протеаза	
Лактаза	
Целлюлаза	
Пектиназа	

## 7. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю

При роботі над цим розділом пам'ятайте, що правильне розуміння процесів перетворення вуглецевовмісних речовин має велике практичне значення. Знаючи процеси бродіння, збудників, хімізм процесів, можна правильно організувати технологію одержання кормів, продуктів харчування, різних органічних сполук для промисловості, утилізацію відходів різних галузей господарства, у тому числі тваринництва, зберігання продуктів. Надайте відповіді по запропонованому зразку:

### Молочнокисле бродіння і його збудники

Назва процесу	- молочнокисле бродіння
Збудники	- ацидофільна паличка, болгарська паличка молочнокислі стрептококи, сирна паличка
Вихідні продукти	- молочний цукор - лактоза
Ферменти	- лактаза
Кінцеві продукти	- молочна кислота
Де зустрічається, значення	- силосування, квашення овочів, одержання молочнокислих продуктів: кисляку, кефіру, кумису, ацидофіліну, сиру, АБК, ПАБК.

Аналогічно дайте характеристику пропіоновокислому, спиртовому, маслянокислому, целюлозному бродінню, аеробному розщепленню клітковини, оцтовокислому окислюванню спиртів.

Велике практичне значення має окислювання мікроорганізмами вуглеводнів.

## 8. Перетворення мікроорганізмами сполук азоту

Хімізм перетворень сполук азоту. Послідовність перетворень азотовмісних органічних сполук.

а) Амоніфікація. Характеристика мікроорганізмів, що беруть участь у цьому процесі, умови, що сприяють нагромадженню аміаку в ґрунті.

Позитивна і негативна роль процесу амоніфікації.

б) Нітрифікація. Основні етапи цього процесу (окислювання аміаку в азотисту і азотну кислоту). Значення цього процесу в природі.

в) Денітрифікація. Роль процесу для життя рослин. Процес відновлення нітратів, нітритів до молекулярного азоту має як позитивне, так і негативне значення.

г) Азотфіксація. Азотфіксуючі мікроорганізми, що вільно живуть симбіотичні, їх значення. Використання азотфіксаторів (азотобактера, бульбочкових бактерій) для приготування бактеріального добрива.

Складіть таблицю

Назва процесу	Вихідні продукти	Кінцеві продукти	Мікроорганізми, що беруть участь у процесі
Аммоніфікація			
Нітрифікація			
Денітрифікація			
Азотфіксація			

## 9. Перетворення мікроорганізмами сполук сірки, фосфору, заліза і інших елементів

Кругообіг сірки, фосфору, заліза і інших елементів у природі здійснюється в результаті біохімічної активності мікроорганізмів. Останні відіграють більшу роль у мінералізації органічних речовин і здійснюють синтез органічних речовин з мінеральних.

При роботі над цим розділом студент повинен знати, які мікроорганізми беруть участь у кругообігу сірки, фосфору, заліза, хімізм перетворень.

### *Питання для самоперевірки*

1. Біологічний цикл сполук сірки.
2. Окислювання неорганічних сполук сірки (сульфофікація), характеристика збудників.
3. Відновлення неорганічних сполук сірки (десульфофікація), характеристика збудників.
4. Перетворення органічних сполук фосфору.
5. Біологічне зв'язування фосфору.
6. Мікробіологічні перетворення сполук заліза.

## 10. Синтез мікроорганізмами білка й біологічно активних речовин

У процесі життєдіяльності мікроорганізми синтезують ряд речовин, які знайшли широке застосування в народному господарстві, у медицині. В Україні налагоджене виробництво білка, амінокислот (лізину, триптофану), гібереліну, вітамінів, антибіотиків, ферментів і інших біологічно активних речовин. Варто пам'ятати, що мікроорганізми можуть принести як велику користь, так і велику шкоду. Шкідливий вплив може бути результатом вироблення мікроорганізмами токсинів. Їжа або корми, у яких розвивалися токсигенні мікроби, здатні викликати важкі ураження в макроорганізмі.

Дайте коротку відповідь на питання – які мікроорганізми використовуються або можуть бути використані як продуценти білка, амінокислот, вітамінів, антибіотиків, токсинів?

Приклад:

Питання	Відповідь
Продуценти білка	Одноклітинні водорості, дріжджові гриби, азотфіксатори, метаноокислюючі мікроби і псевдомонади, що викликають в наш час великий інтерес

## 11. Генетика і селекція мікроорганізмів

Мікробам, як будь-яким живим істотам, властиві спадковість і мінливість. У змінених умовах середовища або під впливом мутагенних факторів можуть виникнути морфологічні, біохімічні, антигенні зміни. Перші полягають у змінах розмірів, форм колоній мікробів, зміні розмірів окремих клітин або зміні мікроструктури мікробів. Другі проявляються у втраті можливостей синтезувати потрібні організму речовини. Треті полягають у тому, що мікроорганізми втрачають властиві їм антигени.

Основну роль у спадковості грають нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. У вірусів, що містять РНК, – первинним генетичним матеріалом є рибонуклеїнова кислота. Вивчіть структуру ДНК, РНК, їх роль у живому організмі.

Розрізняють фенотипічну мінливість мікробів, або модифікаційну. Вона виникає в наслідок зміни деяких зовнішніх факторів і зникає після припинення дії цих факторів. Припускають, що в основі фенотипічної



мінливості лежить зміна нехромосомних гекетичних систем: рибосом, клітинної мембрани, гранул джгутиків.

Спадкові зміни виникають в наслідок мутацій і генетичних рекомбінацій. Мутаційні зміни в еукаріотів полягають в змінах кількості хромосом, а також індивідуальних генів. Прокаріоти мають лише одну хромосому. Їхні мутації можуть бути результатом макрозмін у хромосомі, що супроводжуються порушенням послідовності і кількості генів (хромосомні мутації), або мікрозмін, що зачіпають лише один ген (генні мутації).

Генетичні рекомбінації можуть відбутися в результаті передачі генетичного матеріалу від одних бактерій іншим при трансформації (впливу ДНК, що виділена з інших бактерій), кон'югації (обміну ДНК при статевому схрещуванні) і трансдукції (передачі ДНК за допомогою бактеріофага).

При роботі над цим розділом важливо згадати про основні екологічні умови середовища, які необхідні для життєдіяльності мікроорганізмів. Запам'ятайте, що іонізуюча радіація, СВЧ-енергія, ультразвук, хлороформ, етиламін, ферменти, антибіотики і інші засоби фізичної, хімічної й біологічної природи викликають мутації.

Важливу роль відіграє спрямоване вирощування мікробів – селекція. Селекцією мікроорганізмів вирішується завдання одержання нових активних рас мікробів – продуцентів антибіотиків, амінокислот, вітамінів, стероїдних гормонів і інших біопрепаратів, одержують форми мікробів зі зміненими антигенними властивостями.

### *Питання для самоперевірки*

1. Нуклеїнові кислоти і їх роль у метаболізмі бактерій.
2. Мутації і мутагенні фактори.
3. Фенотипова мінливість.
4. Генетичні рекомбінації у бактерій.

## **12. Мікрофлора ґрунту, води і повітря**

### *а) Основи ґрунтової мікробіології*

Основні напрямки розвитку ґрунтової мікробіології спрямовані на підвищення родючості ґрунту. Із удосконалюванням технології обробки ґрунту постає завдання розробити більш ефективні способи одержання,

застосування добрив (мінеральних, органічних, бактеріальних) з урахуванням наступного впливу добрив на мікробні ценози.

Особлива увага повинна бути приділена проблемі біологічної фіксації азоту, отже, дослідженням з генетики, фізіології, селекції вільноживучих азотфіксаторів і бульбочкових бактерій, по вдосконаленню методів масового розмноження азотфіксаторів і приготуванню високоякісних бактеріальних добрив.

Застосування бактеріальних добрив, особливо нітрагіну, дозволить успішніше виконувати завдання по підвищенню врожаю бобових культур (гороху, люпину, люцерни), що містять високий відсоток білка, по інтродукції цих культур у різні райони країни.

Велика роль мікробіології в боротьбі із втратами врожаю. профілактиці хвороб сільськогосподарських рослин. Розробка заходів щодо боротьби зі шкідниками, хворобами сільського і лісового господарства повинна ґрунтуватися на знанні біології збудників, поширення, екології.

Важливо, щоб кожний фахівець сільського господарства знав і розумів основні закономірності формування агроценозів і роль у них мікробних компонентів, а також фактори середовища, що визначають формування мікробних ценозів ґрунту.

### *Питання для самоперевірки*

1. Роль мікроорганізмів в агрегуванні ґрунтів і формуванні ґрунтової структури.
2. Роль мікроорганізмів в утворенні і руйнуванні перегною.
3. Вплив агротехнічних прийомів, органічних і мінеральних добрив на чисельність і якісний склад мікрофлори.
4. Патогенні мікроорганізми ґрунту. Терміни збереження життєздатності мікробів у різних ґрунтах і в різних ґрунтових горизонтах.
5. Мікрофлора ризосфери, ризоплану (прикоренева, коренева), взаємовідношення її з рослинами.
6. Ґрунт – основне джерело мікрофлори води і повітря.

### *б) Мікрофлора води*

Вода є середовищем перебування різноманітних мікробів. Їх кількісний і якісний склад залежить від типу водоймищ, господарської діяльності людини.

Санітарно-гігієнічний стан води має велике практичне значення. Показником фекального забруднення води є колі-титр або колі-індекс. Потрібно знати значення цього показника, обов'язково потрібно вміти дати оцінку показникам лабораторного дослідження води.

Вода може бути фактором передачі збудників інфекційних хвороб. Важливо знати методи дослідження води, способи знезаражування води.

Дайте короткі відповіді на питання:

Фактори поширення мікробів у воді.

Мікробіологічні показники забруднення води.

Фізичні способи знезаражування води.

Хімічні засоби для знезаражування води.

Біологічне очищення стічних вод.

Самоочищення водоймищ.

Загальне мікробне число, колі-титр.

### *в) Мікробіологія повітря*

Повітря є несприятливим середовищем для розмноження більшості видів мікробів. У повітря мікрофлора попадає головним чином з пилом, що піднімається. Підвищений вміст мікробів у повітрі – показник антисанітарного стану приміщення (недостатня вентиляція, погане прибирання й т.о.). Озеленення міст, вологе прибирання, побілка стін приміщень, удосконалена вентиляція сприяють зниженню чисельності мікробів.

Санітарно-гігієнічний стан повітря має велике практичне значення. Тому студент повинен опанувати методами мікробіологічного аналізу повітря і дати оцінку його стану.

### *Питання для самоперевірки*

1. Мікрофлора повітря.
2. Джерела забруднення повітря мікроорганізмами.
3. Методи визначення мікробіологічного забруднення повітря.
4. Повітря - фактор передачі патогенної мікрофлори.
5. Вплив кліматичних умов, мікроклімату на чисельність мікроорганізмів у повітрі.

## II. ОСНОВИ СПЕЦІАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ

### 1. Мікрофлора тіла тварин

Щоб управляти ростом і розвитком тварин, дуже важливо знати нормальну мікрофлору тіла тварин і її роль в основних фізіологічних і біохімічних процесах макроорганізму. Важливо диференціювати облигатну і факультативну мікрофлору. Необхідно вивчити роль мікроорганізмів у процесах травлення травоядних тварин, особливо з багатокамерним шлунком. Особливу увагу варто приділити питанню мікробіологічних процесів у рубці і значенню різних кормових добавок (сечовини, карбаміду і інших азотовмісних сполук, біологічних добавок для тварин). Потрібно знати, що різні мікробні асоціації в процесі еволюції утворили з макроорганізмом певні відповідності, порушення біоценозу може призвести до дисбактеріозу, до порушення фізіології і навіть до загибелі тварин.

Складіть таблицю:

Мікрофлора тіла тварин		
системи органів тварини	облігатна мікрофлора	факультативна мікрофлора

Роль мікробів у синтезі різних сполук в організмі

Продукти синтезу	Якою мікрофлорою синтезується, де?
Вітаміни	
Ферменти	
Амінокислоти	
Білки	
Жири	
Вуглеводи	

### 2. Збудники основних інфекційних хвороб тварин

Назва хвороб і збудників. Збудники антропозоонозних захворювань, їх морфологія, поширення, сприйнятливість до них тварин, культурально-біохімічні властивості, методи діагностики,

умови боротьби й профілактики.

Вивчіть такі збудники інфекційних хвороб: диплококової інфекції; кишкових інфекцій – колі-бактеріозів, сальмонельозів, туберкульозу, бруцельозу, сибірки, анаеробних інфекцій: емфізематозного карбункула, ботулізму, правця.

Мікози, мікотоксикози, збудники цих хвороб, способи специфічної і неспецифічної профілактики.

Віруси. Збудниками ящуру, лейкозу птахів, хвороби Ньюкасла, сказу, класичної чуми свиней є РНК-геномні віруси, а збудниками орнітозу, хвороби Марека, віспи, хвороби Ауески - ДНК-геномні.

Складіть короткі конспекти по перерахованих інфекціях за такою схемою:

*Збудник*

*Морфологія (дати малюнок)*

*Умови культивування*

*Матеріал для дослідження*

*Методи, специфічної діагностики хвороби*

*Заходи боротьби і профілактики інфекції*

### **3. Мікробіологія кормів**

Правильна технологія заготівлі кормів рослинного походження (сіна, сінажу, силосу, і інших продуктів) може бути застосована лише при чіткому уявленні про динаміку мікробіологічних процесів, біохімічних змін, що відбуваються в рослинній масі. Якісний склад мікрофлори рослин залежить від різних умов, насамперед від виду рослин, агрокліматичних умов, а склад епіфітної мікрофлори визначає спосіб заготівлі рослинних кормів. При роботі над цим розділом дуже важливо згадати про основні екологічні умови, що визначають життєдіяльність мікроорганізмів: вологості, рН середовища, концентрації солей, наявності або відсутності кисню. Потрібно чітко представляти процеси дихання, живлення і умови термогенезу. У цьому випадку буде легко зрозуміти, чому в умовах аерації відбувається самозігрівання сіна, соломи, чим визначається зміна фаз при правильному веденні процесу силосування, приготуванні сінажу. Крім того, студент чітко буде знати, у яких випадках потрібно застосовувати закваски або хімічні консерванти.

Опрацювавши цей розділ, студент повинен дати аналіз динаміки мікробіологічних процесів, що відбуваються в одному виді корму рослинного походження, що заготовляється в господарстві, із вказівкою способу заготівлі.

Рослини можуть бути уражені фітопатогенною мікрофлорою і бути джерелом важких отруень. Не виключається можливість потрапляння в організм тварини з кормами рослинного походження бацили ботулінуса і її токсинів. Варто усвідомити, у яких випадках може бути це явище.

### *Питання для самоперевірки*

1. Якісний склад епіфітної мікрофлори
  - а) молочнокислої -
  - б) гнильної -
  - в) маслянокислої-
  - г) грибової -
2. Силосування кормів (укажіть фази розвитку).
3. Оцінка якості кормів (звичайного, бурого сіна, самопрілої соломи, силосу, сінажу):
  - а) органолептична
  - б) мікробіологічна
  - в) біохімічна (силосу).

## **4. Використання продуктів мікробного синтезу в годівлі тварин**

Перехід виробництва сільськогосподарської продукції і продуктів тваринництва на промислову основу вимагає інтенсифікації виробництва білку, вітамінів, амінокислот і інших біологічно активних речовин. Використання для мікробіологічного синтезу зазначених продуктів дешевої сировини (н-алкани нафти, спирти, метан, відходи тваринництва, рослинництва), знижує собівартість продукції і відповідно, підвищує економічну ефективність кормів. У нашій країні налагоджене виробництво кормового концентрату лізину (ККЛ), білково-вітамінного концентрату (БВК), білково-жирового концентрату (БЖК), кормового препарату мікробіологічного каротину (КПМК) і інших. Ведуться пошуки несільськогосподарського виробництва

харчових продуктів – м'яса, молока, сирів і інших продуктів харчування. Про це прочитайте в статті Суханова Б. «Харчова індустрія майбутнього», «Наука й життя», 1977, № 1, с. 110-113.

Велику роль у промисловому тваринництві відіграють кормові антибіотики: біоміцин, терраміцин, гризин, бацитрацин. Потрібно чітко представляти доцільність їх застосування у тваринництві, механізм дії антибіотиків, які не застосовують для лікувальних цілей.

Складіть таблицю використання антибіотиків у господарстві

Назва антибіотиків	Вид тварин	Ефективність

## 5. Мікрофлора молока і молочних продуктів

Молоко – сприятливе середовище для розвитку мікробів, тому при температурі вище 10°C число їх досягає в перші 3 години зберігання до  $10^3$  мікробних тіл в 1 мл.

Види нормальної мікрофлори, джерела мікрофлори молока, фази її розвитку: бактерицидна, змішана, молочнокисла, дріжджеплісенева, гнильна. Захворювання, що виникають при застосуванні інфікованого молока або молочних продуктів: сальмонельози, бруцельоз, туберкульоз, Ку-лихоманка, ящур, інтоксикація стафілококовим ентеротоксином і ін. У всіх молочних продуктах не допускається вміст патогенних мікробів. Методи знезаражування молока треба запам'ятати. При санітарно-мікробіологічній оцінці молока враховують: мікробне число, титр кишкової палички, виявлення патогенних бактерій, проба на коагуляцію, проба на редуктазу, мікроскопія молочнокислих продуктів. Певний склад мікробів змінює молоко так, що воно стає приємним, смачним, дієтичним продуктом; потрібно знати мікрофлору кисломолочних продуктів: сиру, сметани, ацидофіліну, болгарського кисляку, кефіру, кумису.

Вади молока можуть бути мікробного походження, потрібно знати, які мікроби викликають вади молока і які заходи застосовують для запобігання цих вад.

Засвоєний матеріал законспекуйте, опишіть основні положення.

## Мікрофлора молока

Мікрофлора	
облігатна	факультативна

У яких продуктах зустрічаються зазначені форми мікробів

Мікрофлора	Кисляк	Кефір	Кумис	Ацидофілін
Молочнокислі стрептококи				
Болгарська паличка				
Ацидофільна паличка				
Дріжджі				

## Вади молока мікробного походження

Вади	Мікроби
Пігментація	
Тягуче молоко	
Інші вади	

## Методи консервування молока

Назва продукту	Консервант
Стерилізоване молоко	
Пастеризоване молоко	
Згущене зацукроване молоко	
Сухе молоко і ін.	

## Мікробіологія масла

Вади масла	Мікроби
Пліснявіння	
Осалювання	
Прогірклість	



## Мікробіологія сироваріння

Мікроби	Закваска	Мікроби, що викликають вади сиру
Молочнокислі стрептококи		
Сирна паличка		
Пропіоновокислі бактерії		
Пеніциліум		
Кладоспоріум		

## 6. Мікробіологія м'яса

М'ясо – сприятливе середовище для розвитку мікробів. Дотримання ветеринарно-санітарних правил забою тварин, знання біохімічних процесів у м'ясі в період його дозрівання необхідні для збереження цього продукту.

Ознайомтеся із правилами експертизи м'яса й м'ясних продуктів.

Потрібно знати вади м'яса (гниття, кислотне бродіння, пліснявіння, пігментація, світіння) і мікробів, що викликають ці пороки. Потрібно знати методи консервування (заморожування, охолодження, соління, в'ялення, сушіння, коптіння, приготування банкових консервів).

М'ясо й м'ясні продукти можуть бути джерелом інфекцій і токсикоінфекцій. Цих збудників треба знати.

## Мікрофлора, що викликає інфекції, токсикоінфекції

Мікроби	Токсикоз	Інфекція
Аспергіл		
Сальмонела		
Ботулінус		
Бруцела		
Туберкульозна паличка		
Золотавий стафілокок		
Фузаріум		

## 7. Мікробіологія шкіряно-хутрової сировини

Шкіра є сприятливим живильним середовищем для мікробів. Від обробки і консервування залежить збереженість і якість виробів, що виготовляють із цих видів сировини.

Джерела обсіменіння сировини мікрофлорою, зміни, якої вона викликає, способи зберігання шкіряно-хутрової сировини.

Заповніть таблиці:

Вади шкіряно-хутрової сировини під час зберігання

Пороки	Причини	Міри запобігання
Загнивання		
Запліснявіння		
Сольові плями		

Консервування шкіряної сировини

Спосіб консервування	Консервант	Умови
Тузлучний		
Мокросолений		
Сухосолений		
Прісне сушіння		
Заморожування		

Збереження вовни від псування, умови її зберігання. Тваринна сировина може бути джерелом збудників інфекційних хвороб тварин і людини. Значення ветеринарно-санітарного нагляду в шкіряно-хутряній промисловості, переліки заразних хвороб, при яких зняття шкур з тварин, які загинули забороняється.

## 8. Мікробіологія яєць

Свіжі яйця від здорової птиці не мають мікробів, але вміст яйця є сприятливим екологічним середовищем для мікробів. Шляхи проникнення мікробів у яйце, зміни, які вони викликають, і способи попередження від мікробного псування яєць. При тривалому зберіганні яєць або неналежній організації їхнього зберігання вони піддаються псуванню. Лізоцим інактивується, пори шкарлупи стають проникливими для мікробів. Важливо усвідомити, яка мікрофлора

часто вражає яйце при зберіганні. Способи запобігання мікробного псування яєць.

Яйце, яке отримане від хворої заразною хворобою птиці, може бути джерелом збудників цієї хвороби (туберкульоз, хвороба Ньюкасла, грип і інші).

## 9. Мікробіологія гною

При виробництві продуктів тваринництва на промисловій основі одержують якісно новий гній – безпідстилочний. Він може бути напіврідким або рідким, його одержують у господарствах, де застосовують гідрозмив. У господарствах непромислового тваринництва одержують підстилковий гній.

Гній - цінне органічне добриво. Організація його зберігання, спосіб знешкодження є важливим завданням агрозооспеціалістів. Якісний і кількісний склад мікроорганізмів у гної, динаміка перетворень азоту, вуглецю, сірки, фосфору і інших біогенних елементів при різних способах переробки й зберігання гною. Способи знешкодження гною й особливості біотермічної обробки гною. Роль термогенних мікробів при біотермічному способі знезаражування гною.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

До виконання завдань необхідно приступати, засвоївши матеріал за всім курсом підручника.

Відповіді в основному потрібно викладати в короткій, табличній формі, що рекомендується цими методичними вказівками. При описанні морфології мікробів або мікроструктур потрібно дати малюнок. Основних питань 5, а 6-й питання – список експонатів колекції (с. 6) за пропонованою формою.

Назва препарату	Призначення	Спосіб застосування	Примітка

Роботу варто писати розбірливо, без помарок, на сторінках потрібно залишати поля для позначок рецензента. Списування тексту з підручника не дозволяється.

Наприкінці роботи вказується література, яку використовували при написанні роботи.

Номера питань устанавлюються на перетинанні двох ліній – передостанньої й останньої цифр шифру (с.38). Наприклад, навчальний шифр 625, отже номера для контрольної роботи будуть: 10, 36, 58, 68, 81.

Контрольна робота висилається для перевірки не пізніше ніж за місяць до сесії.

Контрольна робота, виконана з порушеннями викладених вимог, до рецензування не приймається.

### **Перелік питань для виконання контрольної роботи**

1. Джерела мікробного обсіменіння м'яса.
2. Значення сільськогосподарської мікробіології і зв'язок її з іншими зооінженерними дисциплінами.
3. Антибіотики тваринного походження.
4. Мікробіологія на службі охорони природи.
5. Значення мікробіології народному господарстві.
6. Роль українських учених у розвитку мікробіології.
7. Значення робіт Д. И. Івановського у вірусології,
8. Роботи І. І. Мечникова і Д.К. Заболотного .
9. Фагоцити і фагоцитоз.
10. Алергія та анафілаксія.
11. Противірусний імунітет.
12. Фітонциди, їх дія на мікроби.
13. Систематика мікробів.
14. Систематика грибів.
- 15 Систематичне положення, морфологія бактерій.
- 16.Систематичне положення, морфологія, фізіологія актиноміцетів.
17. Систематичне положення, морфологія, фізіологія дріжджових грибів.
18. Систематичне положення, морфологія, фізіологія мікроскопічних грибів (родів мукор, пеніциліум).
19. Морфологія, фізіологія мікроскопічних грибів родів аспергіл. Практичне використання грибів.
20. Трихофітон – представник дейтероміцетів (недосконалих грибів).
21. Форма, будова, розміри вірусів. Перелічіть хвороби вірусної етіології.

22. Бактеріофаги. Їх роль у природі.
23. Мікоплазми як представники мікросвіту.
24. Рикетсії – збудники рикетсіозів. Їх резерванти в природі.
25. Мікози тварин, людини. Збудники мікозів. Приклади. Діагностика хвороб, профілактика.
26. Будова бактеріальної клітини.
27. Вади м'яса мікробного походження.
28. Розмноження бактерій.
29. Рух мікробів. Жгутики, їхнє розташування, будова.
30. Спороутворення, значення спороутворення для різних форм мікробів.
31. Біологічна роль бактеріальних (бацилярних) спор, умови спорогенезу.
32. Стадійність розмноження мікробів в оптимальних умовах.
33. Розмноження актиноміцетів.
34. Відношення мікроорганізмів до фізичних факторів зовнішнього середовища.
35. Вплив хімічних факторів зовнішнього середовища на розвиток мікроорганізмів.
36. Вплив тиску, і іонізуючої радіації на мікроорганізми.
37. Вплив рН середовища на життєдіяльність мікроорганізмів.
38. Пастеризація, стерилізація. Застосування, значення.
39. Бактерицидна й бактеріостатична дія факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.
40. Симбіоз і антагонізм у мікроорганізмів і практичне використання цих явищ.
41. Сапрофітні й паратрофні мікроорганізми. Приклади.
42. Автотрофне живлення мікробів. Визначення. Приклади.
43. Гетеротрофне харчування мікробів. Визначення. Приклади.
44. Ферменти мікроорганізмів. Роль ферментів у життєдіяльності мікробної клітини.
45. Хімічна природа, сутність дії і класифікація ферментів мікроорганізмів.
46. Екзо- і ендоферменти. Їх роль у живленні мікроорганізмів. Практичне значення ферментів мікроорганізмів.
47. Дихання мікроорганізмів – енергетичний процес.
48. Живлення мікробів. Роль ферментів у процесі живлення.
49. Мікробіологічні процеси при зберіганні гною і методи їх регулювання.

50. Попередження розвитку мікроорганізмів за допомогою фізичних і хімічних факторів.
51. Епифтна мікрофлора: Досягнення мікробіології в збереженні врожаю.
52. Мікрофлора повітря, її кількісний і якісний склад.
53. Мікрофлора води. Залежність бактеріального забруднення від характеру джерел водопостачання.
54. Мікрофлора ґрунту. Її кількісний і якісний склад.
55. Фенотипічна мінливість мікробів.
56. Мікрофлора шкіряної сировини і способи її консервування.
57. Мікрофлора яєць. Характеристика. Способи зберігання яєць.
58. Синтез мікроорганізмами білку. Синтез вітамінів.
59. Дисбактеріоз і його значення.
60. Мікрофлора передшлунків жуйних.
61. Нормальна мікрофлора травного тракту і її вплив на функцію травлення у тварин.
62. ДНК, РНК, їх значення для мікробів.
63. Мутації, мутагенні фактори.
64. Генетичні рекомбінації в бактерій.
65. Силосування кормів. Мікробіологічні процеси, що відбуваються при силосуванні кормів.
66. Силосування кормів. Використання заквасок і хімічних препаратів при силосуванні.
67. Взаємовідношення різних форм мікробів в організмі тварин (симбіоз, антагонізм і інші).
68. Роль мікробних ферментів у травленні.
69. Мікрофлора молока, фази її розвитку.
70. Вади молока мікробного походження.
71. Патогенні мікроби, які передаються через молоко людині й тваринам.
72. Кисломолочні продукти, мікрофлора, значення, застосування.
73. Значення ветеринарно-санітарного нагляду в м'ясній промисловості.
74. Визначення поняття „інфекція”. Умови виникнення інфекції.
75. Визначення поняття „патогенність”, „вірулентність”, „токсичність” мікробів.
76. Роль стану макроорганізму і умов зовнішнього середовища в розвитку інфекційного процесу.
77. Шляхи проникнення збудників хвороб в організм, поширення в ньому, виділення з організму.

78. Специфічні засоби профілактики й лікування інфекційних хвороб.
79. Імунітет. Визначення, значення. Види імунітету.
80. Антитіла. Класи імуноглобулінів.
81. Алергічні реакції вповільненого типу. Використання алергічних реакцій у діагностиці інфекційних хвороб.
82. Імунологічні методи діагностики збудників інфекційних хвороб.
83. Вакцини, сироватки. Одержання, призначення.
84. Екзо-, ендотоксини мікробів, їх значення для макроорганізму, анатоксини.
85. Самозігрівання сіна, зернових кормів. Кормові токсикози.
86. Методи консервування продуктів тваринного походження.
87. Методи культивування вірусів.
88. Особливості противірусного імунітету.
89. Ентеропатогенна мікрофлора. Перелічіть збудників хвороб, сприйнятливих до них тварин.
90. Збудники бруцельозу. Сприйнятливі тварини. Характеристика збудників. Методи діагностики хвороби.
91. Збудники туберкульозу. Сприйнятливі тварини. Характеристика збудників. Методи діагностики хвороб.
92. Анаеробні інфекції. Збудники, морфологія, біологічні особливості, діагностика, профілактика.
93. Кормові мікотоксикози, збудники, заходи профілактики.
94. Дерматомікози. Збудники, діагностика, профілактика хвороб.
95. Збудник сказу, біологічні особливості. Діагностика й профілактика хвороби.
96. Віруси - збудники антропозоонозних захворювань.
97. Віруси - збудники хвороб птахів.
98. Віруси - збудники хвороб м'ясоїдних.
99. Віруси - збудники хвороб травоядних.
100. Неспецифічні природні фактори захисту при вірусних інфекціях.
101. Віруси - збудники хвороб свиней.
102. Сибірка. Збудники, морфологія, поширення, специфічна діагностика й профілактика.
103. Бродіння. Види бродінь. Збудники. Значення процесів.
104. Кругообіг вуглецю в природі. Роль мікроорганізмів.
105. Процес амоніфікації. Збудники, динаміка, значення.
106. Процес нітрифікації. Збудники, динаміка значення.
107. Процес денітрифікації. Збудники, динаміка, значення.
108. Біологічна фіксація молекулярного азоту.

109. Мікробіологія сиру.
110. Епіфітна мікрофлора. Досягнення мікробіології в збереженні врожаю.
111. Антибіотики. Одержання, застосування, значення.
112. Антигени і їх характеристика.
113. Мікробіологічний метод боротьби із гризунами.
114. Якісний і кількісний склад мікроорганізмів гною. Розщеплення мікроорганізмами азотистих і вуглецевовмісних сполук гною.
115. Звільнення азоту у формі  $\text{NH}_3$  і  $\text{N}_2$  при різних способах зберігання гною. Методи запобігання від втрат азоту гною. Перетворення фосфору й сірки в гноєві.
116. Біотермічна обробка гною. Мікрофлора різних компостів. Мікрофлора торф'яних підстилок.
117. Динаміка мікробіологічних і біохімічних процесів при сінажуванні.



## Перелік питань контрольної роботи

Передос- тання цифра шифру	Остання цифра шифру									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 22, 40, 58, 96	3, 24, 55, 72, 100	17, 37, 44, 60, 95	5, 35, 59, 61, 108	2, 49, 63, 71, 107	14, 32, 54, 60, 105	6, 30, 69, 101, 109	8, 23, 36, 60, 90	9, 27, 47, 56, 74	10, 28, 46, 57, 92
1	12, 29, 44, 50, 67	11, 20, 59, 76, 81	13, 31, 35, 61, 80	4, 26, 45, 54, 81	15, 42, 48, 54, 69	1, 16, 31, 99, 112	18, 38, 50, 66, 75	10, 26, 53, 62, 72	4, 19, 39, 47, 105	2, 33, 56, 64, 73
2	4, 23, 61, 70, 91	2, 13, 43, 61, 78	4, 37, 50, 86, 116	3, 22, 51, 82, 114	5, 31, 39, 94, 111	10, 36, 58, 68, 81	11, 20, 64, 76, 88	2, 24, 42, 47, 104	3, 25, 63, 70, 82	4, 24, 58, 83, 112
3	10, 26, 69, 80, 116	7, 25, 75, 97, 113	9, 40, 57, 70, 85	8, 37, 46, 52, 76	1, 28, 64, 70, 85	8, 22, 53, 64, 87	16, 34, 51, 62, 70	1, 18, 36, 58, 85	9, 26, 56, 60, 84	7, 24, 43, 52, 70
4	7, 29, 63, 78, 102	6, 37, 51, 72, 79	4, 25, 44, 60, 76	5, 23, 42, 52, 69	3, 33, 56, 68, 79	1, 20, 40, 59, 65	1, 25, 34, 70, 82	2, 33, 73, 100, 114	3, 36, 46, 72, 80	4, 37, 61, 75, 115
5	5, 38, 49, 74, 106	8, 29, 38, 53, 73	8, 27, 45, 56, 75	7, 32, 57, 68, 83	9, 14, 49, 60, 71	10, 20, 38, 54, 93	11, 37, 62, 80, 112	4, 26, 48, 56, 89	1, 17, 37, 64, 79	1, 36, 43, 63, 77
6	3, 40, 50, 61, 79	9, 39, 56, 77, 108	8, 21, 57, 77, 80	1, 17, 45, 68, 107	9, 19, 44, 58, 109	4, 20, 36, 67, 74	2, 29, 64, 70, 85	3, 14, 20, 55, 84	1, 47, 56, 67, 82	3, 41, 66, 57, 72
7	7, 32, 47, 81, 103	4, 17, 36, 59, 75	5, 25, 39, 43, 72	7, 26, 31, 56, 94	14, 31, 44, 63, 111	1, 13, 45, 84, 103	3, 14, 53, 66, 80	7, 52, 60, 74, 105	6, 43, 60, 70, 84	6, 47, 54, 62, 98
8	9, 18, 28, 57, 69	3, 31, 54, 73, 110	7, 25, 48, 51, 84	1, 38, 42, 71, 79	12, 39, 55, 63, 83	2, 27, 42, 57, 68	7, 17, 22, 42, 73	1, 20, 48, 64, 78	8, 33, 48, 71, 81	11, 34, 62, 70, 112
9	8, 21, 43, 73, 102	5, 21, 34, 55, 74	9, 26, 44, 61, 75	3, 27, 43, 75, 114	1, 16, 41, 104, 116	6, 28, 32, 81, 115	4, 23, 53, 60, 73	2, 16, 29, 37, 75	9, 20, 48, 83, 117	5, 23, 35, 45, 63

## Література:

1. Асонов Н. Р. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений по спец. «Зоотехния» / Н. Р. Асонов. – М. : Агропромиздат; 1988. – 155 с.
2. Асонов Н. Р. Микробиология. / Н. Р. Асонов. – М. : Агропромиздат; 1989. – 351с.
3. Бортнічук В. А. Практикум з ветеринарної мікробіології : навч. посіб. для підгот. фахівців в аграр. ВНЗ III-IV рівнів акредитації напряму «Ветеринарна медицина» / В. А. Бортнічук, В. Г. Скибіцький, Ф. Ж. Ібатулліна. – 2-ге вид., перероблене і допов. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 239 с.
4. Ветеринарна мікробіологія: підручник для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Скибіцький, В. В. Власенко, Г. В. Козловська [та ін.] ; за ред. В. Г. Скибіцького і В. В. Власенко. – К. : Біо-Тест-Лабораторія, 2012. – 367 с.
5. Ветеринарна мікробіологія та імунологія : підручник для викладачів і студ. спец. вет. медицина с.-г. вузів III-IV рівнів акредитації / [А. В. Демченко, В. О. Бортнічук, В. С. Панікар та ін.]. – К. : Урожай, 1996. – 368 с.
6. Вікерчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології : підруч. для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. / К. М. Вікерчик. – К. : Либідь, 2001. – 311 с.
7. Вікерчик К. М. Практикум з мікробіології : навч. посіб. для студ. природ. спец. вищ. навч. закл. / К. М. Вікерчик. – К. : Либідь, 2001. – 143 с.
8. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник для студ. вищ. навч. закладів / Т. П. Пирог. – К. : НУХТ, 2004. – 472 с.
9. Чайка В. Є. Практикум з мікробіології : навч. посіб. для викладачів і студ. спец. біол. профілю вищ. навч. закл. I-IV рівнів акредитації / В. Є. Чайка. – Вінниця: Книга-Вега, 2004. – 94 с.
10. Харченко С. М. Мікробіологія : підручник для студ. і викладачів вищ. навч. закладів зооінж. фак. / С. М. Харченко. – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – 350 с.

Навчальне видання

# МІКРОБІОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Кот Стах Петрович**  
**Кириченко Віктор Анатолійович**

Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 4,8

Тираж 30 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Паризької Комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013р.