

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних занять з дисципліни

«БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності Н2 Тваринництво освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

м. Кам'янець-Подільський
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних занять з дисципліни
«БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ»
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності Н2 Тваринництво освітньо-професійна програма «Техно-
логія виробництва і переробки продукції тваринництва»

м. Кам'янець-Подільський
2025

Укладач:

ЄВСТАФІЄВА Юлія Миколаївна доцент кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва, кандидат с.-г. наук

Методичні рекомендації рекомендовано до руку науково-методичною радою Закладу вищої освіти «Подільський державний університет (протокол № ____ від «____» _____ 2025 р.)

Рецензенти:

ГОРДІЙ Наталія Михайлівна старший викладач кафедри біології та екології, кандидат біологічних наук, доцент Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

САВЧУК Любов Броніславівна завідувач кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Євстафієва Ю.М. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н2 Тваринництво освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Кам'янець-Поділ.: Копі-центр, 2025. 36 с.

Наведено перелік тем, які виносяться на лабораторні заняття з дисципліни «Біотехнологічні процеси виробництва і використання кормів» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н2 Тваринництво освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Подано спосіб, методику та форму виконання лабораторних занять.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ.....	6
Тема 1. Біохімічний склад кормів – первинний показник їх технологічної і продуктивної можливості.....	6
<i>Заняття 1, 2. Біотехнологічна безпека кормів</i>	<i>6</i>
Тема 6. Нетрадиційні кормові культури в живленні тварин.....	20
<i>Заняття 3. Нетрадиційні кормові культури в живленні тварин.....</i>	<i>20</i>
Тема 8. Технологія біологічного та хімічного консервування кормів.....	11
<i>Заняття 4, 5. Технологія біологічного та хімічного консервування ко- рмів.....</i>	<i>11</i>
Тема 10. Технолого-біохімічні властивості зернових і концентрованих ко- рмів та відходів технічних виробництв.....	19
<i>Заняття 6. Біотехнології зберігання і використання концентрованих кор- мів.....</i>	<i>19</i>
Тема 13. Біотехнологічні процеси у поліпшенні засвоюваності кормів. Стимулювання споживання корму.....	14
<i>Заняття 7. Біотехнологічні процеси у поліпшенні засвоюваності кон- центрованих кормів. Стимулювання споживання корму.....</i>	<i>14</i>
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	22
ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ.....	23

ВСТУП

Одним із важливих завдань висококваліфікованого фахівця галузі тваринництва у практичній роботі є реалізація набутої у процесі навчання системи знань і навичок володіння технологічними та практичними уміннями щодо сучасних біотехнологічних прийомів виробництва та використання кормів у різних галузях народного господарства; розробляння технології щодо використання *in vitro* культур клітин і рослин для застосування у новітніх технологіях заготівлі та зберігання кормів; застосовування практичних методів приготування кормів шляхом введення в готові кормові суміші компонентів, які забезпечують збереженість та безпеку кормів.

Освоївши курс біотехнологічних процесів виробництва і використання кормових ресурсів майбутній технолог з виробництва і переробки продукції тваринництва повинен вміти розраховувати потребу хімічних консервантів і інокулянтів для силосування кормів і їх економічну ефективність, використовувати досягнення вітчизняної та зарубіжної науки і передового досвіду різних країн світу. Тому лабораторні заняття з дисципліни «Біотехнологічні процеси виробництва і використання кормів» спрямовані на удосконалення вмінь та навичок здобувачів вищої освіти саме у цих питаннях і є важливою складовою виконання освітньо-професійної програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Мета – сформувати у здобувачів вищої освіти систему знань і навичок з організації науково-обґрунтованої системи щодо прогресивних способів заготівлі, зберігання та підвищення засвоюваності кормів. Програма ґрунтується на основі фундаментальної і загально-професійної підготовки з морфології сільськогосподарських тварин, прикладної зоології, неорганічної та аналітичної хімії, органічної хімії, біохімічної, фізичної та колодної хімії, мікробіології, фізіології сільськогосподарських тварин, годівлі сільськогосподарських тварин та вищої математики.

Основним завданням курсу є:

знати:

- сучасні біотехнологічні процеси щодо вирощування кормової сировини;
- передові технології приготування та консервування кормів;
- біотехнологічні процеси щодо покращення засвоюваності кормів;
- зміни, що проходять при заготівлі, зберіганні кормів і підготовці їх до згодовування;

уміти:

- володіти технологічними та практичними вміннями щодо сучасних біотехнологічних прийомів виробництва та використання кормів у різних галузях народного господарства;
- розробляти технології щодо використання *in vitro* культур клітин і рослин для застосування у новітніх технологіях заготівлі та зберігання кормів;
- застосовувати практичні методи приготування кормів шляхом введення в готові кормові суміші компонентів, які забезпечують збереженість та безпеку кормів.

Розділ 1. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ

Тема 1. Біохімічний склад кормів – первинний показник їх техноло- гічної і продуктивної можливості

Заняття 1, 2. Вступ. Біотехнологічна безпека кормів

Тваринництво завжди було і є стратегічною галуззю для будь-якої країни. Ефективність тваринництва на сучасному етапі в значній мірі залежить від якості кормової бази. Відповідно, виробництво якісних та збалансованих кормів є найважливішою задачею для отримання високоякісної продукції тваринництва. Переважною частиною у раціонах кормів для великої рогатої худоби виступає силос, сінаж та сіно, які доповнюються, за необхідністю, більш поживними концентрованими кормами.

Якщо розглянути особливості зберігання вищенаведених компонентів, то ми можемо зрозуміти, що найскладніше стабілізувати процеси, які відбуваються при силосуванні кукурудзи. Це пов'язано з високою вологістю 70-73% та підвищеним вмістом цукру до 16%, що призводить до інтенсифікації процесів бродіння, які ведуть до практично повного розпаду цукру та підвищенню кислотності корму до pH 3,8-3,3. Підвищена кислотність, в свою чергу, призводить до енергетичних та поживних втрат, внаслідок чого поїдання корму зменшується. Що стосується аналогічних процесів, пов'язаних з сінажем, то ситуація виглядає наступним чином: підв'ялена маса в анаеробних умовах зберігається завдяки фізіологічній сухості рослин. При вологості трави біля 55% вологоутримуюча сила клітин досягає 55 атм. Максимальна сила смоктання більшості бактерій при такій вологості дорівнює близько 50 атм. Отже, мікробіологічні процеси в сінажі протікають менш інтенсивно, ніж у силосі. Адже, якщо прийняти до уваги те, що щільність сінажу значно менша і відповідно має більший обсяг повітря у порівнянні з силосом, то все це сприяє розвитку аеробних мікроорганізмів. В свою чергу це також приз-

водить до зниження збереженості поживних речовин.

Існує багато методів щодо підвищення збереженості поживних речовин. У разі спроби класифікувати ці засоби, їх можна поділити на три великих класи:

- з застосуванням консервантів;
- з застосуванням фізико-механічних властивостей;
- комбінований.

До першого випадку відносяться засоби зберігання кормів із застосуванням консервантів. Але і в цьому випадку слід відмітити, що природа виникнення консервантів також дуже відрізняється. Існують консерванти природного походження (вулканічний туф, або мікробіологічні консерванти) та консерванти, отримані за допомогою людини (хімічні консерванти). В другому випадку мається на увазі зберігання кормів класичними методами, а саме: трамбування (силосна маса) або пресування (сінаж, сіно) з подальшою герметизацією чи то укривання полімерною плівкою силосних сховищ, чи то пакування сінних рулонів чи брикетів в ту саму полімерну плівку. До комбінованого методу зберігання зеленої маси слід віднести те саме трамбування зеленої маси з безпосереднім внесенням консерванту або формування сінажних рулонів з внесенням консерванту в масу перед камерою пресування.

Реакції процесів, пов'язаних з класичними методами зберігання кормів. Тоді як механізація процесів, пов'язаних з методами, які передбачають внесення консервантів, виглядає набагато скромніше. У підтвердження наведеного факту слід сказати, що консерванти крім свого походження відрізняються ще й своїми фізичними характеристиками. В Канаді зареєстровано близько 134. Отже, існують такі види консервантів:

- біологічні;
- бактеріологічні;
- на основі ензимів;
- органічні кислоти;
- інші, до складу яких входять поживні речовини (вуглеводи, азотовмі-

сні не протеїнові речовини);

- підсушуючі агенти.

Продуктивність птиці і тварин, якість м'яса, молока і яєць напряму залежить від фізіологічного стану тварин і птиці. Він в свою чергу визначається станом травної системи, складом мікрофлори кишечника. Ідея цілеспрямованої зміни складу симбіотичної мікрофлори шлунково-кишкового тракту належить засновнику вітчизняної мікробіології І.І. Мечникову. Сьогодні ця наукова передумова отримала широкий розвиток як в нашій країні так і за кордоном під назвою «замісна мікрофлора». Головними в цьому процесі являються бактерії, які отримали назву «пробіотики», що в перекладі означає «для життя». Пробіотики – це живі мікроорганізми і речовини мікробного походження.

І на сьогодні, світовий ринок пробіотичних мікроорганізмів (пробіотиків) являється одним з найбільш перспективних і оцінюється мільярдами доларів на рік.

Найбільшу ефективність пробіотиків відмічається при профілактиці інфекційних захворювань шлунково-кишкового тракту, особливо у молодня-ка сільськогосподарських тварин. В цих випадках пробіотичні препарати не лише згубно діють на збудників захворювань але і сприяють відновленню нормального мікробіоценозу кишечника.

Друга перевага пробіотичних препаратів в тому, що мікроорганізми, які входять до їх складу, в процесі відтворення в стравохідному тракті тварин і птиці продукують значну кількість біологічно активних речовин, а вони, в свою чергу, стимулюють природну резистентність організму.

З економічної точки зору найбільш важливо, що від використання пробіотичних препаратів збільшується приріст живої маси і збереженість молодняка, знижуються затрати корму, підвищується продуктивність тварин і птиці.

У птахівництві пробіотики використовують для збільшення продуктивності птиці в мінімальних дозах: близько 10^6 або 10^7 в 1 г. При цьому його

вводять щодня, на протязі 1-2 місяців до отримання результату. Для пробіотику важливо постійно перебувати в порожнині кишечника в значній кількості для того, щоб отримати ефект.

«Моноспорин» розроблено на основі штаму «сінної палички», ізольованого з кишечника здорової тварини. Механізм дії препарату полягає в тому, що штам, який входить до його складу продукує антибіотичну субстанцію з високим спектром антибактеріальної та протигрибкової дії. Синтезує лібази, лізацин, а також пектологічні і протеолітичні ферменти, які приймають участь як в дезінтеграції білку бактеріальних токсинів, так і в розщеплення клітковини, полісахаридів та підвищенні засвоюваності кормів.

Отже, пробіотики на відміну від антибіотиків, є дозволеними законодавством, у них нульовий строк очікування, що означає, що реалізовувати товарну продукцію можна безпосередньо після використання, також відсутнє звикання до препарату і він є нешкідливим.

Найбільшу ефективність пробіотиків відмічається при профілактиці інфекційних захворювань шлунково-кишкового тракту, особливо у молодняка сільськогосподарських тварин. Іншою перевагою пробіотичних препаратів є те, що мікроорганізми, які входять до їх складу, в процесі відтворення в стравохідному тракті тварин і птиці продукують значну кількість біологічно активних речовин, а вони, в свою чергу, стимулюють природну резистентність організму.

З економічної точки зору найбільш важливо, що від використання пробіотичних препаратів збільшується приріст живої маси і збереженість молодняку, знижуються затрати корму, підвищується продуктивність тварин і птиці.

Пребіотики — це неперетравлювані компоненти їжі, які вибірково стимулюють ріст і/або активність захисної мікрофлори кишечника людини і поліпшують тим самим її здоров'я. До пребіотиків в основному відносять різновид харчових волокон, які не розщеплюються у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту через відсутність в ньому специфічних ензимів.

Термін «пребіотики» вперше ввів R. Gibson та використовується для визначення речовин або дієтичних додатків, які не гідролізуються та не абсорбуються у тонкому кишечнику людини. Вони є селективним субстратом одного або декількох видів біфідобактерій та лактобацил (БЛ-флори) для стимуляції їхнього зростання або метаболічної активності, внаслідок чого поліпшується склад мікрофлори товстого відділу кишечника.

Одним із найбільш класичних пребіотиків, які використовують для створення функціональних продуктів є інулін, який у великій кількості зустрічається в таких рослинних продуктах, як топінамбур і корінь цикорію. Найбільша кількість пребіотиків має вуглеводну природу – це фруктоолігоцукриди, ізомальтоолігоцукриди, лактулоза, галактоолігоцукриди, харчові волокна, стійкі види крохмалю, інулін та ін.

Серед пребіотиків найбільш відомі полі- і олігофруктани, соєві олігоцукриди, галактоолігоцукриди, ізольовані з природних джерел або отримані біотехнологічним чи синтетичним методами.

На харчовому ринку існує досить велика пропозиція пюреутворюючих концентратів, що належать до складу пребіотиків.

В якості альтернативи антибіотикам за останні роки запропоновано чимало препаратів, що сприяють підвищенню збереженості та життєздатності молодняку тварин, серед яких препарати нового покоління, виготовлені на основі органічних кислот – підкислювачі кормів. При додаванні їх у раціон тварин знижується рівень кислотності в шлунку, що покращує перетравність кормів, запобігає розладу шлунково-кишкового тракту (ШКТ).

Підкислювачі знижують значення рН до 3, створюючи оптимальні умови для перетравлення білків і значно знижуючи навантаження на шлунок. Вищий рівень кислотності в шлунку сприяє більшому виділенню соку та ферментів підшлункової залози – це головний фактор подальшого оптимального перетравлення та засвоєння організмом поживних речовин. Якщо в кишечнику розмножуються патогенні бактерії, то площа поверхні, де проходить всмоктування поживних речовин, зменшується. Завдяки тому, що до складу

підкислювачів входять органічні кислоти, які мають бактерицидний ефект при високих значеннях рН (в нейтральному середовищі), вони зменшують вміст патогенних бактерій, покращують всмоктування поживних речовин у кишечнику й підвищують продуктивність тварин.

При застосуванні підкислювачів необхідно враховувати склад комбікорму, що використовується для годівлі поросят при більшому вмісті в ньому компонентів, багатих на білок та мінеральні речовини, які загальмовують зниження рН у шлунку.

Завдання 1. Опишіть механізм дії пробіотиків.

Механізм дії пробіотиків: пробіотики в кишечнику запобігають розмноженню несприятливих бактерій та їх впливу на організм, при цьому небажані бактерії витісняються, на відміну від антибіотиків, які вбивають не лише шкідливу мікрофлору, але і корисну, тому і не дивно, що в Україні використання антибіотиків, які стимулюють ріст, в процесі виробництва курячого м'яса заборонено чинним законодавством. Пробиотичні бактерії виробляють в кишечнику речовини, що запобігають росту небажаних бактерій, стимулюється захисна система самого кишечника та укріплюється імунітет самої тварини і птиці.

Завдання 2. Опишіть відмінності пробіотиків від антибіотиків.

Відміна пробіотиків від антибіотиків:

- нульовий строк очікування, реалізацію товарної продукції можна здійснювати безпосередньо після використання;
- відсутнє звикання до препарату;
- він нешкідливий, навіть якщо концентрація препарату перевищує рекомендовані норми в кілька разів.

Завдання 3. Опишіть основні причини використання пробіотиків.

Основні причини використання пробіотиків:

1. низький рівень імунологічної реактивності та природної резистентності;
2. зниження життєздатності молодняку;
3. збільшення захворюваності та летальності;
4. для корегування дисбактеріозів;
5. для регулювання мікробіологічних процесів в стравохідному тракті;
6. для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту аліментарної та інфекційної етимології;
7. для прискорення росту молодняку і зменшення його відходу;
8. для підвищення біологічної повноцінності продукції.

Завдання 4. Перерахуйте основні вимоги, які мають задовольнити пребіотики.

До пребіотиків відносяться речовини, які повинні задовольнити наступні вимоги:

- не гідролізуватися і не всмоктуватися у верхній частині шлунково-кишкового тракту;
- бути селективним субстратом для корисних бактерій, що живуть у товстому кишечнику, тобто стимулювати їхній ріст чи біохімічну активність;
- змінювати баланс кишкової мікрофлори в сторону більш сприятливого для організму складу;
- індукувати корисні ефекти не тільки на рівні шлунково-кишкового тракту, але й організму в цілому, тобто забезпечувати системні ефекти.

Завдання 5. Назвіть по три представники сучасних препаратів, які альтернативною кормовим антибіотикам: пробіотиків, пребіотиків, підкислювачів.

- пробіотиків – Моноспорин ПК, Субтиліс, Біоспорин, Віотон, Целобактерин, Бацел;
- пребіотиків – інουλін, фруктоолігоцукриди, ізомальтоолігоцукриди, лактулоза, галактоолігоцукриди, харчові волокна;
- підкислювачів – Кронацид-Лакт (Україна), Кронацид-Л+мікроелементи (Україна), імунобактерин (Україна), ВевоВіталь (бензойна кислота), препарати серії «Ацидонікс» (Німеччина), компанії «Селко» (Росія) та багато інших.

Завдання 6. Дайте характеристику підкислювача кормів Кронациду-Л та вплив його на організм тварин.

Кронацид-Л – прозорий зелено-голубий розчин, який містить у водному розчині ортофосфору, лимонну, молочну, бурштинову та бензойну кислоти в кількості 15 % за масою та 2,4 % хелатних сполук мікроелементів – заліза, цинку, марганцю та міді. Кронацид-Л використовується як добавка до води в кількості 1 л/т.

Застосування Кронацида-Л впливає на:

- зниження рН вмістимого ШКТ до оптимального рівня, що зумовлює краще засвоєння поживних речовин;
- під дією кислот зростає ефективність пепсину, що сприяє кращому розщепленню білків;
- подавляється ріст і розвиток хвороботворних бактерій;
- дія препарату спрямована на активізацією ендогенної мікрофлори завдяки специфічному підбору суміші кислот та хелатних мікроелементів;

- впливає на покращання конверсії корму та збереженості поголів'я;
- препарат є джерелом легкодоступних мікроелементів заліза, цинку, міді та марганцю в хелатній формі.

При застосуванні препарату необхідно контролювати рН води на рівні не менше 4,5. Термін зберігання – три роки. Побічного негативного впливу на ріст і розвиток тварин та якість продукції не відмічено.

Завдання 7. Перерахуйте сучасні методи виявлення і визначення вмісту мікотоксинів у харчових продуктах і кормах.

- скринінг-методи;
- кількісні аналітичні методи;
- кількісні біологічні методи.
-

Завдання 8. Перерахуйте заходи з попередження забруднення зернових культур та зерно продуктів.

1. Своєчасне збирання врожаю з полів, його правильна агротехнічна обробка та зберігання;
2. Санітарно-гігієнічна обробка приміщень і ємностей для зберігання;
3. Закладка на зберігання тільки кондиційної сировини і готових продуктів.
4. Вибір способу технологічної обробки в залежності від виду та ступеня забруднення сировини.

Тема 6. Нетрадиційні кормові культури в живленні тварин

Заняття 3. Нетрадиційні кормові культури в живленні тварин

На сучасному етапі розвитку рослинництво досить повільно поповнюється новими кормовими культурами. Всі культури, щоб набути загального визнання, вони мають пройти складні довготривалі випробування, які продовжуються не один рік. Крім того, малопоширені кормові культури, не можуть повністю замінити традиційні, а лише частково замінити їх у виготовленні кормів, або використовувати як добавку.

Серед кормових культур є значна кількість таких, що не набули поширення. Причиною цього є недостатня вивченість їх дії на продуктивність, здоров'я тварин, відтворення поголів'я. Знання хімічного складу і продуктивності культур недостатньо для їх об'єктивної оцінки. Друга причина полягає у відсутності насіння. Має значення також певний консерватизм в інтродукції нових культур. Відіграє роль і недостатня опрацьованість технології вирощування.

Серед малопоширених багаторічних культур – борщівник Сосновського, спориш Вейріха, сільфія пронизанолиста, рапонтник (маралічий корінь), живокіст шорсткий, кропива дводомна, амарант, ехінацея, мальва, катран та багато інших. Все це високобілкові культури. Їх використовують переважно для заготівлі силосу. Іноді ці культури називають новими, хоча це не зовсім так, адже вивченням їх властивостей займалися ще у повоєнний період.

Завдання 1. Порівняйте хімічний склад та поживну цінність зеленої маси амаранту та кукурудзи.

Порівняйте хімічний склад та поживну цінність зеленої маси амаранту та кукурудзи, $M \pm m$

№ п/п	Показник	Корм	
		Амарант	Кукурудза
1.	Суша речовина, г	100	100
2.	Жир, г/100 г СР	2,02±0,09	2,29±0,13
3.	Протеїн, г/100 г СР	5,62±0,51	12,83±11,63
4.	Клітковина, г/100 г СР	24,23±0,83	28,11±1,11

5.	БЕР, г/100 г СР	62,53±1,54	40,38±3,42
6.	Кальцій, г/100 г СР	0,46±0,03	1,88±0,14
7.	Фосфор, г/100 г СР	0,31±0,09	0,38±0,02
8.	Магній, г/100 г СР	0,20±0,01	0,24±0,01
90.	Калій, г/100 г СР	0,53±0,06	2,68±0,30
10.	Натрій, г/100 г СР	0,07±0,02	0,08±0,01
11.	Мідь, г/мг СР	1,96±0,20	3,13±0,25
12.	Цинк, г/мг СР	10,57±1,27	12,99±1,33
13.	Кобальт, г/мг СР	0,33±0,02	0,17±0,02
14.	Марганець, г/мг СР	18,28±1,81	35,40±3,75
15.	Залізо, г/мг СР	83,89±8,81	84,98±5,35
16.	Каротин, г/кг СР	69,12±5,42	49,81±3,19
17.	Вітамін Е, г/кг СР	136,22±9,44	79,14±4,56
18.	Вітамін В ₁ , г/кг СР	3,21±0,68	11,36±0,90
19.	Вітамін В ₂ , г/кг СР	4,01±0,06	5,67±0,12

Завдання 2. Порівняйте хімічний склад та поживну цінність зеленої маси козлятнику східного та люцерни.

Порівняйте хімічний склад та поживну цінність зеленої маси козлятника східного та люцерни, $M \pm m$

№ п/п	Показник	Корм	
		Козлятник східний	Люцерна
2.	Жир, г/100 г СР	3,10±0,07	3,26±0,15
3.	Протеїн, г/100 г СР	19,49±0,92	16,39±1,02
4.	Клітковина, г/100 г СР	25,66±1,07	27,86±0,53
5.	БЕР, г/100 г СР	44,41±1,23	41,30±1,19
6.	Кальцій, г/100 г СР	1,54±0,22	2,71±0,18
7.	Фосфор, г/100 г СР	0,29±0,01	0,25±0,01
8.	Магній, г/100 г СР	0,76±0,20	0,60±0,07
90.	Калій, г/100 г СР	1,01±0,10	1,30±0,12
10.	Натрій, г/100 г СР	0,06±0,00	0,05±0,01
11.	Мідь, г/мг СР	5,18±0,49	3,72±0,52
12.	Цинк, г/мг СР	18,84±0,87	13,36±0,91
13.	Кобальт, г/мг СР	0,20±0,03	0,33±0,07
14.	Марганець, г/мг СР	45,99±1,16	29,98±1,85
15.	Залізо, г/мг СР	143,99±23,12	222,30±26,80
16.	Каротин, г/кг СР	181,39±10,12	114,82±10,11
17.	Вітамін Е, г/кг СР	168,93±8,16	112,50±6,45
18.	Вітамін В ₁ , г/кг СР	5,16±0,51	1,85±0,15
19.	Вітамін В ₂ , г/кг СР	11,47±0,99	5,92±0,61

Тема 8. Технологія біологічного та хімічного консервування кормів

Заняття 4, 5. Технологія біологічного та хімічного консервування кормів

Силосування – простий і надійний спосіб консервування і зберігання трав'янистих соковитих кормів: зеленої маси культур (кукурудзи, соняшнику, сорго, суданської трави, однорічних бобово-злакових сумішей та ін.), коренебульбоплодів, кормових баштанних культур. Порівняно з іншими способами заготівлі кормів силосування не залежить від погодних умов.

В основі консервування кормів силосуванням лежить процес молочнокислого бродіння. Для свого живлення молочнокислі бактерії використовують цукор рослин, перетворюючи його переважно на молочну кислоту з частковим виділенням оцтової кислоти і вуглекислого газу. Оптимальний рівень кислотності корму, що забезпечує його збереженість, – $\text{pH} = 4,2\text{--}4,3$.

Технологія силосування полягає у створенні сприятливих умов для розвитку молочнокислих бактерій і стримуванні життєдіяльності гнильних та маслянокислих бактерій, плісневих грибів, дріжджових клітин та іншої небажаної мікрофлори, що знаходиться на поверхні рослин.

Заслуга в розробці наукових основ силосування кормів належить вітчизняному вченому О.О. Зубриліну. Знаючи, що з молекули цукру утворюється дві молекули молочної кислоти, він установив, скільки цукру має бути в сировині, що силосується, аби вона нормально законсервувалась. Ця наукова розробка вченого дістала назву «теорія цукрового мінімуму». Термін «цукровий мінімум» означає такий вміст цукру в зеленій масі, необхідний для накопичення органічних кислот у кількості, що забезпечує підкислення корму до $\text{pH} = 4,0\text{--}4,2$. За цією теорією і результатами наступних досліджень було встановлено, що успіх консервування рослин залежить від їх здатності до силосування – сприятливого співвідношення в них цукру і буферної місткості, зумовленої наявністю азотистих речовин, лужних солей, органічних кислот.

За цими ознаками розрізняють рослини, які легко силосуються, важко силосуються і не силосуються.

До рослин, що легко силосуються, належать рослини, цукровий мінімум яких повністю забезпечується фактичним вмістом цукру.

Це зелена маса кукурудзи та її качанів у фазі молочної, молочно-воскової і воскової стиглості зерна, сорго, соняшнику, топінамбуру та ін.

У рослин, що важко силосуються, фактичний вміст цукру менший за необхідний мінімум, але наближається до нього. Це картоплиння, мальва, осока, очерет у фазі цвітіння, лучні й пасовищні бобові трави у фазу бутонізації, отава конюшини тощо.

Рослини, що не силосуються, не забезпечені цукром (люцерна, середела, соя, кропива, лобода і багато інших дикорослих трав).

Додатковою ознакою, за якою можна визначити здатність рослин до силосування, є співвідношення у зеленій масі цукру і протеїну. Зелена маса з цукрово-протеїновим відношенням більше 0,7 силосується добре, 0,5-0,7 – погано, а менше 0,5 – не силосується взагалі.

Сінажування. Зелена маса багатьох рано зібраних трав непридатна для приготування силосу. Через низький вміст у них водорозчинних вуглеводів і високий вміст білків, мінеральних речовин та особливо води якість силосу з них низька: високий вміст масляної кислоти, неприємний запах продуктів розкладання білків. Але пров'ялений до вологості 50-55% і завантажений у герметичні силосні споруди, він добре зберігається, незважаючи на те, що в ньому утворюється молочна кислота, яка підкислює корм до $\text{pH} = 4,2$. Такий спосіб консервування трав з пониженою вологістю, на відміну від звичайного силосування, називається самоконсервуванням, або сінажуванням. Щоб сінаж був високоякісним, трави необхідно пров'ялити до вологості: бобові 45-55%, злакові 40-50%.

Хімічне консервування. Слід зазначити, що штучне сушіння, силосування й сінажування не завжди забезпечують повну збереженість поживних речовин і високу якість кормів. Тому в останні роки в багатьох країнах світу

широко використовується консервування кормів за допомогою хімічних препаратів, що дає змогу значно зменшити втрати поживних речовин та енергетичні затрати на зберігання кормів. При хімічному консервуванні втрати у 2-3 рази нижчі, ніж при силосуванні, і в 5-7 разів, ніж при сушінні.

Ще недавно хімічне консервування рекомендувалось для силосування зеленої маси, бідної на цукор. Вважалося, що сировина, що містить цукор, може зберігатись і без консервантів. При цьому не враховувалося, що навіть у заквашеному кормі з $pH = 4,0-4,2$ залишається ще значна кількість цукру (до 70%), витрачання якого триває до $pH 4,0$ і навіть нижче. В готовому силосі цукру дуже мало. Отже, для збереження найбільшої кількості поживних і біологічно активних речовин у кормовій масі будь-якого хімічного складу (навіть багатій на цукор) та будь-якої вологості її доцільно консервувати із застосуванням хімічних речовин.

На сьогоднішній день досліджено (випробувано) понад 1500 різних хімічних сполук-консервантів, однак поки що жодна з них не задовольняє всі технологічні, біологічні, екологічні та економічні вимоги до них. Найбільший практичний інтерес як зелених кормів викликають мурашина, бензойна та пропіонова низькомолекулярні органічні кислоти, препарат КНМК (30% мурашиної, 30 консерванти % оцтової, 10% пропіонової і 8% масляної кислот), натрію піросульфід, натрію нітрит, формалін, карбамід, вуглеамонійні солі тощо. Норми і способи внесення тих чи інших препаратів для консервування зазначаються у відповідних інструкціях та рекомендаціях.

Завдання 1. Перерахуйте бактеріальні закваски, що використовуються в господарствах при заготівлі кормів.

Завдання 2. Розрахуйте кількість карбаміду (15-20%) та бентоніту натрію (5%) для виробництва кормової добавки карбамідного концентрату (АКД), маючи _____ подрібненого зерна (70-80%).

Завдання 3. Перерахувати переваги використання пропіонової кислоти

- хімічне консервування – це гнучка система, яка дає можливість зберігати зерно з вологістю до 40% і навіть більшою, не дивлячись на те, що чим вище вологість зерна, тим вища вартість його зберігання;
- не потрібно бункерів спеціальної конструкції, оскільки збереженість зерна не залежить від наявності повітря (кисню);
- оброблене зерно зберігає сипучість і не ущільнюється;
- консервуючи дію пропіонової кислоти зберігається тривалий період, що дає змогу подрібнювати великі партії зерна, обробленого кислотою, залишаючи його у подрібненому вигляді без використання і не боятися пліснявіння протягом багатьох тижнів;
- оброблене зерно не викликає легеневих або інших захворювань у людей, які працюють з ним;
- оброблене зерно має добрі смакові якості;
- зерно може бути реалізоване на ринку.

Завдання 4. Перерахуйте недоліки використання пропіонової кислоти

- необхідність визначення вологості зерна з точністю $\pm 1\%$, оскільки вона може сильно змінюватися упродовж одного дня;
- надлишкова доза кислоти, яка обумовлена помилкою у визначенні вологості зерна, викликає непотрібні затрати, але серйозно знижені дози кислоти призведуть до фінансових втрат, якщо зерно зіпсується;
- необхідність постійного спостереження за роботою розпилювача кислоти, щоб забезпечити незмінне надходження кислоти в потрібній кількості під час обробки;

- при обробці кислотою у закритому приміщенні необхідний спецодяг і окуляри, так як пари пропіонової кислоти подразнюють слизові оболонки;
- обмежена продуктивність при обробці зерна деякими типами обприскувачів у порівнянні із загрузкою необробленого зерна в сховищі; корозія машин і обладнання, яке використовується для обробки і переміщення обробленого зерна.

Завдання 5. Розрахувати потребу хімічних консервантів для силосування _____.

Завдання 4. Розрахувати потребу інокулянту «Піонер» для силосування _____.

Завдання 5. Розрахувати економічну ефективність використання хімічних консервантів та інокулянту «Піонер» при заготівлі кормів.

Тема 10. Технологіко-біохімічні властивості зернових і концентрованих кормів та відходів технічних виробництв

Заняття 6. Біотехнології зберігання і використання концентрованих кормів

Завдання 1. Перерахуйте сучасні технології зберігання і доробки волого зерна:

- сушіння;
- охолодження;
- вентильовання;
- силосування;

- самоконсервування;
- хімічне консервування.
-

Завдання 2. Товщина плющеного зерна повинна бути в межах 0,6-2,0 мм у залежності від виду тварин, яким буде згодовуватися, а саме:

№ п/п	Тварини	Товщина плющення, мм
1.	Велика рогата худоба	1,0-1,8
2.	Свині	0,6-1,1
3.	Птиця	1,5-2,0

Завдання 3. Вологість злакових і бобових кормів, що придатні для плющення (овес, ячмінь, пшениця, тритикале, жито, горох, кукурудза):

жито, тритикале – 30-35

пшениця – до 25

ячмінь, овес – до 35%.

Завдання 4. Доза консервантів в залежності від вологості зерна:

№ п/п	Варіанти	Кон Цен т це ція, %	Вологість зерна									
			20		25		30		35		40	
1.	Мура- шина ки- слота	86	1,05	1,3	1,3	1,5	1,55	1,8	1,8	2,05	2,1	2,35
2.	Оцтова кислота	100	0,75	1,0	1,0	1,25	1,35	1,6	1,65	1,9	2,0	2,3
3.	Пропіо- нова ки- слота	100	0,55	0,75	0,75	1,0	1,15	1,3	1,45	1,7	1,8	2,5
4.	КНМК	70	1,2	1,45	1,55	1,8	1,9	2,15	2,25	2,5	2,6	2,85

Тема 13. Біотехнологічні процеси у поліпшенні засвоюваності кормів. Стимулювання споживання корму

Заняття 7. Біотехнологічні процеси у поліпшенні засвоюваності концентрованих кормів. Стимулювання споживання корму

Відомо кілька способів переробки зерна. Деякі з них є простими модифікаціями один одного. Одні з них застосовують уже протягом десятиліть, а інші розробили тільки за останні роки. Процес переробки зерна вчений Д.К. Мацушима (1981) поділяє на два види – сухий і вологий. Під **сухою** обробкою розуміють розмелювання, подрібнення (плющення), екструдкування, гранулювання, підсмажування, мікронізацію. **Волога** обробка – це плющення під парою, флакування під парою, нагрівання під тиском, відновлення вологості, запарювання, пророщування, обдимування.

Подрібнення і дроблення – найпростіші і найдоступніші кожному господарству способи, у результаті застосування котрих руйнуються тверді оболонки, якими вкриті зерна злакових і бобових культур, збільшується поверхня зіткнення кормової маси з травними соками, внаслідок чого підвищується перетравність і використання поживних речовин, а також зростає його поїдання. Ступінь подрібнення впливає на кількість і ферментативну активність травних соків, швидкість проходження корму через різні відділи шлунково-кишкового тракту, а отже, і на перетравність поживних речовин і продуктивність тварин.

Згідно з існуючим стандартом розрізняють ступені помелу зерна: тонкий, середній, грубий. Ступінь подрібнення зерна для свиней установлюють в залежності від якості корму, виду і віку тварин. М'яке зерно, наприклад овес, розмелюють досить крупно (2 мм), тверде – дрібніше (близько 1 мм).

Птиця добре засвоює крупно подрібнене зерно, однак для приготування вологих мішанок його розмелюють дрібно.

Для великої рогатої худоби використовують дерть середнього ступеня

помелу (1-1,8 м). Телята молочного віку і молодняк повніше використовують поживні речовини тонкоподрібненого зерна.

Коням дають грубо подрібнене і плющене зерно. Молоді тварини в ранньому віці ціле і крупно подрібнене зерно поїдають краще, ніж борошно.

Дріжджування – це обробка кормів активною культурою дріжджових грибів з метою підвищення їх поживності. Дріжджують концентрати в приміщенні із постійною температурою, але не нижче 18 С. Зерно розмелюють і зволожують до густої консистенції. При дріжджуванні корм збагачується на гриби, молочнокислі бактерії, вітаміни групи В, ферменти та легкозасвоювані азотисті речовини. Дріжджування зернових концентратів дає змогу на 25-30% підвищити вміст перетравного протеїну і повністю компенсувати нестачу незамінних амінокислот. Дріжджований корм стимулює апетит, поліпшує здоров'я, ріст і відтворювальні функції тварин. Існує багато способів дріжджування, але найдоступніший для господарств – безопарний. При такому способі дріжджують усю масу корму відразу.

Заквасний спосіб передбачає попередню підготовку дріжджової закваски, а потім дріжджування нею корму.

Згодовування дріжджованого корму курчатам сприяє підвищенню приросту живої маси на 10%.

При нагріванні зерна до температури 60-75 °С відбувається желатинізація крохмалю як наслідок розриву оболонок крохмальних зерен. Внаслідок цього поживні речовини стають доступнішими для тварин, що збільшує ефект перетравності до 13%.

Зазнають змін і білки. Одночасна дія тепла, вологи і тиску розхищує білкові молекули і спричиняє розрив водневих і навіть пептидних зв'язків. Це призводить до денатурації білка і підвищення використання азоту. Згодовування зерна, підданого волого-тепловій обробці, викликає специфічні процеси бродіння в рубці, при яких зростає вміст пропіонової кислоти в рубцевій рідині.

Засвоєння тваринами крохмалю обробленого зерна супроводиться кра-

щим використанням тваринами азоту та енергії. Ефективність відгодівлі жуйних тварин з використанням обробленого зерна підвищується на 5%, а свиней – на 10-12%.

Відновлення вологості (реконструкція) – поширений вид приготування. Вологий корм свині їдять краще і при цьому відзначається висока засвоюваність поживних речовин. Для поросят вологі корми слід готувати у співвідношенні сухого корму і води 1:1,5.

На промислових комплексах механічна подача кормів по трубах можлива при додаванні до частини сухого комбікорму 3 частини води. При такій консистенції корму помітно знижується ефективність відгодівлі свиней. Розбавити ще більше водою не можна. Практикують замочування зерна у 18% розчині NaOH (1:1) протягом години.

Запарювання поліпшує смакові якості корму і підвищує його поїдання, забезпечує стерилізацію або значне зниження їх бактеріального обсіменіння.

Варити і запарювати зерно рекомендується при згодовуванні свиням гороху, сої, сочевиці з метою інактивації в них анти поживних речовин, які знижують ефективність використання зерна цих культур, особливо сої.

Підсмажування кормів ґрунтується на інтенсивному нагріванні зерна сухим повітрям, під дією якого відбувається фізико-хімічні зміни в структурі зерна. Поживність, засвоюваність та інші показники значно підвищуються.

Підсмажування зерна при температурі 124 °C зменшує доступність лізину на 11%. Підсмажування застосовують у свинарстві для підгодівлі поросят-сисунів. Як правило, використовують ячмінь, який у такому вигляді має добрі смакові якості і краще засвоюється. Середньодобові прирости маси поросят, що одержували в раціоні 33% підсмаженого ячменю, підвищуються на 5%, а витрати корму на 1 кг приросту маси знижуються на 10%.

При осолоджуванні частина крохмалю, що є в кормі, під дією тепла і ферментів перетворюється на солодовий цукор, кількість якого досягає 10-12%. Здійснюють його у приміщенні кормоцеху при температурі 18-20° C у спеціальних місткостях. Дрібно розмелений корм насипають у місткість ша-

ром не більше 50 см, заливають гарячою водою (85-90° C) з розрахунку 2-2,5 л на 1 кг сухої маси, ретельно перемішують, накривають брезентом і залишають на 3-4 год. Для кращого зберігання тепла (60-65° C) на брезент настиляють шар тирси завтовшки 2-3 см. Для поліпшення осолоджування до корму після охолодження до температури 65° C додають 2-3% (від початкової маси) подрібненого солоду, виготовленого з пророслого ячменю. Через 3-4 год. осолоджування закінчується, корм має солодкий смак і його відразу згодують тваринам, щоб він не прокис. Згодовують осолоджений корм переважно поросяткам, а також свиням на відгодівлі у кількості, що не перевищує половини даванки концкормів. Іноді для підтримання апетиту осолоджений корм дають молодняку великої рогатої худоби.

З нових способів обробки зерна великий інтерес становить екструдювання кормів. Це біотермічна обробка кормів на спеціальних машинах з метою підвищення їх поживності й засвоюваності. Сухе зерно вологістю 10-18% вводять в екструдер. Під дією сил тертя, тиску (28-30 атм) і температури (150-180° C), що утворюються в екструдері, зерно спершу подрібнюється, потім перетворюється на високопластичну масу, а на виході з преса внаслідок різкого перепаду тиску – обдимається. Під впливом на зерно механічних і барометричних факторів у ньому відбуваються фізико-хімічні зміни, які сприяють підвищенню поживності корму.

За рахунок руйнування крохмальних зерен та розриву амілази й амілопектину, структурних змін у клітковині значно зростає вміст декстринів і простих цукрів. Високий ступінь декстринізації продукту певною мірою свідчить про підвищення його доступності для травлення. Зміна властивостей крохмалю та його деполімеризація до декстринів і простих цукрів значно підвищується перетравність і засвоюваність цих речовин, а отже, і кормів у цілому.

У процесі барометричної обробки комбікормів відбувається денатурація білків – збільшується кількість важкорозчинних фракцій білка, підвищу-

ється доступність амінокислот у білках для травних соків, що поліпшує перетравність корму тваринами.

При екструдованні ступінь клейстеризації крохмалю зростає від 11% у вихідному зерні до 7% в екструдованому, декстринізації – від 1,5 до 11,5%. Перетравність крохмалю екструдованого ячменю збільшується в 1,6 раза. Плівчаста частина зерна сплавляється, продукт набуває приємного запаху і смаку печеного хліба. Водночас, що особливо важливо, припиняється розноження плісневих та інших токсичних грибів, поліпшується санітарно-гігієнічна якість корму. Введення до раціонів тварин екструдованого зерна сприяє підвищенню засвоюваності кормів, що збільшує середньодобові прирости на 5-10% і знижує витрати корму на одиницю приросту маси на 9-10%.

На основі методу екструзії розроблено технологію виробництва кормової добавки – карбамідного концентрату (АКД). Вона полягає у змішуванні подрібненого зерна (70-80%) з карбамідом (15-20%) та бентонітом натрію (5%). При екструдованні відбувається часткова декстринізація крохмалю і денатурація білка, а карбамід, що входить до складу суміші, плавиться і рівномірно розподіляється в продукті, що при цьому утворюється.

Згодовування комбікормів з АКД молоднякові великої рогатої худоби дає змогу збільшити середньодобовий приріст маси, порівняно з використанням комбікормів з чистим карбамідом, на 11%.

Екструдований корм рекомендується використовувати насамперед для пиготування комбікормів-стартерів та комбікормів-концентратів для молодняку раннього періоду вирощування. Рання підгодівля поросят екструдованим зерновим кормом посилює секрецію вільної соляної кислоти, у результаті чого підвищується перетравна здатність шлунка. При згодовуванні поросят комбікормів-стартерів, до яких входить екструдована пшениця (50% за поживністю) замість подрібненої, середньодобові прирости маси підвищуються на 15%. А якщо пшениці ввести в однакових кількостях екструдовані пшеницю і горох, то прирости маси поросят зростуть на 7%.

При заміні в комбікормах-концентратах по 25% зерна ячменю і пшениці на екстудоване середньодобові прирости маси відгодівельного молодку свиней зростають на 11%.

Отже, для підвищення поживності і продуктивної дії комбікормів для молодняку свиней до їх складу доцільно вводити близько 50% зерна, особливо злакових культур, в екстудованому вигляді.

Суть методу мікронізації полягає у інфрачервоному опромінюванні зерна (довжина хвиль 2-5 мк). Інфрачервоні промені проникають у зерно і створюють інтенсивну вібрацію молекул. При цьому виникає тертя, у процесі якого виробляється внутрішнє тепло і за рахунок випаровування води підвищується тиск.

За час проходження зерна під інфрачервоним промінням, яке вимірюється десятками секунд, зерно стає м'яке, набрякає і розтріскується. Крохмаль при цьому набрякає і желатинізується. Це руйнує структуру сирого крохмалю, він переходить у стадію, близьку до перетворення його на цукор, що робить енергетичний вміст зерна доступнішим для засвоєння тваринами. Усі ці процеси перебігають досить швидко.

Тривалість опромінювання коливається залежно від температури і культури. Після мікронізації стійкість зерна проти псування і його здатність до зберігання підвищується. Особливо ефективним є процес мікронізації сої.

Завдання 1. Середній час експозиції концентрованих кормів

№ п/п	Культура	Тривалість обробки, хв.
1.	Кукурудза	10-20
2.	Сорго	15-30
3.	Ячмінь	6-10
4.	Пшениця	6-10
5.	Овес	6-10

Завдання 2. Визначити тривалість опромінювання залежно від температури і культури

Оптимальна теплова обробка

№ п/п	Культура	Тривалість оброб- ки, секунд	Температура, °С
1.	Ячмінь	40	175
2.	Пшениця	50	170
3.	Кукурудза	45	150
4.	Сорго	30	165
5.	Овес	25	185
6.	Соя	50	170
7.	Горох	40	150
8.	Квасоля	45	150

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергоощадні технології кормів – основа конкурентоздатного тваринництва / Кулик М.Ф., Калетник Г.М., Глушко Л.Т. та ін. Вінниця: ПП Видавництво «Теза», 2006. 340 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін., Під общ. ред. В.Г. Герасименка. К: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
3. Юлевич О.І. Біотехнологія: навчальний посібник / О.І. Юлевич, С.І. Ковтун, М.І. Гиль; за ред. М.І. Гиль. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.
4. Герасименко В.Г, Біотехнологічний словник. К.: Вища школа, 1991. 167с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://dir.meta.ua>
2. <http://www.vinbiznes.com/industry/animal>
3. <http://agroua.net/animals>
4. <http://www.ukragroleasing.com.ua>
5. <http://www.agrotex.com.ua>
6. <http://www.intermed.com.ua>
7. <http://www.ducatt.com.ua>
8. <http://www.spmeta.com>
9. <http://sano.in.ua>
10. <http://www.business-ua.com>
11. <http://uk.wikipedia.org/wiki>
12. <http://www.monsanto.kiev.ua>
13. <http://www.undpsust.kiev.ua>
14. <http://www.consumer.kiev.ua/dialog/monsanto>
15. <http://home.density.com>

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Розділ 1			Розділ 2				
Т 1	Т 6	КР 1	Т 8	Т 10	Т 13	КР 2	
8	8	30	8	8	8	30	100

T1, T2,... – теми розділів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	зараховано
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Навчально-методичне видання

ЄВСТАФІЄВА Юлія Миколаївна

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних занять з дисципліни

«БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності Н2 Тваринництво освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Друк трафаретний.

Папір офсетний. Тираж 30. Гарнітура Таймс.

Ум. друк. арк. 1,5.

Оригінал-макет – кафедра технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», вул. Шевченка, 12