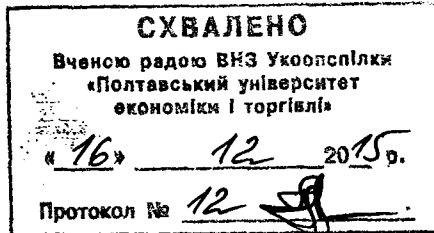


**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ»**

Кафедра товарознавства продовольчих товарів



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни «Загальна біотехнологія»

**для студентів напрямку підготовки 6.051401
«Біотехнологія»**

ПОЛТАВА 2015

Автор: Усенко С.О. к. б. н, доцент кафедри товарознавства продовольчих товарів

Рецензенти:

Г. О. Бірта, д. с.-г. н., професор, завідувач кафедри товарознавства продовольчих товарів ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

А. М. Шостя, д. с.-г. н., старший науковий співробітник, завідувач відділу фізіології відтворення та годівлі Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН.

Програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри товарознавства продовольчих товарів «28» жовтня 2015 р.

Протокол № 2

Зав. кафедри  проф. Бірта Г.О.


Схвалено

Голова науково-методичної групи з напряму підготовки і спеціальності

« 28 » 10 2015 р.
 проф. Бірта Г.О.

Схвалено

Голова науково-методичної ради університету

« 16 » 12 2015 р.
 проф. Рогоза М.С.

ВСТУП

Програма курсу «Загальна біотехнологія» призначена для підготовки фахівців з напрямку підготовки 6.051401 «Біотехнологія».

Біотехнологія є однією з найбільш перспективних і прогресуючих галузей науково-технічної і промислової діяльності. З її розвитком пов'язано вирішення ряду важливих соціальних, сировинних, продовольчих і екологічних проблем. Світовий бізнес в біотехнологічній галузі переживає період підвищення інвестиційної активності в науковій, освітянській та промисловій сферах, стрімко зростає ринок біотехнологічної продукції медичного, сільськогосподарського та харчового призначення.

Освоєння курсу дисципліни дозволить студентам засвоїти:

- основні етапи розвитку біотехнології, загальні можливості застосування в практичній і науковій діяльності біотехнологічних методів традиційної і новітньої біотехнології;
- кінетику мікробіологічних процесів;
- сучасні технології масштабного (промислового) культивування мікроорганізмів – продуцентів;
- промислові технології культивування клітинних культур і вірусів;
- принципи конструювання та основи технології одержання вакцин;
- селекційно-генетичні методи одержання мікроорганізмів-продуцентів;
- технологію промислового одержання амінокислот, антибіотиків, вітамінів, ферментів, гормонів, імуноглобулінів;
- основи гібридомної технології отримання моноклональних антитіл;
- технології створення генетично модифікованих рослин і тварин;
- принципи вирішення екологічних проблем біотехнологічними методами.

У результаті вивчення дисципліни студенти буде вміти:

- застосовувати біотехнологічні методи при виробництві продуктів харчування;
- застосовувати практичні біотехнологічні методи відтворення тварин, визначення і регуляції статі, отримання химерних та партеногенетичних організмів;

- брати участь у розробленні технологій, які ґрунтуються на використанні *in vitro* культур клітин, тканин та органів;
- використовувати у практичній роботі біологічні активні речовини.

МЕТА І ЗАВДАННЯ

Мета дисципліни «Загальна біотехнологія» – формування у студентів наукового світогляду відносно біотехнологічних прийомів, одержання первинних практичних навиків роботи біотехнологічного спрямування.

Основні завдання:

- ознайомлення студентів з природою і багатогранністю біотехнологічних процесів, зі здобутками біотехнології у різних галузях народного господарства;
- вивчення методів контролю, стандартизації і сертифікації біологічних препаратів;
- ознайомлення з основними елементами приготування імунобіологічних препаратів;
- пізнання основ молекулярної біології нуклеїнових кислот та процесів біосинтезу білка;
- ознайомлення з методологією генної інженерії (створення рекомбінантних конструкцій, трансгенних тварин, рослин, мікроорганізмів);
- ознайомлення з біотехнологічними аспектами вирішення екологічних проблем.

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА БІОТЕХНОЛОГІЯ

1. Біотехнологія – наукова дисципліна Міжнародні системи GLP і GMP щодо якості біотехнологічних продуктів.

Предмет біотехнології, історія розвитку. Біологічні об'єкти і методи біотехнології. Мета і завдання біотехнології. Міжнародні системи GLP і GMP щодо якості біотехнологічних продуктів: організація контролю за якістю виробництва, санітарії і гігієни, укладення контрактів, стандартних робочих методик, оформлення необхідної документації.

2. Основи молекулярної біології та генетичної інженерії.

Будова та властивості молекули ДНК. Передача генетичної інформації. Мутації та їх види. Розшифрування генетичної інформації: транскрипція, трансляція. Основні властивості генетичного коду. Регуляція транскрипції у про- та еукаріот. Одержання фрагментів ДНК. Плазміди і віруси як донорні переносники генетичної інформації. Технологія рекомбінантних ДНК: ферменти генної інженерії; будова рестрикційних карт; визначення нуклеотидної послідовності ДНК; методи конструювання рекомбінантних ДНК; векторні молекули; введення молекул ДНК у клітини; створення і скринінг геномних бібліотек. Клонування молекул рекомбінантної ДНК. Експресія еукаріотичних генів у клітинах прокаріот. Перспективи і проблеми біотехнології клонування генів. ДНК-технології.

3. Клітинна інженерія.

Історія методу. Введення клітин у культуру. Характеристика клітин, що культивуються *in vitro*. Поживні середовища і умови культивування. Системи культивування клітин. Гібридизація тваринних клітин. Моноклональні антитіла. Традиційний спосіб одержання антитіл. Моноклональні антитіла і гібридомна технологія. Застосування моноклональних антитіл.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІММОБІЛІЗОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ

4. Біотехнологія виробництва іммобілізованих препаратів

Інженерна ензимологія. Завдання інженерної ензимології. Іммобілізація біологічно активних речовин та клітин. Іммобілізація ферментів. Мета іммобілізації. Носії для іммобілізації ферментів. Методи іммобілізації ферментів. Фізико-хімічна характеристика іммобілізованого фермента. Класифікація іммобілізованих ферментів. Іммобілізація клітин (адгезія). Іммобілізація препаратів. Носії для іммобілізації. Методи іммобілізації і застосування препаратів. Терапія іммобілізованими ферментами.

5. Використання іммобілізованих ферментів у аналітичній роботі та біотехнології

Аналітичні проточні реактори з іммобілізованими ферментами. Ферментні мікрокалориметричні датчики. Ферментні електроди. Біолоюмінесцентний мікроаналіз. Біосенсори з іммобілізованими ферментами. Імуноферментний аналіз (ІФА) і його використання. Біотехнологія перетворення крохмалю на глюкозу. Біотехнологія одержання сиропів з високим вмістом фруктози. Біотехнологія виробництва глюкози й етанолу. Біотехнологія одержання L-яблучної кислоти. Застосування біотехнологій з іммобілізованими ферментами у молочній промисловості. Біотехнологія виробництва D-фенілгліцину.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

6. Біотехнологія виробництва антибіотиків.

Виробництво β -лактамних антибіотиків. Отримання антибіотиків цефалоспоринового ряду. Модифікація β -лактамних антибіотиків: одержання 6-амінопеніциланової кислоти (6-АПК); Одержання 7- α -аміноцефалоспоринової кислоти – 7-АЦК. Створення нової біотехнології виробництва і застосування антибіотиків.

7. Біотехнологія виробництва гормонів.

Шляхи отримання гормонів: отримання генів, введення генів у бактеріальну клітину. Отримання інсуліну: традиційні шляхи, нові технології одержання інсуліну. Отримання соматотропіну. Використання генно-інженерного соматотропіну у тваринництві.

8. Біотехнологія виробництва інтерферонів

Класи і типи інтерферонів. Традиційні шляхи отримання інтерферонів: отримання α -інтерферону, фібробластного інтерферону (β -інтерферон), імунного (γ -інтерферон). Генно-інженерний метод отримання інтерферонів: конструювання штамів-продуцентів інтерферонів; технологія одержання генів; експресія генів інтерферонів у клітинах. Одержання вдосконалених інтерферонів. Використання екзогенного інтерферону у ветеринарній медицині і тваринництві.

9. Біотехнологія і вакцини майбутнього.

Механізм генетичного контролю сили імунної відповіді. Основні параметри штучних генно-інженерних вакцин. Етапи, які включає процес виготовлення генно-інженерних вакцин. Структура ДНК-вакцини. Вибір генів для ДНК-вакцинації. Методи і шляхи введення ДНК-вакцини. Модуляція імунної відповіді. Підвищення імуногенності ДНК-вакцин.

10. Біотехнологія одержання вітамінів та біологічно активних продуктів на основі металокомплексних сполук.

Методи одержання вітамінів. Біотехнологія одержання вітамінів групи А. Біотехнологія одержання вітамінів групи D. Біотехнологія одержання вітаміну B₂. Біотехнологія одержання вітаміну C. Біотехнологія одержання вітаміну B₁₂. Біотехнології одержання біологічно активних продуктів на основі металокомплексних сполук.

11. Біотехнології одержання L-амінокислот.

Методи одержання L-амінокислот. Біотехнологія одержання L-метіоніну. Біотехнологія виробництва L-триптофану. Біотехнологія одержання L-лізину. Біотехнологія одержання L-треоніну. Біотехнологія одержання L-аспарагінової кислоти. Біотехнологія одержання L-глутамінової кислоти.

12. Біотехнології одержання ферментів.

Джерела ферментів. Методи культивування мікроорганізмів-продуцентів ферментів: глибинний метод культивування продуцентів; поверхневий метод культивування продуцентів ферментів. Одержання товарних форм ферментних препаратів: виділення ферментів; очищення ферментних препаратів; концентрування ферментів; стандартизація ферментних препаратів; ідентифікація і індексація ферментних препаратів. Промислові ферментні препарати.

13. Біотехнологія виробництва білка.

Виробництво білків одноклітинних організмів. Мікроорганізми-продуценти білка. Принципова технологічна схема одержання мікробного білка. Одержання мікробного білка на відходах переробки нафти. Одержання мікробіального білка на природному газі (метані). Одержання мікробного білка на нижчих спиртах – метанолі і етанолі. Одержання мікробного білка на гідролізатах рослинних відходів. Одержання білка одноклітинних водоростей. Отримання високобілкових кормових препаратів із сировини, що постійно відновлюється. Мікробіальний білок у харчуванні людей.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.

БІОТЕХНОЛОГІЇ У РОСЛИННИЦТВІ І ТВАРИННИЦТВІ. БІОТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ І БІОКОНВЕРСІЇ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА.

14. Генетична інженерія у тваринництві.

Способи створення трансгенних тварин. Використання ретровірусних векторів. Метод мікроін'єкції ДНК. Використання модифікованих ембріональних стовбурних клітин. Використання сперматозоїдів як векторів трансгена. Трансфекція клітин за допомогою фосфату кальцію. Трансгенні тварини із заданими ознаками. Трансгенні тварини стійкі до захворювань. Трансгенні тварини з поліпшеним складом молока. Трансгенні тварини, які продукують біологічно активні речовини медичного і технологічного призначення. Ксенотрансплантація. Створення тварин – генетичних моделей спадкоємних захворювань людини. Розробка методів генної терапії на основі вивчення трансгенних тварин. Види трансгенних тварин.

15. Біотехнологія в селекції та відтворенні сільськогосподарських тварин.

Трансплантація ембріонів. Значення трансплантації ембріонів. Критерії відбору корів донорів та реципієнтів ембріонів. Стимулювання суперовуляції. Синхронізація охоти у донорів і реципієнтів. Методи вилучення ембріонів. Оцінка якості ембріонів. Способи пересадки ембріонів реципієнтам: хірургічний і нехірургічний. Зберігання ембріонів: кріоконсервування, вітрифікація. Отримання ембріонів *in vitro*. Дозрівання ооцитів *in vitro*. Капацітація сперматозоїдів. Запліднення *in vitro*. Культивування ембріонів *in vitro*. Методи регулювання статі тварин, визначення статі ранніх ембріонів. Методи попереднього відбору гамет за статтю: центрифугування і седиментація, фільтрація, електрофорез, використання лазера. Методи визначення каріотипу і відбору ембріонів за статтю: цитогенетичні, імунологічні.

16. Клонування ембріонів тварин.

Історія клонування. Види клонування. Методи одержання монозиготних близнюків. Створення партеногенетичних тварин. Природний і штучний партеногенез. Створення химерних тварин (генетичних мозаїків). Методи створення експериментальних химер: агрегаційний, ін'єкційний. Створення химерних лабораторних ссавців. Створення химер сільськогосподарських тварин.

17. Біотехнології в рослинництві.

Клітинні технології. Клітинна біотехнологія лікарських рослин та фітопрепаратів. Молекулярні біотехнології або ДНК-технології. Одержання трансгенних рослин, трансгеноз. Проблеми безпечного використання трансгенних рослин (біобезпека). Державні науково-технічні та академічні програми, спрямовані на підтримку біотехнологічних досліджень рослин.

18. Генно-модифіковані організми і біобезпека.

Агрономічно важливі характеристики генно-модифікованих рослин. Змінені поживні властивості та склад генно-модифікованих продуктів. Методи оцінки і прогнозування впливу генно-модифікованих організмів на організм людини і навколишнє середовище. Природа ризиків для здоров'я людини і навколишнього середовища, пов'язаних з генно-інженерними організмами. Можливі

несприятливі впливи генно-інженерних організмів на здоров'я людини, методи їх оцінювання і способи запобігання. Несприятливі наслідки вивільнення генно-модифікованих організмів в навколишнє середовище і методи їх оцінювання. Державне регулювання безпеки генно-інженерної діяльності.

19. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів агропромислового комплексу.

Негативний вплив відходів тваринництва на навколишнє середовище. Традиційні методи утилізації біовідходів. Мінералізація органічних речовин у ґрунті та водоймищах. Нетрадиційні методи. Біотехнологія одержання біогазу шляхом анаеробного зброжування відходів. Біометаногенез та його етапи. Фактори, які впливають на біометаногенез і їх оптимізація. Використання біотехнології виробництва біомаси гідробіонтів. Техніко-технологічні аспекти виробництва біогазу. Класифікація біогазових установок за принципом дії. Фракції, що утворюються в процесі біометаногенезу. Біогаз, його склад та використання. Шлам, його склад та використання. Шляхи вдосконалення біогазового виробництва. Сучасний стан виробництва біогазу в Європі та світі. Стан виробництва біогазу в Україні. Біотехнології утилізації органічних відходів методом вермікультивування. Загальні відомості й біологічні особливості дощових черв'яків. Способи вирощування черв'яків. Підготовка субстату (корму) для черв'яків. Методика формування лож і техніка закладки маточного поголів'я в субстрат. Умови утримання черв'яків у ложах. Оцінка стану популяції черв'яків. Методика розділення лож. Технологія вермікультивування взимку. Вермікультивування на присадибних ділянках. Вермікультура, її склад та використання. Біогумус, його склад і використання.

Список рекомендованої літератури

До модуля 1.

«Загальна біотехнологія»

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.
2. Биотехнология / Под редакцией Баева А.А. — М.: Наука, 1984. — 309 с.
3. Биотехнология. Принципы и применение / [пер. с англ. ; под ред. И. Хиггенса, Д. Беста, Дж. Джонса]. — М.: Мир, 1998. — 480 с.
4. Герасименко В.Г. Биотехнология: Учебн. пособие. — К.: Вышш. шк., 1989. — 343 с.
5. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник. — К.: Вища шк., 1991. — 167 с.
6. Девис Р., Ботстайн Д., Рот Дж. Методы генетической инженерии. Генетика бактерий. — М.: Мир, 1984. — 176 с.
7. Евтушенко А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций / А. Н. Евтушенко, Ю. К. Фомичев. — Мн.: БГУ, 2002. — 105 с.
8. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. — Санкт-Петербург: Наука, 1995. — 600 с.
9. Маниатис Т., Фрич З., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. — М.: Мир, 1984. — 48 с.
10. Ніколайчук .І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. — Ужгород, 1999. — 101 с.
11. Черемис А. В. Секвенирование ДНК / А. В. Черемис, Э. Д. Ахунов, В. А. Вахитов. — Уфа: УНЦ РАН, 1999. — 432 с.
12. Юлевич О. І. Біотехнологія : курс лекцій / О. І. Юлевич. — Миколаїв : МДАУ, 2007. — 156 с.
13. 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.

До модуля 2.

«Біотехнологія виробництва та застосування іммобілізованих препаратів»

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.

2. Биотехнология / Под редакцией Баева А.А. — М.: Наука, 1984. — 309 с.
3. Биотехнология. Принципы и применение / [пер. с англ. ; под ред. И. Хиггенса, Д. Беста, Дж. Джонса]. — М. : Мир, 1998. — 480 с.
4. Герасименко В.Г. Биотехнология: Учебн. пособие. — К.:Высш. шк., 1989. — 343 с.
5. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник. — К.: Вища шк., 1991. — 167 с.
6. Евтушенко А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций /А. Н. Евтушенко, Ю. К. Фомичев. — Мн. : БГУ, 2002. — 105 с.
7. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. — Санкт-Петербург: Наука, 1995. — 600 с.
8. Имобилизованные клетки / Рыбальский Н.Г., Чаплина И.Г. — М.: ВНИИПИ, 1990. — 108 с.
9. Инженерная энзимология (имобилизованные ферменты и другие биологически активные вещества) / Скородумова О.В., Рыбальский Н.Г. — М.: ВНИИПИ, 1990. — 87 с.
10. Теория и практика иммуноферментного анализа / [А. М. Егоров, А. П. Осипов, Б. Б. Дзантиев, Е. М. Гаврилова]. — М. : Высш. шк., 1991. — 288 с.
11. Юлевич О. І. Біотехнологія : курс лекцій / О. І. Юлевич. — Миколаїв : МДАУ, 2007. — 156 с.
12. 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.

До модуля 3.

«Биотехнология производства биологично активных речовин»

1. Биотехнология: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.
2. Биотехнология / Под редакцией Баева А.А. — М.: Наука, 1984. — 309 с.
3. Биотехнология. Принципы и применение / [пер. с англ. ; под ред. И. Хиггенса, Д. Беста, Дж. Джонса]. — М. : Мир, 1998. — 480 с.
4. Герасименко В.Г. Биотехнология: Учебн. пособие. — К.:Высш. шк., 1989. — 343 с.
5. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник. — К.: Вища шк., 1991. — 167 с.

6. Евтушенко А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций / А. Н. Евтушенко, Ю. К. Фомичев. — Мн. : БГУ, 2002. — 105 с.
7. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. — СанктПетербург: Наука, 1995. — 600 с.
8. Юлевич О. І. Біотехнологія : курс лекцій / О. І. Юлевич. — Миколаїв : МДАУ, 2007. — 156 с.
9. 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.

До модуля 4.

«Біотехнології у рослинництві і тваринництві. Біотехнології утилізації і біоконверсії відходів виробництва»

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під заг. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.
2. Андреева Л. Е. Трансгенные животные: фундаментальные и прикладные аспекты / Л. Е. Андреева, В. З. Тарантул ; отв. ред. Е. Д. Свердлов. — М. : Наука, 2003, Т. 1. — 372 с. (кн. Проблемы и перспективы молекулярной генетики).
3. Артамонов В.И. Биотехнология — агропромышленному комплексу. — М.: Наука, 1989. — 160с.
4. Біопалива (технології, машини і обладнання) / Дубровін В., Корчемний М., Масло І. та ін. — К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. — 256 с.
5. Вермикультура: производство и использование / Повхан М.Ф., Мельник И.А., Андриенко В.А. и др. — К.: УкрИНТЭИ, 1994. — 128 с.
6. Герасименко В.Г., Герасименко М.О. Біотехнологія у тваринництві // у підручнику «Генетика сільськогосподарських тварин». — К.: «Урожай», 1996. — С. 188–233.
7. Журавель М. П. Технологія відтворення сільськогосподарських тварин: підручник / М. П. Журавель, В. М. Давиденко. — К.: Слово, 2005. — 336 с.
8. Клонирование ДНК. Методы: Пер. с англ. / Под ред. Гловера Д. — М.: Мир, 1988. — 538 с.
9. Осташко Ф. И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота / Ф. И. Осташко. — К.: Аграр.наука, 1995. — 183с.

10. Пономарьов П. Х. Генетично модифікована продовольча сировина і харчові продукти, вироблені з її використанням: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / П. Х. Пономарьов, І. В. Донцова. — К. : Центр навчальної літератури, 2009. — 126 с.
11. Технологія отримання ембріонів і яйцеклітин від корів та телиць / [О. Д. Бугров, М. Д. Безуглий та ін.]. — Харків, 1998. — 9 с. — (Біотехнологія: методичні рекомендації для науково-практичних і організаційних питань трансплантації ембріонів сільськогосподарських тварин ; ХЗВІ).
12. Шевелуха В. С. Сельскохозяйственная биотехнология / В. С. Шевелуха. — М. : Высш. шк., 2003. — 470 с.
13. Юлевич О. І. Біотехнологія : курс лекцій / О. І. Юлевич. — Миколаїв : МДАУ, 2007. — 156 с.
14. 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.
15. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин : підруч. / В. А. Яблонський. — К. : Арістей, 2005. — 296 с.