

Міністерство освіти і науки України
Харківська державна зооветеринарна академія

РЕШЕТНІЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ

УДК 619:616-099-02:636.085/.87:615.327

**САНІТАРНА ОЦІНКА ТА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ
ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ
МІКОТОКСИКОЗІВ
І ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТВАРИН**

16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Харків – 2016

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Одеському державному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант: доктор ветеринарних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
Демчук Михайло Васильович,
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
професор кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,
гігієни та загальної ветеринарної профілактики,

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Антоненко Петро Павлович,
Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
професор кафедри клінічної діагностики та внутрішніх
хвороб тварин

доктор сільськогосподарських наук, професор
Постоєнко Володимир Олексійович,
Національний науковий центр «Інститут
бджільництва імені П.І. Прокоповича»,
заступник директора з наукової та
інноваційної роботи

доктор сільськогосподарських наук, професор
Поліщук Анатолій Анатолійович,
Полтавська державна аграрна академія,
професор кафедри годівлі та зоогієни
сільськогосподарських тварин

Захист дисертації відбудеться « 03 » березня 2016 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.070.01 при Харківській державній зооветеринарній академії за адресою: 62341, Харківська область, Дергачівський район, смт. Мала Данилівка, вул. Академічна, 1, аудиторія № 46.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної зооветеринарної академії за адресою: 62341, Харківська область, Дергачівський район, смт. Мала Данилівка, вул. Академічна, 1.

Автореферат розісланий « 27 » січня 2016 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради

М.М. Куш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Стан здоров'я, продуктивність тварин, біологічна повноцінність та безпека продуктів тваринництва істотно залежать від санітарної якості кормів, що визначається також і ступенем контамінації патогенними мікроорганізмами та токсичними речовинами як природного, так і антропогенного походження.

Мікроскопічні гриби, як невід'ємний компонент екосистеми, присутні на усіх етапах виробництва, транспортування, зберігання, переробки і використання зерна та зерно продуктів (Котик А.Н., 1999; Крюков В.С., 2011; Хмельницький Г.О. та ін., 2012). У процесі життєдіяльності гриби продукують мікотоксини, котрих вважають найбільш небезпечними контамінантами кормів та харчових продуктів у природних умовах. Доведено їх реальну небезпеку для здоров'я тварин і людей, однак, гранично допустимих, безпечних рівнів мікотоксинів не визначено (Тремасов М.Я., 2002; Малинин О.А. та ін., 2002; Коцюмбас І.Я. та ін., 2010). Навіть найменші їх кількості у кормах можуть призвести до істотних збитків через зниження продуктивності тварин та резистентності організму до захворювань (Труфанова В.А., 2004; Котик А.Н., 2005; Дворская Ю., 2011).

Забруднення сільськогосподарських продуктів мікотоксинами спостерігається у всьому світі. Вони виявлені у Європі, США, Африці, Азії та Австралії. Дослідження (Антоняк Г. Л. та ін., 2007; Цвіліховський В.І. та ін., 2010) свідчать, що майже 25–40 % зерна щорічно забруднюється мікотоксинами, а втрати, що викликаються його ураженням грибами, можуть сягати десятків мільярдів доларів за рік (Головчак Н., 2007; Иванов А.В. и др., 2010).

Тому виникає нагальна необхідність здійснення ветеринарно-профілактичних заходів, розробки та впровадження у виробництво нових засобів і методів профілактики та лікування токсикозів тварин, що ґрунтуються на використанні з ураженим кормом природних сорбентів. Сорбенти знижують біологічну активність мікотоксинів, здатні зв'язувати, ефективно утримувати та виводити їх із шлунково-кишкового тракту тварин (Хмелевский Б.Н. и др., 1985; Калачнюк Г.І. та ін., 1997; Брезвин О.М., 2012).

Перспективним може бути використання природного мінералу Анальциму як нетрадиційної мінеральної кормової добавки (Мельник Н.В., 2005; Костецька Ю.В., 2011; Ткачук В.І., 2013) та як наповнювача при виробництві преміксів (Богданов Г.О. та ін., 2005). У складі Анальциму міститься комплекс життєво необхідних елементів мінерального живлення, він має високу дисперсність, катіонну і аніонну ємність та виражені адсорбційні властивості завдяки вмісту монтморилонітового комплексу (Кулик М.Ф. та ін., 2002; Подобєд Л.І., 2005).

Аналіз та узагальнення наукових даних свідчить про те, що в Україні до цього часу майже не виконували комплексних досліджень щодо вивчення фізико-хімічних властивостей, адсорбційної активності та сорбційної здатності Анальциму відносно мікотоксинів, токсикологічної оцінки, а також ефективності його використання для профілактики кормових мікотоксикозів та підвищення продуктивності тварин. Все це вимагає глибокого вивчення та обґрунтування, що є актуальною проблемою для

гігієни тварин та ветеринарної санітарії, а також для вирішення проблеми харчової безпеки в Україні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною наукових досліджень кафедри зоогігієни і загального тваринництва Одеського державного аграрного університету за темою «Вивчення впливу санітарно-гігієнічних, екологічних та технологічних факторів навколишнього середовища на організм, продуктивність та якість продукції сільськогосподарських тварин в умовах біогеохімічних провінцій півдня України» (номер державної реєстрації 011U000276) впродовж 2007–2015 років.

Мета і задачі дослідження – на основі моніторингу забрудненості зернофуражу і комбікормів мікроміцетами, санітарної оцінки якості кормів та продуктів тваринництва, особливостей перебігу білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обмінів, стану неспецифічного імунітету і резистентності організму тварин визначити доцільність, способи та дози ефективного використання кормових добавок із природних мінералів для профілактики мікотоксикозів і підвищення продуктивності тварин. Для досягнення зазначеної мети були визначені наступні задачі:

- виконати комплексну санітарно-гігієнічну оцінку основних видів зернофуражу півдня України та здійснити моніторинг контамінації їх мікроміцетами;
- вивчити можливість біотестування кормів за використання у якості біотест-об'єкту *Colpoda steinii* та удосконалити мікрометод для експресного визначення загальної токсичності кормів;
- дослідити ефективність використання "Токси-Ніл Драй" для знезараження кормів та підвищення продуктивності тварин;
- виконати токсикологічну оцінку Анальцима Берестовецького родовища Рівненської області;
- визначити фізико-хімічні властивості, а також адсорбційну активність та сорбційну здатність Анальциму *in vitro*;
- вивчити сорбційну здатність *in vitro* нової кормової добавки із природних мінералів Анальцимосорбента;
- визначити ефективні та безпечні дози Анальцимосорбента при включенні до складу комбікорму ураженого плісневими грибами і мікотоксинами при вирощуванні свиней;
- дослідити вплив при включенні до складу комбікорму 0,5 % Анальцимосорбента на процеси обміну речовин, морфологічні та біохімічні показники крові, якість м'яса, молока і продуктивність тварин;
- виконати порівняльну оцінку ефективності використання Анальцимосорбенту і Мікофіксу та їх вплив на організм при вирощуванні курчат;
- дослідити ефективність знезараження окиснених кормових жирів тепловою обробкою, мінераловітамінним препаратом та Анальцимосорбентом при вирощуванні курчат;
- розрахувати економічну ефективність за використання у годівлі молодняка свиней Анальцимосорбента;

- розробити методичні рекомендації, настанови та нормативну документацію щодо використання Анальцимосорбента для профілактики кормових токсикозів та підвищення продуктивності тварин.

Об'єкт дослідження: процес реалізації заходів, що здійснюються шляхом застосування природних мінералів з метою запобігання мікотоксикозів та для підвищення продуктивності тварин в умовах виявленої санітарною оцінкою забрудненості кормів токсикогенними мікроміцетами та мікотоксинами.

Предмет дослідження: показники обміну речовин, неспецифічної резистентності організму тварин, якості молока, м'яса за фактичного рівня забрудненості кормів мікотоксинами в умовах півдня України і застосування розроблених профілактичних засобів і заходів.

Методи дослідження: аналітичні (огляд літератури та узагальнення досліджень), зоотехнічні (жива маса, середньодобові прирости, виконання науково-господарських дослідів, виробничої перевірки), клінічні (загальний стан, частота дихання, температура тіла), органолептичні (визначення кольору, смаку та запаху зерна), бактеріологічні (визначення загального бактеріального забруднення кормів), мікологічні (визначення кількісного і якісного складу епіфітної та ендоефітної мікобіоти кормів), токсикологічні (визначення токсичності кормів біопробами на шкірі кроля та з використанням у якості тест-об'єкта інфузорій *Colpoda steinii* (колподи), гематологічні (кількість еритроцитів і лейкоцитів, вміст гемоглобіну), біохімічні (загальний білок, альбуміни, лужний резерв, глюкоза, сечовина, сечова кислота, загальний білірубін, креатинін, каротин, загальний кальцій, неорганічний фосфор, калій, загальне залізо, активність аланінамінотрансферази (АЛТ), аспартатамінотрансферази (АСТ), амілази і лактатдегідрогенази), гістологічні (мікроскопічні дослідження органів системи травлення), математично-статистичні (біометрична обробка даних).

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше за органолептичними, бактеріологічними, токсикологічними і мікологічними дослідженнями, а також за показниками загальної кислотності та перекисного числа жирів здійснено санітарно-гігієнічну оцінку зернових кормів та комбікормів із господарств півдня України. Визначено видовий склад плісневих грибів зернових кормів та їх мікотоксини.

Експериментально деталізовано концепцію про доцільність використання природних мінералів для підвищення продуктивності та їх практичного застосування у загальній ветеринарній профілактиці кормових токсикозів сільськогосподарських тварин. Доведено перспективність використання природних мінералів у годівлі тварин.

Виконано комплексне вивчення хімічного складу, фізико-хімічних властивостей, адсорбційної активності та сорбційної здатності в умовах *in vitro* Анальциму Берестовецького родовища Рівненської області. Експериментально доведено відсутність токсичної дії Анальциму за включення його до складу комбікорму у кількості 1–3 % та встановлено його позитивний вплив на функціональний стан організму лабораторних і сільськогосподарських тварин і їх продуктивність.

Встановлено, що за фізико-хімічними властивостями (вмістом вологи, об'ємної маси, щільності, здатності до набухання і стискання, сипучості, когезивності і токсичності) Анальцим відповідає установленим вимогам до наповнювачів при виробництві преміксів і може використовуватися для цієї мети.

Визначено адсорбційну активність та сорбційну здатність Анальциму в умовах *in vitro* з максимально допустимими рівнями мікотоксинів у кормах за різних значень рН і термінів експозиції. Встановлено, що Анальцим досить добре адсорбує полярні мікотоксини як у кислому так і лужному середовищі і дещо гірше неполярні.

На основі Анальциму розроблено кормову добавку Анальцимосорбент для підвищення продуктивності тварин і знезараження зернових кормів, яка здатна в умовах *in vitro* сорбувати афлатоксин В₁, патулін, стеригматоцистин та зеараленон на 90–100 %. Отримано нові дані щодо доцільності використання Анальцимосорбента як кормової добавки до комбікормів та встановлено ефективну дозу згодовування її тваринам. Установлено позитивний вплив при включенні до складу комбікорму 0,5 % Анальцимосорбента на показники білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обмінів та на активність ферментів сироватки крові свиней.

Встановлено, що включення 0,5 % Анальцимосорбенту до маси сухої речовини раціону молодняку свиней і великої рогатої худоби сприяє підвищенню середньодобових приростів на 7,3 і 10,0 %, а за використання дійним коровам – збільшенню середньодобового надою та вмісту жиру в молоці відповідно на 3,51 і 0,16 % ($p \leq 0,05$).

Наукова новизна розробок підтверджена патентами України на корисну модель: «Анальцимосорбент – дезінтоксикант кормів» UA № 37607, 10.12.08, Бюл. № 23; «Дезінтоксикант окислених жирів кормів» UA № 35359 10.09.08, Бюл. № 17.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність результатів полягає у розробці та впровадженні у зоотехнічно-ветеринарну практику науково-обґрунтованих ефективних технологічних розробок, що сприяють покращенню санітарної якості кормів та підвищенню продуктивності тварин.

На основі аналізу методів визначення токсичності кормів біотестом на інфузоріях *Colpoda steinii* (колподи) ГОСТ 13496.7-97 «Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности» та «Настанови по застосуванню культури *Colpoda steinii* (колподи)» розроблено новий прискорений метод, який було схвалено на засіданні Науково-методичної ради Державного комітету ветеринарної медицини України (протокол № 1 від 20 грудня 2007 року) і прийнято до впровадження у практику ветеринарної медицини. Новий метод дозволяє більш чітко та оперативно здійснювати визначення загальної токсичності концентрованих, грубих і соковитих кормів.

На основі токсикологічної оцінки, комплексних досліджень щодо визначення хімічного складу, фізико-хімічних властивостей, адсорбційної активності та сорбційної здатності в умовах *in vitro* з максимально допустимими рівнями мікотоксинів у кормах, на основі Анальциму Берестовецького родовища Рівненської області запропоновано нову кормову добавку Анальцимосорбент. Обґрунтовано та експериментально доведена ефективність її використання для профілактики кормових мікотоксикозів та підвищення продуктивності тварин. Методичні

рекомендації щодо використання Анальцимосорбенту затверджено Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України (протокол № 1 від 25 грудня 2014 року).

Запропонована для застосування у зоотехнічній практиці і ветеринарній медицині кормова добавка «Анальцимосорбент» ТУ У10.9-20990045-001: 2013, виробляється в умовах ТОВ «Українські технології в годівлі тварин» (сmt. Миколаївка, Одеська область) та ТОВ «НВП Аріадна», м. Одеса.

Основні положення дисертації рекомендовані для використання у навчальному процесі ВНЗ та включені до навчального посібника з гігієни тварин та елементів проектування тваринницьких підприємств (Одеса, 2010) і методичних вказівок «Гігієнічна оцінка кормів і кормових добавок» (Одеса, 2015).

Особистий внесок здобувача. Дисертантом особисто обрано напрямок наукових досліджень та обґрунтовано наукову концепцію, що покладено в основу дисертаційної роботи, сформульовано основні етапи досліджень, виконано пошук і аналіз наукової літератури за темою роботи, досліди, а також статистично опрацьовано й теоретично узагальнено одержані результати. Інтерпретація одержаних результатів, формулювання висновків і практичних рекомендацій дисертаційної роботи виконано автором за участю наукового консультанта.

Апробація результатів дисертації. Результати експериментальних досліджень, що стали основою дисертації, доповідали, обговорювали та були схвалені на науково-практичних конференціях факультету технології виробництва, переробки і маркетингу продукції тваринництва Одеського державного аграрного університету в період з 2007 по 2015 рік, а також – на: Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарна медицина – 2005: сучасний стан та актуальні проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва» (1–4 червня), м. Ялта, 2005 р.; Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарне забезпечення свинарства: сучасний стан і шляхи розвитку» (15–18 листопада), м. Харків, 2005; Міжнародному конгресі з ветеринарної медицини, присвяченому 85-й річниці з дня заснування ІЕКВМ (7–9 жовтня), м. Харків, 2008; Міжнародній науково-практичній конференції «Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи» (16–18 березня), м. Кам'янець-Подільський, 2010; Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини» (6–7 жовтня), м. Харків, 2010; Міжнародному науково-практичному семінарі «Теоретичні основи і практична координація наукових досліджень у селекції сільськогосподарських тварин, гігієнічній профілактиці та біотехнології ведення тваринництва» (29–30 березня), м. Вінниця, 2011; I Міжнародній науково-практичній конференції «Інтенсивні технології свинарства і птахівництва 2011» (28–30 червня), м. Одеса, 2011; IV Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки, виробництва та переробки продукції тваринництва» (18–19 квітня), м. Вінниця, 2012; III Міжнародній науково-практичній конференції «Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи» (22–24 травня), м. Кам'янець-Подільський, 2013; засіданні XXIII міжвузовського координаційного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации» (27–28 июня), пос.

Персиановский, Донской ГАУ, 2013; Всеукраїнській науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблеми виробництва та переробки продукції тваринництва» (8–9 квітня), м. Вінниця, 2014; XVII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (29–30 мая), г. Горки, Беларусь, 2014; Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки» (30–31 жовтня), м. Біла Церква, БЦНАУ, 2014.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 40 наукових праць, з них 22 статі у фахових наукових виданнях, 3 – в інших виданнях, 8 – у матеріалах конференцій, 1 – методика, 1 – методичні рекомендації, 1 – методичні вказівки, 1 – навчальний посібник, 2 – патенти на корисну модель та 1 технічні умови ТУ України (2013).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з розділів: вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати досліджень, аналіз і узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки. Дисертація викладена на 356 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 72 таблицями, 33 рисунками та містить 33 додатки. Список використаної літератури включає 469 наукових джерел, у тому числі 153 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

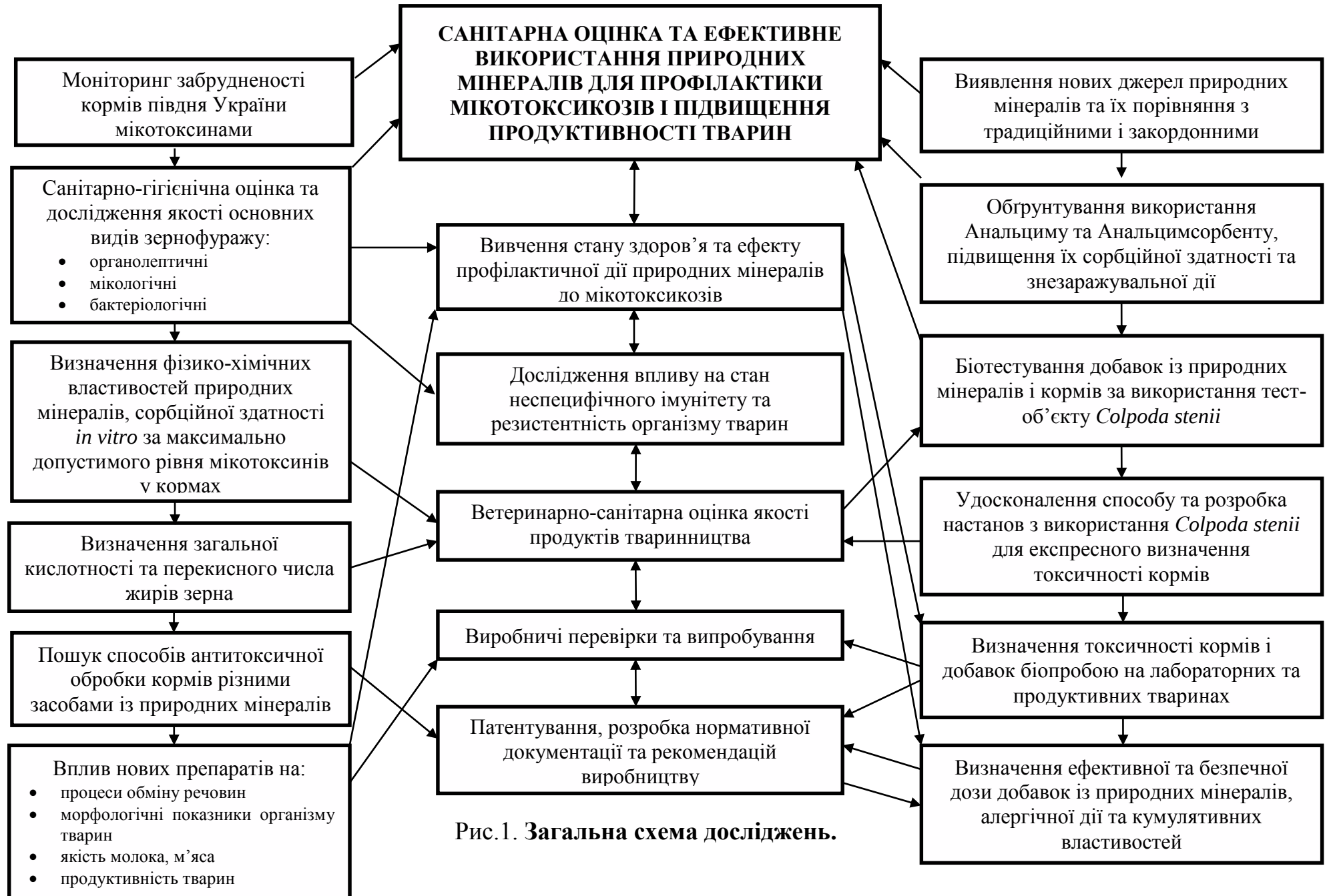
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну частину роботи виконано у період з 2007 по 2015 рік на кафедрі зоогієни і загального тваринництва Одеського державного аграрного університету, Одеській дослідній станції ННЦ «ІЕКВМ» НААН України, у відділі молекулярної біології та імунохімії Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів (м. Київ), у лабораторіях вивчення хвороб свиней, клінічної біохімії та імунохімії, патоморфології та імунології ННЦ «ІЕКВМ» НААН України (м. Харків) та у лабораторії клінічної діагностики інституту вивчення хвороб зору імені Філатова (м. Одеса).

Досліди на лабораторних тваринах і сільськогосподарській птиці виконано на базі віварію Одеської дослідної станції (м. Одеса), на молодняку свиней великої білої породи у господарствах СВК «Світанок» Комінтернівського району, СВК «Вільне козацтво» Білгород-Дністровського району, СВК «Криничне» Болградського району, ПСП «Маяк» Ширяївського району та на бугайцях і коровах української червоної молочної породи СВК «Родина» Саратського району Одеської області.

У лабораторних, експериментальних та науково-виробничих дослідженнях було використано 95 щурів, 12 мурчаків, 15 кролів, 540 курчат, 200 голів молодняку свиней, 40 корів та 30 голів молодняку великої рогатої худоби.

Дослідження виконано згідно загальної схеми (рис. 1).



Експериментальні роботи виконували згідно методичних рекомендацій «Токсикологічний контроль кормів та кормових добавок» (Косенко М.В. та ін., 1999) та за методиками, що викладені у науковому виданні «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» (Коцюмбас І.Я. та ін., 2006). Мікологічні дослідження кормів проводили згідно з методичними вказівками «Санітарно-мікологічна оцінка та поліпшення якості кормів» (Ображей А.В. та ін., 1998).

Зразки зерна для досліджень відбирали із господарств Одеської, Миколаївської і Херсонської областей згідно діючих стандартів ГОСТ 13586.3-83, ГОСТ 27668-88 і ДСТУ 3570-97. Всього було досліджено 157 зразків зерна урожаїв 2006-2010 років.

На першому етапі виконували санітарно-гігієнічну оцінку зернових кормів та їх продуктів за результатами органолептичних, бактеріологічних і мікологічних досліджень, а також визначали загальну кислотність та перекисне число жирів кормів згідно загальноприйнятих методик (Букалова Н.В. та ін., 2010; Гончаренко В.М. та ін., 2010; Спесивцева Н.А., Хмелевский Б.Н., 1975).

Для оцінки санітарної якості жиру за перекисним числом визначали кількість жиру за масою знежиреного залишку (метод Рушковського). Екстрагування жиру ефіром проводили в апараті Сокслета упродовж 24 годин. З цього жиру брали наважки для визначення перекисного числа (Калмыков С.Т., 1976).

Мікологічні дослідження кормів включали: первинне виділення грибів із кормів шляхом посіву їх на поживні середовища, виділення грибів із первинних посівів у чисті культури та їх ідентифікацію (Косенко М.В. та ін., 1999). Ідентифікацію виділених культур здійснювали на підставі культурально-морфологічних показників з використанням визначників грибів (Билай В.И., 1977; Билай В.И., Коваль Э.З., 1988; Пидопличко Н.М., 1972; Саттон Д. и др., 2001).

Токсичність кормів визначали біопробами на кролях (ДСТУ 3570-97; Косенко М.В. та ін., 1999) та з використанням інфузорій *Colpoda steinii* (колподи) (Решетніченко О.П. та ін., 2008) і Настанови по застосуванню культури *Colpoda steinii* (колподи).

На другому етапі давали токсикологічну оцінку Анальциму шляхом вивчення гострої і хронічної токсичності, кумулятивних і алергічних властивостей та подразливої дії (Коцюмбас І.Я. та ін., 2006).

На третьому етапі вивчали фізико-хімічні властивості Анальциму за показниками вмісту вологи, об'ємної маси, щільності, здатності до набухання і стискання, когезивності і сипучості (Букалова Н.В. та ін., 2010; Єгоров Б.В. та ін., 2007).

На четвертому етапі вивчали адсорбційну активність Анальциму за допомогою адсорбційного індикатора метилену синього з оптичною щільністю 0,05 % розчину за довжини хвилі 670 нм (Ярославцев С.К., 1996), а також сорбційну здатність в умовах *in vitro* з максимально допустимими рівнями мікотоксинів у кормах методом тонкошарової хроматографії скринінг-методом одночасного визначення афлатоксину В₁, патуліну, стеригматоцистину, Т-2 токсину, зеараленону і вомітоксину (Ображей А.Ф. та ін., 1998) з експозицією часу сорбції 15, 30 і 60 хв. за температури 38 °С і значення рН 6,0, а також з експозицією часу сорбції 15, 30 і 60 хв. за температури 38

°C і рН 3,0 та експозиції 6, 12, 24 і 48 годин за температури 38 °C та значенням рН 8,0 у середовищі інкубації.

На п'ятому етапі, з метою підвищення сорбційної здатності Анальциму відносно деяких трихотеченових мікотоксинів та підвищення продуктивності тварин нами було розроблено кормову добавку – Анальцимосорбент. Давали порівняльну оцінку сорбційної здатності препаратів вітчизняного виробництва (Анальцим, Анальцимосорбент, Альфасорб) та іноземного (Клінофід, Мікофікс і Аміго) в умовах *in vitro* з максимально допустимими рівнями мікотоксинів у кормах методом тонкошарової хроматографії (Ображей А.Ф. та ін., 1998).

На шостому етапі визначали ефективну профілактичну дозу включення Анальцимосорбента до складу комбікорму, що був уражений плісневими грибами і мікотоксинами при вирощуванні молодняка свиней.

На сьомому етапі досліджень вивчали вплив включення 0,5 % Анальцимосорбента до складу комбікорму на швидкість росту, перебіг білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обмінів у організмі молодняка свиней, а також здійснювали контрольний забій з метою оцінки якості м'яса та відбору матеріалу для гістологічних досліджень.

Особливості перебігу білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обмінів у організмі молодняка свиней проводили за морфологічними і біохімічними показниками крові.

Під час морфологічних досліджень крові визначали кількість еритроцитів і лейкоцитів у камері з сіткою Горяєва, вміст гемоглобіну гемоглобінціанідним методом, розраховували кольоровий показник згідно загальноприйнятих методик.

Біохімічними дослідженнями у сироватці крові визначали вміст таких показників: загальний білок, альбуміни, лужний резерв, глюкоза, сечовина, сечова кислота, загальний білірубін, креатинін, каротин, загальний кальцій, неорганічний фосфор, калій, загальне залізо, активність аланінамінотрансферази (АЛТ), аспартатамінотрансферази (АСТ), амілази і лактатдегідрогенази (Кондрахин І.П. и др., 1985).

Ветеринарно-санітарну оцінку якості м'яса свиней виконували за результатами органолептичних (проба варінням) і лабораторних досліджень (визначення рН м'ясної витяжки і продуктів первинного розпаду білків, реакція на пероксидазу, формольна реакція, кількість аміно-амонійного азоту) згідно загальноприйнятих методик (ДСТ 23392-78).

Відібраний для гістологічних досліджень матеріал фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну. Після фіксації препарати промивали проточною водою протягом доби. Проводку та заливку здійснювали згідно загальноприйнятих методів (Меркулов Г.А., 1969). Після заливки матеріалу в парафін на санному мікромомі (МПС-2) готували зрізи товщиною 5–6 мкм, які забарвлювали гематоксилином і еозином. Вивчення гістологічних препаратів виконували за використання мікроскопу Axioskop 40/40FL (Carl Zeiss, Німеччина) з наступним фотографуванням.

На восьмому етапі досліджень вивчали вплив включення 0,5 % Анальцимосорбента до маси сухої речовини раціонів на обмінні процеси та продуктивність молодняка великої рогатої худоби, сухостійних і дійних корів. Під

час визначення показників якості та безпеки молока дослідних корів використовували діючий державний стандарт ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

На дев'ятому етапі досліджень виконували порівняльну оцінку ефективності використання Анальцисорбента з Анальцимом і Анальцисорбента з Мікофіксом Плюс 3.Е на курчатах.

З метою вивчення стану неспецифічного імунітету в сироватці крові курчат визначали концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) за методом Гриневича Ю.А. (1985) шляхом осадження білкових комплексів антиген-антитіло ПЕГ-6000. Вміст серомукоїдів (Sm) у сироватці крові встановлювали спектрофотометрично за різницею E довжини хвиль 260 та 280 нм (Меньшиков В.В., 1987).

На десятому етапі досліджували ефективність знезараження окиснених жирів кормів Анальцимосорбентом, тепловою обробкою та мінераловітамінним препаратом при вирощуванні курчат.

Метою одинадцятого етапу досліджень було визначити економічну ефективність використання Анальцимосорбента у годівлі молодняка свиней.

Годівлю тварин виконували згідно існуючих норм (Калашников А.П. и др., 2003). Склад раціонів піддослідних тварин балансували з урахуванням породи, віку, живої маси, продуктивності та поживності кормів.

При утриманні піддослідних тварин керувалися законодавчими актами про гуманне поводження з лабораторними тваринами – Законом України № 692 «Про захист тварин від жорсткого поводження» (3447-IV) від 21.02.2006 року. Експериментальні дослідження на тваринах були виконані з урахуванням основних принципів біоетики. Евтаназію тварин виконували шляхом передозування анестетиків, або інгаляційного наркозу (Коцюмбас І.Я. та ін., 2006).

Отримані матеріали експериментальних досліджень статистично обробляли з використанням середніх арифметичних величин (M), середньої квадратичної похибки (m) і ступеня вірогідності різниці (p) між показниками. Вірогідність розходжень між показниками оцінювали за критерієм достовірності Ст'юдента (Плохинский Н.А., 1978). Результати середніх значень вважали статистично достовірними відносно контролю при $p \leq 0,05$ – *, $p \leq 0,01$ – **, $p \leq 0,001$ – ***.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Санітарно-гігієнічна оцінка зернових кормів із господарств півдня України. Моніторинг зернових кормів протягом 2006–2010 рр. за органолептичними показниками, загальним бактеріальним забрудненням, загальною кислотністю та перекисним числом жирів засвідчив, що основна маса кормів відповідала санітарно-гігієнічним вимогам і допускалася до згодовування їх тваринам.

Одним із важливих показників, що характеризує санітарний стан зернових кормів, є кількість колоніє утворюючих одиниць (КУО) мікроскопічних грибів у 1 г корму. Ступень забруднення зернових кормів мікробіотами наведено на рис. 2.

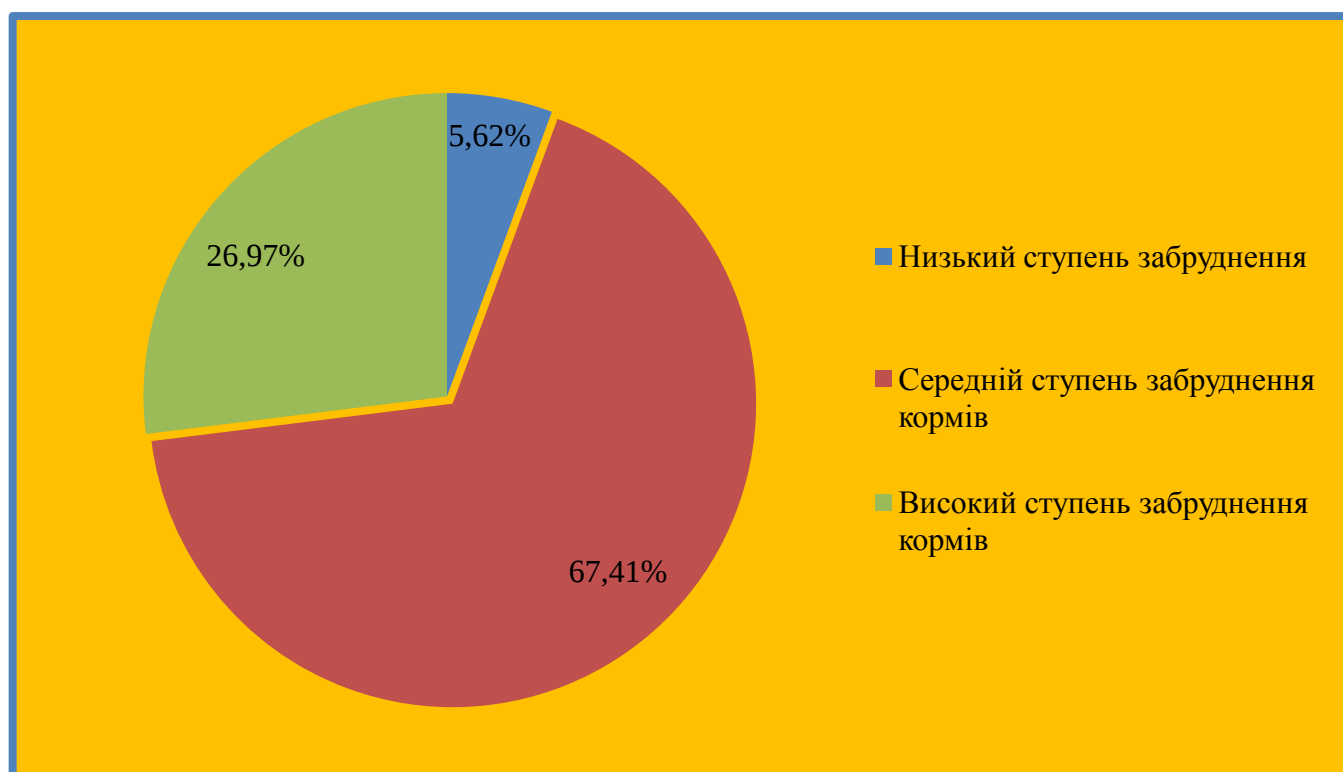


Рис. 2. Ступінь забруднення кормів мікроміцетами.

З даних рис. 2 видно, що корми із низьким ступенем забруднення складали 5,62 %, з середнім – 67,41 % і з високим ступенем забрудненості – 26,97 %.

Вивчення видового складу мікроскопічних грибів показало, що стан контамінації зернової сировини має стійкий, різноманітний і дуже виражений характер. Так, на зерні фуражу були виявлені токсичні для тварин колонії грибів роду *Fusarium* у 12 пробах (13,48 %), *Aspergillus* – 32 (35,95 %), *Alternaria* – 25 (28,08 %), *Mucor* – 9 (10,11 %) і *Penicillium* 11, чи 12,36 %. Видову структуру виділених мікроскопічних грибів представлено на рис. 3.

Слід зазначити, що на основних зернових культурах спостерігали змішану контамінацію кормів мікроскопічними грибами: на кукурудзі – роду *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*; на пшениці – *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor*; на вівсі – *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor* і *Penicillium*; на ячмені – *Aspergillus*, *Mucor* і *Penicillium*; на житі – усі гриби, що і на пшениці і на зерновій дерті – ті ж гриби, що і на зерні.

Дослідження на наявність мікотоксинів у пробах зерна пшениці, ячменю, вівса і кукурудзи показали, що найбільш забрудненими кормами були овес, кукурудза і ячмінь. Так, у пробах зерна вівса вміст афлатоксину В₁ становив 0,04 мг/кг, що перевищує максимально допустиму концентрацію (0,005) у 8 разів; у пробах зерна кукурудзи вміст Т-2 токсину перевищував МДР (0,1) у 2,5 рази і пробах зерна ячменю вміст охратоксину А (0,05) – у 1,4 рази.

Аналіз зернових кормів та зерно продуктів чітко вказав на актуальність цих досліджень. Вони підтвердили необхідність постійного мікотоксикологічного аналізу кормів у промисловому і племінному тваринництві та розробки ефективних засобів щодо покращення їх санітарної якості.

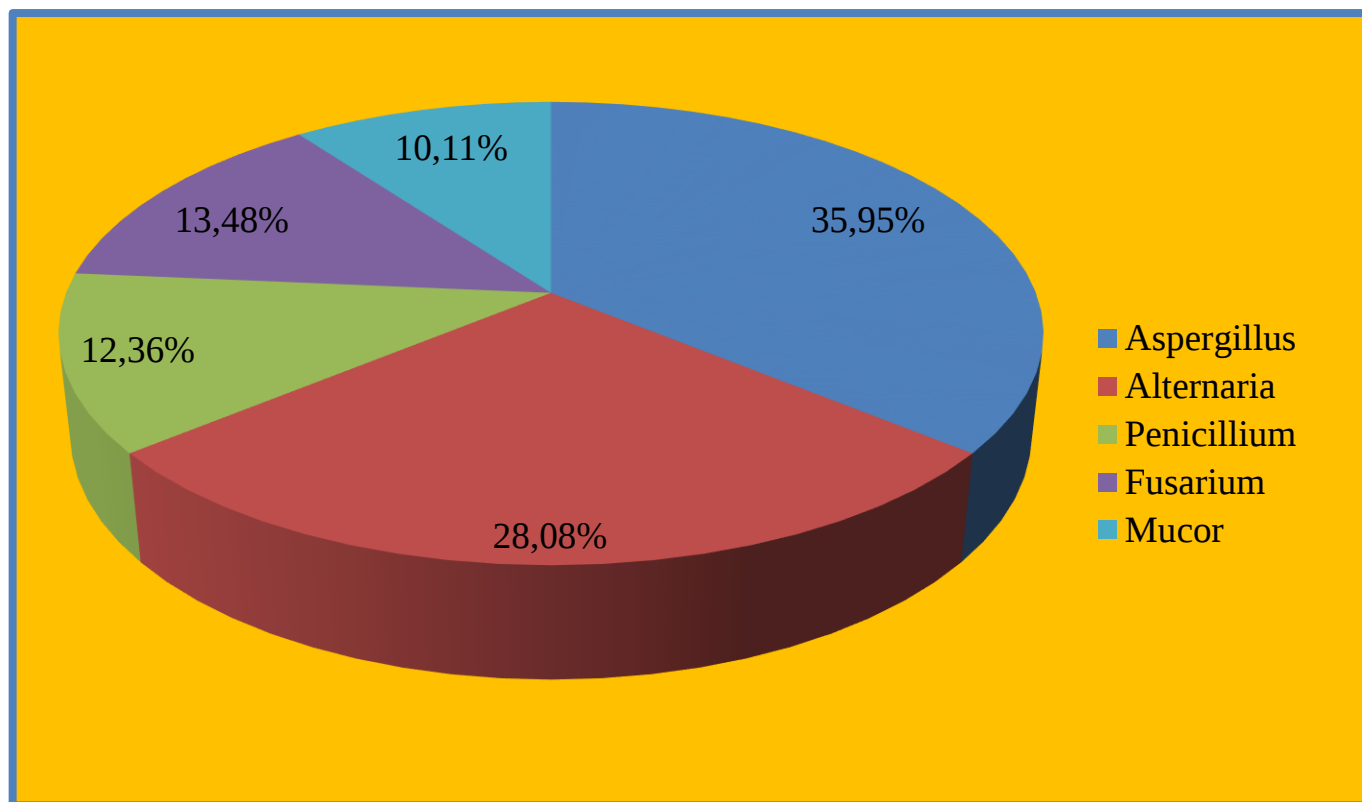


Рис. 3. Структура ураження зернових кормів мікроскопічними грибами.

Удосконалення методики визначення загальної токсичності кормів за використання в якості тест-об'єкту *Colpoda steinii*. Для визначення загальної токсичності кормів згідно з ГОСТом 13496.7-97 «Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности» та «Настанови по застосуванню культури *Colpoda steinii* (колподи)», що затверджена Державним департаментом ветеринарної медицини України від 11.03.2002 року (у подальшому Настанова) використовують біопробу на інфузоріях *Colpoda steinii* (колподи).

При порівнянні зазначених документів були виявлені деякі неточності, упущення та розходження. Так, зокрема, у Настанові наводиться методика визначення токсичності грубих, соковитих і концентрованих кормів, тоді як у ГОСТі – тільки на всі види фуражного зерна, продуктів його переробки і комбікормів.

У цих документах критерії оцінки токсичності та її відсутності у кормах співпадають. Проте, у Настанові використовується термін «сильно токсичный корм», який відсутній у ГОСТі, в той час, як у ГОСТі використовується термін «слабо токсичный корм», якого немає у Настанові.

Згідно з Настановою корми, що викликають загибель колпод за період від 10 хв. до 3 год., неможливо віднести до будь-якої категорії токсичності. У ГОСТі такі корми відносять до «слаботоксичных».

Виявлені неточності та розходження у цих документах спонукали до удосконалення існуючих та розробки нової методики щодо визначення загальної токсичності кормів за допомогою біотесту на інфузоріях *Colpoda steinii*.

Удосконалений нами проект методу був схвалений на засіданні Науково-методичної ради Державного комітету ветеринарної медицини України (м. Київ),

протокол № 1 від 20 грудня 2007 року і прийнятий до впровадження у практику ветеринарної медицини.

Використання препарату Токси-Ніл Драй для запобігання токсичної дії кормів. Результати дослідів засвідчили (табл. 1) різке зниження середньодобового приросту в курчат 1 дослідної групи, які отримували 15 % слаботоксичного корму, порівняно з контролем – з 9,64 до 6,39 г, або на 37,12 % ($td=4,36$, $p\leq 0,001$). Споживання корму при цьому скоротилося на 17,31 %, а оплата корму приростом зменшилася на 20,59 % ($p\leq 0,05$).

Таблиця 1

Результати вирощування курчат у дослідний період ($M\pm m$, $n=30$)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Маса курчат на початку дослідів, г	130 $\pm$ 5,1	131 $\pm$ 4,5	130,5 $\pm$ 5,0
Маса курчат у кінці дослідів, г	400 $\pm$ 11,4	310 $\pm$ 10,1***	380 $\pm$ 10,4 ^{xxx}
Валовий приріст за період дослідів, г	270,0	179,0	249,5
Середньодобовий приріст, г	9,64 $\pm$ 0,47	6,39 $\pm$ 0,58***	8,97 $\pm$ 0,63 ^{xx}
Середньодобове споживання корму, г	28,25	23,36	26,84
Витрати корму на одиницю приросту, г	2,93	3,65	3,18
Оплата корму приростом, г	0,34	0,27	0,32

Примітка: *** – $p\leq 0,001$ порівняно до контролю; ^{xx} – $p\leq 0,01$, ^{xxx} – $p\leq 0,001$ між I і II дослідними групами.

Включення до складу раціону 0,2 % Токси-Ніл Драй зменшило негативну дію слаботоксичного комбікорму на організм курчат II дослідної групи. Так, середньодобовий приріст курчат за дослідний період зменшився тільки на 6,96 %. Крім цього, середньодобове споживання корму на 1 голову за період дослідів в курчат II і I дослідних груп порівняно з контрольною групою зменшилось на 5,0–17,31 %. У зв'язку з цим, жива маса у кінці дослідів в курчат I групи порівняно з контролем була меншою на 90 г, або 22,50 % ($td=5,91$, $p\leq 0,001$), а у курчат II групи, які отримували 15 % слаботоксичного комбікорму з включенням 0,2 % Токси-Ніл Драй була нижчою лише на 20 г, або 5,26 %. Слід зазначити, що різниця за живою масою у кінці дослідів і середньодобовим приростом між курчатами першої і другої дослідних груп була достовірною (відповідно $td=4,82$, $p\leq 0,001$ і $td=3,01$, $p\leq 0,01$).

У сироватці крові дослідних курчат, порівняно з контролем, відмічали зниження вмісту загального білку з 52,10 до рівня 45,10–48,50 г/л (відповідно на 15,52 % і 7,42 %). При цьому, різниця за вмістом загального білку в сироватці крові курчат контрольної і першої дослідної групи була статистично достовірною ($td=4,06$, $p\leq 0,01$).

Крім цього, у курчат I і II дослідних груп, порівняно з контролем, встановлено зменшення у сироватці крові вмісту альбумінів відповідно на 12,20 % ($td=3,40$, $p\leq 0,01$) і на 1,30 %, α -глобулінів на 13,82 % ($td=2,37$, $p\leq 0,05$) і на 9,57 %, γ -глобулінів на 25,60 % ($td=5,17$, $p\leq 0,001$) і на 10,42 % при незначному підвищенні β -глобулінів відповідно на 2,27 % і 1,57 %.

Зменшення у сироватці крові вмісту загального білку та його фракцій у курчат дослідних груп призводило до втрати живої маси та розвитку хвороб шлунково-кишкового тракту, печінки та інших органів.

Використання природного мінералу Анальциму для профілактики мікотоксикозів тварин. Аналіз препаратів, що пропонують на світовому ринку для профілактики мікотоксикозів у сільськогосподарських тварин, показав, що в основному вони представлені мінеральними сорбентами (алюмосилікатами) різної структури, частки яких розподілені наступним чином (рис. 4).



Рис. 4. Частки сорбентів залежно від їх складу.

Розробка препаратів для профілактики мікотоксикозів успішно розвивається в напрямку використання алюмосилікатів у комплексі з ферментами, консервантами, вітамінами, про- і пребіотиками. Зустрічаються також продукти, що створені на основі клітковини і мананнолігосахаридів.

В останні роки у науковців і практиків викликає зацікавленість природний мінерал Анальцим як нетрадиційна мінеральна добавка при виробництві комбікормів. Анальцим ($\text{Na}[\text{AlSi}_2\text{O}_6] \cdot \text{H}_2\text{O}$) – це лужний алюмосилікат, який має високі зв'язуючі, адсорбційні і катіонообмінні властивості. Він є основним компонентом вулканічних туфів Берестовецького родовища Рівненської області і знаходиться у асоціації з сапонітом, утворюючи так званий анальцим-сапонітовий бімінеральний комплекс. За вмістом основних макро- і мікроелементів він не відрізняється від сапоніту, за винятком натрію, який пов'язаний з цеолітовою мінеральною фазою, що має іонообмінні властивості.

За хімічним складом він є природним мінералом, що містить більше десятка активних неорганічних оксидів металів і неметалів. Найбільша масова частка у складі Анальциму припадає на кремній – 48,3 %, залізо – 14,63 %, алюміній – 13,52 %, магній – 3,91 % і калій – 1,24 %. До його складу, окрім вище зазначених, входять також мідь, хром, сірка, кобальт, вісмут, які є життєво необхідними елементами мінерального живлення тварин.

Одержані результати токсикологічних досліджень шляхом вивчення гострої і хронічної токсичності, кумулятивних і алергічних властивостей та подразливої дії дозволили класифікувати Анальцим Берестовецького родовища Рівненської області як малотоксичний для лабораторних (білих щурів) і сільськогосподарських тварин (свиней). У зв'язку з низькою токсичністю (середньосмертельну дозу (DL_{50}) не встановлено), Анальцим відповідно до вимог ГОСТу 12.1.007-76 «Шкідливі речовини» відноситься до 4-го класу небезпеки (незначно небезпечні речовини).

Основні фізико-хімічні властивості Анальциму наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості Анальцима

Показники	Вимірювані значення
Вологість, %	7,5
Щільність, г/см ³	1,37
Об'ємна (насипна) маса, г/л	1070
Здатність до набухання, %	5,6
Здатність до стискання, %	21,90
Когезивність (здатність до злипання), %	1,28
Кут, °:	
- природного відкосу	42
- обрушення	83
Токсичність	не токсичний
Середній розмір частинок, мм	0,73
Розмір входних пор структури, нм	0,26
Адсорбційна активність, мг/г	14,70

Наведені у таблиці матеріали свідчать, що за показниками вмісту вологи, здатності до набухання і стискання, когезивності, сипучості (кут природного відкосу і кут обрушення) і токсичності Анальцим відповідає вимогам, що пред'являються до наповнювачів при виробництві преміксів (ТУ У 46.15.135-96).

У той же час, відмічено досить невисоку адсорбційну активність Анальциму та дещо низьку його сорбцію *in vitro* стосовно деяких трихотеценових мікотоксинів – Т-2 токсину (50 %) і ДОНу (77 %). З метою покращення сорбційної здатності та підвищення продуктивності тварин нами на основі Анальциму було розроблено нову кормову добавку – Анальцимосорбент.

Сорбційна здатність різних видів сорбентів до мікотоксинів *in vitro*. Для порівняльної оцінки сорбційної здатності в умовах *in vitro* Анальцимосорбента з іншими препаратами, що використовують у тваринництві півдня України, для запобігання мікотоксикозів брали наступні сорбенти: Праймікс-Альфасорб – ентеросорбент виробництва ТОВ НВП «Аріадна» (м. Одеса), Мікофікс Плюс 3.Е – сорбент мікотоксинів виробництва компанії Biomin (Австрія), Клінофід – сорбент мікотоксинів виробництва компанії Юніпоінт (Швейцарія) і Аміго – сорбент виробництва компанії «АгроБалт Трейд» (Росія).

Результати досліджень сорбційної здатності вказаних препаратів в умовах *in vitro* у кількості 1 % до корму відносно афлатоксину В₁, патуліну, зеараленону, стеригматоцистину, дезоксиніваленолу і Т-2 токсину наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Сорбційна здатність сорбентів через 60 хв. від початку досліду (1 %), %

Назва сорбенту	Мікотоксини					
	афла-токсин В ₁	патулін	зеараленон	стеригматоцистин	ДОН	Т-2 токсин
Альфасорб	100	100	100	80	72	90
Клінофід	100	100	70	75	100	80
Мікофікс	100	100	100	90	90	90
Аміго	100	100	100	90	85	75
Анальцимо-сорбент	100	100	100	90	82	55

Всі сорбуючі засоби у концентрації 1 % в основному добре сорбували афлатоксин В₁, патулін та зеараленон і дещо гірше пов'язували стеригматоцистин, ДОН і Т-2 токсин. При цьому, більш високу сорбцію Т-2 токсину встановлено у Клінофіду, Альфасорбу і Мікофіксу, відповідно 80–90 %, і дещо нижчу в Анальцимосорбенту і Аміго – 55–75 %. Низька сорбційна здатність ДОНу і Т-2 токсину, порівняно з іншими мікотоксинами, пояснюється структурними особливостями будови їх молекул – наявності епоксидного кільця (12,13-епокси-Δ⁹-трихотецен), що є головною мішенню для успішної нейтралізації мікотоксинів.

Вивчення хімічного складу сорбентів засвідчило, що майже у всіх досліджуваних детоксикантів, окрім Альфасорбу (органічні сорбенти – целюлоза, пектин, лігнін і геміцелюлоза), присутній алюміній у вигляді алюмосилікатів. Зокрема, у Клінофіді – клиноптилоліт, МікофіксіПлюс 3.Е – синергічна суміш мінеральних речовин, Аміго – цеоліт + вермикуліт. Це свідчить про можливість незворотної сорбції у цих сорбентів афлатоксину В₁, зеараленону та патуліну шляхом комплексоутворення.

Визначення ефективності використання Анальцимосорбенту в годівлі молодняка свиней. Для виконання цього завдання було відібрано 40 ремонтних свинок великої білої породи у віці 60 днів, які були розділені на чотири групи по 10 голів у кожній за принципом пар-аналогів з урахуванням віку, живої маси та попередньої продуктивності. Поросят контрольної групи годували комбікормом, що виробляли в умовах господарства. Особливістю годівлі свиней І, ІІ і ІІІ дослідних груп було те, що їм до складу основного раціону включали Анальцимосорбент у кількості 0,2; 0,5 і 1 % від маси комбікорму.

При мікотоксикологічному дослідженні комбікорму були виявлені плісеневі гриби родів *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor* і *Penicillium*, а також виділені мікотоксини – дезоксиніваленол у кількості 0,5 мг/кг, Т-2 токсин – 0,01 мг/кг і афлатоксин В₁ – 0,05 мг/кг.

Включення до складу комбікорму поросят І, ІІ і ІІІ дослідних груп Анальцимосорбента у кількості 0,2; 0,5 і 1,0 % сприяло підвищенню живої маси

поросят у кінці першого місяця вирощування на 0,45–1,20 кг, або на 1,53–4,09 % (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка живої маси поросят у дослідний період, кг ($M \pm m$, $n=10$)

Група	На початку досліджу	У кінці першого місяця	У кінці другого місяця	$\pm$ до контролю, кг/%
Контрольна	18,21 $\pm$ 0,21	29,30 $\pm$ 0,31	43,40 $\pm$ 0,59	–
I дослідна	18,15 $\pm$ 0,20	29,75 $\pm$ 0,37	44,35 $\pm$ 0,60	+ 0,95/2,19
II дослідна	18,03 $\pm$ 0,21	30,50 $\pm$ 0,36*	45,20 $\pm$ 0,67	+ 1,80/4,15
III дослідна	18,27 $\pm$ 0,23	30,25 $\pm$ 0,28	44,75 $\pm$ 0,71	+ 1,35/3,11

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно до контролю.

При цьому, поросята II дослідної групи вірогідно перевершували тварин контрольної групи ($t_d=2,55$, $p \leq 0,05$). У кінці другого місяця вирощування найбільшу живу масу мали тварини другої дослідної групи, які переважали свинок інших груп на 0,45–1,80 кг, або на 1,01–4,15 %.

Аналіз середньодобових приростів живої маси молодняка свиней дослідних груп показав, що за весь період вирощування він був вищий у тварин другої дослідної групи і склав 452,83 г, що на 11,5–33,0 г (2,61–7,86 %) більше ніж в інших групах. Різниця між тваринами контрольної і другої дослідної групи за середньодобовим приростом за період вирощування була статистично вірогідною ($t_d=2,64$, $p \leq 0,05$).

Включення до складу раціонів тварин дослідних груп Анальцимосорбенту сприяло збільшенню кількості еритроцитів на 2,27, 5,83 і 3,56 %, гемоглобіну на 1,92, 7,04 і 4,16 % та загального білка – на 2,91, 10,57 і 5,01 % відповідно. При цьому, за вмістом гемоглобіну і загального білку поросята другої дослідної групи вірогідно перевершували тварин контрольної групи ($t_d=2,64$ – $2,49$, $p \leq 0,05$).

Таким чином, включення 0,5 % Анальцимосорбента до складу комбікорму, ураженого плісневими грибами і мікотоксинами, ефективно знижує їх негативну дію на організм та чинить позитивний вплив на швидкість росту поросят за рахунок вмісту в його складі рекомендованих мікроелементів для підвищення продуктивності тварин.

Вивчення впливу Анальцимосорбенту на швидкість росту та обмінні процеси в організмі молодняка свиней. При аналізі приросту живої маси встановлено, що поросята дослідної групи, яким до раціону додатково вводили 0,5 % Анальцимосорбента, характеризувалися більш високою енергією росту і переважали тварин контрольної у віці 90 діб на 0,7 кг, або на 2,41 %, у віці 120 діб на 1,37 кг, або на 3,16 % і у віці 150 діб на 2,03 кг, або 3,48 %. Загальний приріст живої маси у поросят дослідної групи за період досліджу становив 38,87 кг, що на 5,37 % більше, ніж у тварин контрольної групи.

Вивчення морфологічних показників крові засвідчило, що за кількістю еритроцитів та вмістом гемоглобіну поросята дослідної групи у віці 90 діб переважали поросят контрольної відповідно на 3,48 і 1,12 %, у віці 120 діб – 8,07 і 2,45 % і у віці 150 діб – на 10,60 і 3,23 %.

При аналізі біохімічних показників сироватки крові, що характеризують білковий обмін, нами встановлено, що на 90 добу за вмістом загального білка тварини дослідної групи перевищували показники контролю на 4,17 %, у віці 120 діб – на 2,50 % і у віці 150 діб – на 5,09 % (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка біохімічних показників крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Група	Вік тварин, діб			
	60	90	120	150
Загальний білок, г/л				
Контрольна	53,5 $\pm$ 1,35	55,1 $\pm$ 1,15	57,6 $\pm$ 1,31	59,47 $\pm$ 1,23
Дослідна	53,3 $\pm$ 1,57	57,4 $\pm$ 1,25	59,1 $\pm$ 1,50	62,5 $\pm$ 1,30
Сечовина, ммоль/л				
Контрольна	7,57 $\pm$ 0,71	7,85 $\pm$ 0,50	7,56 $\pm$ 0,65	7,35 $\pm$ 0,80
Дослідна	7,31 $\pm$ 0,50	7,50 $\pm$ 0,85	6,75 $\pm$ 0,75	6,3 $\pm$ 0,70
Сечова кислота, мкмоль/л				
Контрольна	41,10 $\pm$ 0,85	43,75 $\pm$ 1,30	44,50 $\pm$ 1,45	45,30 $\pm$ 1,35
Дослідна	42,20 $\pm$ 1,30	45,67 $\pm$ 0,60	46,15 $\pm$ 0,75	47,50 $\pm$ 1,15
Креатинін, мкмоль/л				
Контрольна	80,53 $\pm$ 1,23	75,15 $\pm$ 1,07	76,63 $\pm$ 1,23	73,87 $\pm$ 1,14
Дослідна	81,37 $\pm$ 1,45	73,75 $\pm$ 1,17	73,15 $\pm$ 1,42	70,50 $\pm$ 1,21
Загальний білірубін, мкмоль/л				
Контрольна	2,38 $\pm$ 0,27	2,15 $\pm$ 0,38	2,20 $\pm$ 0,45	2,10 $\pm$ 0,35
Дослідна	2,51 $\pm$ 0,25	1,85 $\pm$ 0,31	1,77 $\pm$ 0,32	1,80 $\pm$ 0,25

Відмічено тенденцію до зменшення вмісту сечовини, креатиніну і загального білірубину в крові дослідних поросят. Так, на 90 добу зменшення сечовини склало 4,67 %, на 120 – 12 % і на 150 – 16,67 %; креатиніну відповідно на 1,89; 4,75 і 4,78 %; загального білірубину – на 16,21; 24,29 і 16,67 %.

При вивченні впливу Анальцимосорбента на мінеральний обмін організму встановлено, що в кінці досліді (на 150 добу) тварини контрольної групи поступалися дослідним за вмістом загального кальцію на 3,77 %, неорганічного фосфору – на 2,67 %, натрію – на 1,51%, калію – на 6,28 % і заліза – на 13,46 %.

При дослідженні активності амінотрансфераз крові спостерігали деяке зниження у поросят дослідної групи активності АЛТ і АСТ, яке на 90 добу відповідно дорівнювало 1,98 і 9,38 %, на 120 – 3,36 і 11,58 % і на 150 – 3,19 і 12,95 % порівняно з контролем, що свідчить про позитивну дію Анальцимосорбенту на функціональну діяльність печінки.

Підвищення активності лактатдегідрогенази в сироватці крові тварин дослідної групи у віці 90 діб на 3,01 %, 120 діб – на 6,43 % і 150 діб – на 9,70 % відносно контролю свідчило про інтенсифікацію гліколітичного шляху катаболізму глюкози та побічно вказує на активізацію біоенергетичних процесів у організмі свиней.

Отже, одержані результати досліджень вказують на те, що включення до складу комбікорму молодняка свиней 0,5 % Анальцимосорбенту сприяло підвищенню швидкості росту за рахунок більш інтенсивного перебігу білкового, жирового, вуглеводного і мінерального обмінів організму.

Вплив Анальцимосорбенту на обмінні процеси та продуктивність молодняка великої рогатої худоби. Для вирішення цієї задачі було сформовано за принципом пар-аналогів (з урахуванням віку, живої маси та енергії росту) дві групи бугайців української червоної молочної породи 6-місячного віку по 15 голів у кожній. Дослід тривав 3 місяці.

На початку і в кінці дослід у 5 тварин з кожної групи вранці до годівлі відбирали зразки крові для біохімічних досліджень. За результатами аналізу біохімічних показників крові тварин на початку дослід було виявлено дещо низький вміст каротину і високий – холестерину (табл. 6).

Таблиця 6

Результати біохімічних досліджень крові бугайців ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Контрольна група		Дослідна група	
	на початку дослід	через 90 діб	на початку дослід	через 90 діб
Загальний білок, г/л	75,65±6,31	78,33±5,47	75,25±6,15	79,11±6,36
Альбуміни, %	26,83±5,34	29,50±4,53	27,61±6,15	35,23±4,76
Глюкоза, ммоль/л	2,47±0,09	2,63±0,08	2,45±0,09	2,87±0,10
Лужний резерв, об % CO ₂	43,51±3,47	42,45±4,25	43,76±4,83	45,37±4,53
Сечовина, ммоль/л	3,17±0,57	4,10±0,54	3,00±0,43	4,21±0,65
Холестерин, ммоль/л	4,95±0,35	5,73±0,47	5,13±0,37	4,37±0,43
Каротин, мкмоль/л	2,53±1,25	5,27±1,37	2,57±0,95	6,37±1,19
Кальцій, ммоль/л	2,51±0,17	2,63±0,29	2,46±0,23	2,95±0,27
Фосфор, ммоль/л	2,03±0,23	2,25±0,37	2,05±0,39	2,37±0,43
Залізо, мкмоль/л	19,62±3,35	21,57±2,17	19,38±3,73	29,63±2,71*

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно до контролю.

Вміст сечовини і загального білку у сироватці крові дослідних тварин знаходився в межах фізіологічної норми. Проте, рівень альбумінів був дещо зниженим. Така картина біохімічних показників крові може спостерігатись за порушення білоксинтетичної функції печінки та обміну речовин в організмі.

Включення 0,5 % Анальцимосорбента до маси сухої речовини раціону сприяло підвищенню рівня глюкози та лужного резерву в крові дослідних тварин відповідно на 9,12 і 6,87 % ($p > 0,05$), що свідчило про активізацію вуглеводного обміну в організмі. Рівень холестерину в крові бугайців контрольної групи за період дослід підвищився на 15,75 % ($p > 0,05$) і дорівнював 5,73 ммоль/л, в той час як у тварин

дослідної групи відбулося зменшення цього показника на 17,39 % ($p>0,05$). За вмістом холестерину в кінці дослідів тварини контрольної групи перевершували тварин дослідної на 31,12 % ($p>0,05$).

Істотних відмінностей щодо вмісту загального білка між тваринами контрольної і дослідної груп не встановлено ($p>0,05$), однак, у дослідних тварин спостерігали підвищення вмісту альбумінів на 19,42 % ($p>0,05$).

Слід зазначити, що через три місяці після згодовування Анальцимосорбенту відмічено підвищення вмісту в крові тварин дослідної групи порівняно з контролем каротину на 20,87 % ($p>0,05$), кальцію – на 12,16 % ($p>0,05$), фосфору – на 5,33 % і заліза – на 37,36 %. Різниця між тваринами контрольної і дослідної груп за вмістом заліза у кінці дослідів була вірогідною ($t_d=2,32$; $p\leq 0,05$).

Включення 0,5 % Анальцимосорбенту до маси сухої речовини раціону тварин сприяло підвищенню приросту живої маси бугайців. Так, якщо у контрольних тварин приріст маси за 90 діб становив 61,0 кг, то у дослідних – 67,14 кг, що на 10,03 % більше. У середньому за весь період вирощування дослідні тварини за середньодобовим приростом перевищували контрольних на 68 г.

Таким чином, включення до раціону годівлі бугайців на вирощуванні Анальцимосорбента у кількості 0,5 % до сухої речовини корму сприяло підвищенню рівня глюкози, лужного резерву і альбумінів у крові тварин відповідно на 6,91; 8,04 і 19,42 %; вмісту каротину, фосфору, кальцію і заліза відповідно на 5,33–20,87 %, що сприяло підвищенню живої маси на 6,13 кг, чи на 10,03 %.

Вплив застосування Анальцимосорбенту на організм корів. З метою вивчення впливу включення до маси сухої речовини раціону 0,5 % Анальцимосорбенту на відтворну здатність корів та стан новонароджених телят був виконаний дослід на сухостійних коровах української червоної молочної породи.

Біохімічний аналіз крові показав, що за умови включення до маси сухої речовини раціону 0,5 % Анальцимосорбенту спостерігали тенденцію до підвищення рівня загального білка на 5,77 %, лужного резерву – 2,07 %, кальцію – 3,80 %, фосфору – 3,82 % і заліза – на 5,51 %. Крім цього, відмічали зменшення вмісту сечовини і холестерину на 8,42–12,95 %, що ми розглядаємо як показник нормалізації обмінних процесів у організмі тварин (табл. 7).

Таблиця 7

Показники відтворювальної здатності корів ($M\pm m$, $n=17$)

Показники	Група	
	контрольна	дослідна
Нормальні пологи, голів	11 (64,70 %)	15 (88,23 %)
Акушерська допомога, голів	6 (35,29%)	2 (11,76 %)
Затримання посліду, голів	6 (35,29%)	2 (11,76 %)
Маса телят при народженні, кг	29,26 $\pm$ 0,66	30,77 $\pm$ 0,57
Захворюваність телят на диспепсію, голів	10 (58,82%)	7 (41,17%)
Тривалість сервіс-періоду, днів	84,76 $\pm$ 3,22	77,18 $\pm$ 2,50

Отже, включення 0,5 % Анальцимосорбенту до маси сухої речовини раціону сухостійних корів сприяло нормалізації функціональної системи мати-плід, що

забезпечило оптимальний фізіологічний перебіг пологів, народження більш життєздатного молодняка та скорочення сервіс-періоду.

Одним із пріоритетних напрямків інтенсифікації тваринництва є пошук ефективних засобів підвищення продуктивності тварин і поліпшення якості продуктів тваринництва. З цією метою була виконана ветеринарно-санітарна оцінка молока дослідних тварин за використання у годівлі Анальцимосорбенту. Для цього три рази на місяць здійснювали контрольне доїння корів. У пробах молока визначали вміст жиру, білка, лактози, а також кислотність і густину (табл. 8).

Таблиця 8

Молочна продуктивність піддослідних корів ($M \pm m$, $n=15$)

Показники	Група	
	контрольна	дослідна
зрівняльний період (20 діб)		
Середньодобовий надій молока, кг	15,47 $\pm$ 0,27	15,40 $\pm$ 0,35
Надій за зрівняльний період, кг	314,62 $\pm$ 0,23	308,11 $\pm$ 0,28
Вміст жиру, %	3,70 $\pm$ 0,04	3,67 $\pm$ 0,03
Вміст білка, %	3,31 $\pm$ 0,07	3,30 $\pm$ 0,04
Вміст лактози, %	4,65 $\pm$ 0,05	4,63 $\pm$ 0,03
Кислотність, °T	17,5 $\pm$ 0,35	17,3 $\pm$ 0,32
Густина, кг/м ³	1028 $\pm$ 0,40	1029 $\pm$ 0,35
дослідний період (60 діб)		
Середньодобовий надій молока, кг	14,25 $\pm$ 0,29	14,75 $\pm$ 0,31
Надій молока за дослідний період, кг	855,49 $\pm$ 16,19	885,27 $\pm$ 15,37
Вміст жиру, %	3,73 $\pm$ 0,04	3,89 $\pm$ 0,05*
Вміст білка, %	3,30 $\pm$ 0,02	3,31 $\pm$ 0,03
Вміст лактози, %	4,63 $\pm$ 0,06	4,65 $\pm$ 0,04
Кислотність, °T	17,3 $\pm$ 0,49	17,1 $\pm$ 0,32
Густина, кг/м ³	1029 $\pm$ 0,23	1028 $\pm$ 0,35

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно до контролю.

Дані таблиці свідчать, що через 2 місяці після згодовування Анальцимосорбенту середньодобовий надій корів дослідної перевищував тварин контрольної групи на 3,51 %.

При цьому, за валовим надоем за період експерименту тварини дослідної групи перевершували корів контрольної на 29,78 кг (3,48 %). Одночасно відзначали поліпшення хімічного складу молока: підвищився вміст жиру на 0,16 % ($p \leq 0,05$), білка – на 0,01 %, лактози – на 0,02. Порівняно із зрівняльним періодом, у тварин контрольної групи вміст жиру також дещо підвищився – на 0,03 %, а вміст білка і лактози дещо знизився, відповідно на 0,01 і 0,02 %. Можливо, на даному етапі досліду мало місце вплив кормового чинника.

За фізико-хімічними (кислотність, густина) і санітарно-гігієнічними (механічна і бактеріальна забрудненість) показниками молока корів суттєвих відмінностей поміж групами не встановлено ($p > 0,05$).

Таким чином, включення до раціону впродовж 60 діб Анальцимосорбенту з розрахунку 0,5 % до маси сухої речовини корму зменшує ксенобіотичне навантаження, веде до нормалізації обмінних процесів у організмі та сприяє підвищенню продуктивності тварин.

Вивчення ефективності використання Анальцимосорбенту та Мікофіксу при вирощуванні курчат. За результатами досліджень (табл. 9), включення до складу повнораціонного комбікорму 15 % слаботоксичного корму (II група) порівняно з доброякісним комбікормом (I група) зменшило живу масу курчат у кінці досліду на 83,4 г/гол (10,68 %) ($t_d=3,69$, $p \leq 0,001$), середньодобовий приріст – на 20,20 %, споживання корму – на 3,20 % і оплату корму приростом – на 23,14 %, вміст у сироватці крові загального білка – на 4,65 %, а виділення посліду та його вологість збільшились на 8,47 % і 4,20 % відповідно.

Таблиця 9

Показники вирощування курчат ($M \pm m$, $n=15$)

Показники	Група					
	Контроль		Анальцимосорбен т (0,5 %)		Мікофікс (0,2 %)	
	позитив- ний	негатив- ний				
	I	II	III	IV	V	VI
Маса на початку досліду, г	375 $\pm$ 2,95	374 $\pm$ 3,12	376 $\pm$ 4,15	374 $\pm$ 2,75	372 $\pm$ 4,14	375 $\pm$ 3,15
Маса у кінці досліду, г	781 $\pm$ 16	698 $\pm$ 16 ^x	825 $\pm$ 12 ^o	755 $\pm$ 11 ^Δ	833 $\pm$ 17 ^o	814 $\pm$ 16 ^x
Валовий приріст, г	406,0	324,0	449,0	381	460,9	438,1
Середньодобовий приріст, г	8,1	6,5	8,9	7,6	9,2	8,7
Споживання корму, г	59,20	57,30	63,1	58,80	64,0	61,7
Витрати корму на од. приросту, г	7,29	8,84	7,03	7,72	6,94	6,89
Оплата корму приростом, г	0,137	0,119	0,142	0,130	0,144	0,142
Виділено посліду, г	99,72	108,17	98,08	102,8	101,32	105,06
Волога посліду, %	78,98	83,18	80,35	81,12	79,49	81,09

Примітка: ^x – $p \leq 0,001$ – між I і II групою, між II і VI групою; ^o – $p \leq 0,05$ – між I і III групою, між I і V групою; ^Δ – $p \leq 0,01$ – між II і IV групою.

Для зниження такого негативного впливу на організм курчат та підвищення їх продуктивності, до раціонів із слаботоксичним кормом і без нього включали 0,5 % Анальцимосорбенту та 0,2 % Мікофіксу.

Включення 0,5 % Анальцимосорбенту до раціону курчат третьої групи порівняно з позитивним (I група) та негативним контролем (II група) збільшило відповідно середньодобовий приріст курчат на 10,59 і 38,58 %, споживання корму – на 6,58 і 10,12 %, оплату корму приростом – на 3,65 і 19,33 % та вміст у сироватці крові загального білка – на 2,25 і 7,23 % відповідно (табл. 10).

Таблиця 10

Показники крові дослідних курчат (M±m, n=5)

Показники	Група					
	Контроль		Анальцимо- сорбент		Мікофікс	
	позитивний	негативний				
	I	II	III	IV	V	VI
Вміст загального білка, г/л	51,2±2,24	48,8±1,75	52,4±2,25	49,8±2,1	52,8±1,8	50,1±1,3
Сечова кислота, ммоль/л	201,0±19,0	242,7±55,2	191,3±25,10	221,5±28,3	176,0±27,0	235,7±57,0
Серомукоїди, г/л	0,14±0,01	0,13±0,02	0,15±0,02	0,14±0,02	0,16±0,02	0,15±0,02
ЦІК, мг/мл	0,10±0,01	0,08±0,01	0,10±0,01	0,10±0,01	0,10±0,01	0,10±0,01

При цьому, зменшилось виділення посліду на 1,67 і 10,28 % та його вологість – на 3,52 % (III група відносно II групи).

За показниками продуктивності, курчата IV групи перевершували курчат II групи (негативний контроль) за середньодобовим приростом на 17,59 %, добовим споживанням корму – на 2,62 % і за оплатою корму на 17,64 %, але поступалися курчатам I групи (позитивний контроль) за цими показниками відповідно на 6,56 %, 0,68 % і 3,38 %.

Включення 0,2 % Мікофіксу до складу комбікорму (V група) та до комбікорму з вмістом 15 % слаботоксичного корму (VI група) порівняно з позитивним (I група) та негативним контролем (II група) збільшило відповідно приріст маси тіла курчат на 13,55 і 35,18 %, споживання корму – на 8,11 і 7,68 %, оплату корму приростом – на 5,11 і 19,33 % і вміст у сироватці крові загального білка – на 3,21 і 2,62 % відповідно.

Встановлено помітне зменшення у сироватці крові вмісту сечової кислоти за використання Анальцимосорбенту і Мікофіксу у раціонах з включенням 15 % слаботоксичного корму і без нього на 8,0 і 3,0 % та на 5,0 і 12,0 % відповідно. Крім цього, використання у годівлі курчат Анальцимосорбенту і Мікофіксу сприяло підвищенню у сироватці крові вмісту серомукоїдів та циркулюючих імунних комплексів.

Більш висока ефективність вирощування курчат за використання Мікофіксу порівняно з Анальцимосорбентом обумовлена наявністю у його складі різноманітних складових компонентів, які відсутні у Анальцимосорбенті.

Використання в годівлі курчат Анальциму і Анальцимосорбента. Ефективність використання 2 % Анальциму і 0,5 % Анальцимосорбенту за включення їх до раціонів, що містили 15 % слаботоксичного корму (СТК) і 85 % доброякісного комбікорму (К), вивчали на курчатах м'ясо-яєчного кросу «Космос».

За результатами досліджень (табл. 11), згодовування протягом 30 діб курчатам, починаючи з 4-тижневого віку повнораціонного комбікорму з включенням 15 %

слаботоксичного корму, обробленого 0,5 % Анальцимосорбентом, за порівняння з необробленим, сприяло збільшенню живої маси від 330 до 360 г (9,09 %), середньодобового приросту – з 6,63 до 7,67 г (на 15,68 %), добового споживання корму – від 23,20 до 25,87 г (на 11,50 %), оплати корму приростом – від 0,286 до 0,296 (на 3,50 %), вмісту в сироватці крові загального білку – від 44,9 до 48,5 г/л (на 8,01 %), альбумінів – від 15,31 до 16,96 г/л (на 10,78 %) і γ -глобулінів – від 15,33 до 17,44 г/л (на 13,76 %).

Таблиця 11

Ефективність вирощування курчат за використання в годівлі Анальцима та Анальцимосорбента ($M \pm m$, $n=30$)

Показники	Група			
	I контроль +	II контроль –	III	IV
Особливості годівлі	ОР –100 % комбікорм (К)	85 % К+ 15 % СТК	85 % К +15 % СТК + 0,5 % Анальцимо- сорбента	85 % К + 15 % СТК +2 % Анальцима
Маса курчат на початку дослідю, г	132 $\pm$ 1,75	131 $\pm$ 2,03	130 $\pm$ 1,59	131 $\pm$ 1,93
Маса курчат у кінці дослідю, г	406 $\pm$ 2,11	330 $\pm$ 3,95***	360 $\pm$ 2,03***	351 $\pm$ 2,34 ^x
Валовий приріст живої маси, г	274	199	230	220
Середньодобовий приріст, г	9,13	6,63	7,67	7,33
Загальне споживання корму, г	843	696	776	745
Середньодобове споживання корму, г	28,10	23,20	25,87	24,83
Витрата корму на одиницю приросту, г	3,08	3,50	3,37	3,38
Оплата корму приростом, г	0,325	0,286	0,296	0,295

Примітка: *** – $p \leq 0,001$ між I і II групою; ^o – $p \leq 0,001$ між II і III групою; ^x – $p \leq 0,001$ між II і IV групою.

За включення до складу комбікорму, що містив 85 % доброякісного комбікорму і 15 % слаботоксичного корму 2 % Анальциму, порівняно з Анальцимосорбентом, жива маса курчат була менша на 9 г (2,56 %), середньодобове споживання корму – на 4,19 %, оплата корму приростом – на 0,34 %. Гематологічні показники сироватки крові курчат дослідних груп не суттєво відрізнялися ($p > 0,05$), а морфологічні зміни у внутрішніх органах були незначними.

Таким чином, включення до складу комбікорму, що містив 15 % слаботоксичного корму 0,5 % Анальцимосорбенту покращувало його санітарні якості, сприяло підвищенню швидкості росту порівняно з введенням 2 % Анальциму.

Знезараження окиснених жирів кормів. Поряд із життєдіяльністю мікроорганізмів, на санітарний стан кормів впливає не тільки їх загальна кислотність, але й окиснені жири. Окиснені жири руйнують вітаміни, незамінні жирні кислоти і амінокислоти, що значно знижує якість кормів та їх поживність. Використання у раціонах годівлі окиснених жирів підвищує потребу у вітамінах, біологічно активних речовинах, незамінних жирних кислотах та амінокислотах.

Нейтралізацію (знешкодження) окисненого кормового жиру здійснювали тепловою обробкою за температури 100 °С впродовж 20 хв., мінераловітамінним препаратом (МВП) і Анальцимосорбентом.

Анальцимосорбент і МВП вводили до складу комбікорму в кількості 0,5 %. Досліди виконували на 2-місячних курчатах кросу «Космос» протягом 30 діб.

Курчата контрольної групи (I) отримували типовий повнораціонний комбікорм, до складу якого для курчат II групи додатково вводили 7 % доброякісного жиру (ДЖ), III групи – 7 % окисненого жиру (ОЖ), IV групи – 7 % ОЖ, який піддавали тепловій обробці (Т), V групи – 7 % ОЖ і 0,5 % МВП, VI групи – 7 % ОЖ і 0,5 % Анальцимосорбенту.

Обробка кормів, що містили 7 % окисненого жиру і 0,5 % мінераловітамінного препарату та 0,5 % Анальцимосорбенту не суттєво вплинуло на перекисне число жиру. У той же час, нагрівання окисненого жиру до температури 100 °С та витримка упродовж 20 хв. значно знизило цей показник – з 0,397 до 0,041 %I.

Згодовування комбікорму з включенням 7 % доброякісного жиру (II група) збільшило, порівняно з контролем, живу масу курчат з 826 до 917 г, або на 11 % ($p \leq 0,001$), їх середньодобовий приріст – з 14,20 до 17,27 г, або на 21,62 % ($p \leq 0,001$), середньодобове споживання корму – з 68,20 до 72,40 г, або на 6,16 %, оплату корму приростом – з 0,208 до 0,239, або на 14,9 % (табл. 12).

Порівняно з контролем, включення до комбікорму 7 % окисненого жиру зменшило живу масу курчат III групи на 6,7 %, середньодобовий приріст – на 12,50 %, середньодобове споживання корму – на 6,46 %, оплату корму приростом – на 7,69 %.

Використання у годівлі курчат доброякісних (II група) і, особливо, окиснених жирів (III, IV, V та VI групи) збільшило, порівняно з контролем, вміст вологи у посліді з 66,8 до 67,5–74,3 %, жиру в сухому посліді – з 2,25 до 12,17–15,14 %.

Нейтралізація окисненого жиру нагріванням до температури 100 °С впродовж 20 хв., а також додавання до корму 0,5 % МВП і 0,5 % Анальцимосорбенту перешкоджало зменшенню живої маси за період вирощування курчат IV, V та VI груп порівняно з курчатами III групи від 771 до 820–839 г, або на 6,4–8,8 % ($p \leq 0,05$ –0,01), середньодобового приросту – на 12,4–26,9 %, середньодобового споживання корму – на 2,6–8,2 %, оплати корму приростом – на 6,25–14,06 %.

Таблиця 12

Показники вирощування піддослідних курчат, г, ($M \pm m$, $n=30$)

Показники	Група
-----------	-------

	I	II	III	IV	V	VI
Жива маса курчат на початку досліду	400±5,7	399±6,1	398±7,3	401±6,6	397±6,8	398±6,2
Жива маса курчат у кінці досліду	826±11	917±15** *	771±17**	820±15 ^o	839±16 ^{oo}	835±15 ^{oo}
Загальний приріст живої маси	426	518	373	419	442	437
Середньодобовий приріст маси	14,2±0,4	17±0,5***	12±0,7*	13,9±0,5	14±0,6 ^o	14±0,5 ^o
Загальна маса корму	2046	2172	1942	2054	2101	1998
Середньодобова маса корму	68,20	72,40	64,73	68,47	70,03	66,40
Витрати корму на одиницю приросту	4,80	4,19	5,21	4,90	4,75	4,57
Оплата корму приростом	0,208	0,239	0,192	0,204	0,211	0,219
Маса посліду	1371,4	1308,6	1951,0	1754,0	1770,0	1712,0
Волога посліду, %	66,8±2,1	67,5±2,5	74,5±2,6	71,3±2,2	72,9±2,3	72,0±2,4
Вміст жиру в сухому посліді, %	12,3±0,02	13,9±0,2	15,1±0,2	12,2±0,2	13,8±0,2	13,3±0,2

Примітка: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,001$ порівняно з контрольною групою (I);
^o – $p \leq 0,05$, ^{oo} – $p \leq 0,01$ порівняно з III дослідною групою.

Знезараження окиснених жирів вище зазначеними способами сприяло зменшенню перекисного числа посліду: за теплової обробки – з 1,145 до 0,089 %I, за додавання 0,5 % МВП – до 0,895 %I і 0,5 % Анальцимосорбенту – до 0,920 % I.

За результатами аналізу гематологічних показників встановлено, що у курчат III-VI груп, які отримували з кормом окиснені жири, вміст загального білка, γ -глобулінів і циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові були меншим порівняно з курчатами контрольної групи відповідно на 11,30 %, 5,46 %, 6,22 % і 7,91 %; вміст γ -глобулінів – на 17,76 %, 13,20 %, 13,71 % і 11,17 %; кількість циркулюючих імунних комплексів – на 36,37 %, 27,27 %, 18,18 % і на 9,09 %.

При цьому, різниця за вмістом загального білку і кількістю ЦІК між курчатами контрольної і III дослідної групи була вірогідна при $t_d=2,70$ і $t_d=2,85$, $p \leq 0,05$.

Суттєве зниження вказаних показників крові курчат III-VI дослідних груп свідчило про зниження резистентності організму курчат, які отримували окиснені жири.

Економічна ефективність використання Анальцимосорбента у годівлі молодняка свиней. Для перевірки одержаних результатів були виконані розрахунки економічної ефективності застосування Анальцимосорбенту в годівлі молодняка

свиней великої білої породи. Виробничою перевіркою встановлено, що свині, яким додатково до складу комбікорму додавали 0,5 % Анальцимосорбента, більш ефективно використовували поживні речовини раціону, переважали тварин контрольної групи за живою масою у кінці досліду на 6,13 кг, або на 7,35 %.

Показники економічної ефективності використання Анальцимосорбента представлено у табл. 13.

Таблиця 13

**Економічна ефективність використання Анальцимосорбента в годівлі
молодняка свиней**

Показники	Група	
	Контрольна	Дослідна
Спожито комбікорму за період досліду на 1 тварину, кг	339,00	340,65
Вартість добавки на 1 тварину за період досліду, грн	—	8,25
Вартість кормів на 1 тварину за період досліду, грн	1017,00	1025,25
Жива маса 1 тварини у кінці досліду, кг	101,16	107,45
Вартість 1 кг живої маси, грн	19,00	19,00
Реалізаційна вартість 1 тварини, грн	1922,04	2041,55
Собівартість 1 тварини, грн	1550,00	1558,25
Прибуток, грн	372,04	483,30
Рівень рентабельності, %	24,00	31,02

Різна інтенсивність росту молодняку свиней у дослідний період істотно відобразилася на витраті кормів на 1 кг приросту живої маси. Так, витрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси у середньому за дослідний період у молодняку свиней дослідної групи були меншими порівняно контролем на 7,38 %.

Вартість кормів на 1 тварину за період досліду становила 1017,00 гривень у контрольній групі і 1025,25 гривень у дослідній. Жива маса 1 тварини у кінці досліду складала 101,16 кг у контролі і 107,45 кг у дослідній групі. Відповідно, собівартість вирощування 1 тварини становила 1550,00 і 1558,25 гривень.

Отже, дані таблиці свідчать, що включення до складу комбікорму молодняку свиней 0,5 % Анальцимосорбента дозволило одержати додатково прибуток у розмірі 111,26 гривень на одну тварину (+ 29,91 % відносно контрольної групи) та підвищити рентабельність виробництва свинини на 7,02 %.

ВИСНОВКИ

Багаторічним моніторингом видового складу та ареалу поширення, а також санітарною оцінкою зернових кормів виявлено, що у середньому в Україні 27 % наявного запасу кормів має високий рівень контамінації мікроскопічними грибами різних видів і забруднення мікотоксинами, що несе істотну загрозу сільськогосподарським тваринам та вимагає застосування спеціальних ефективних заходів для їх знезараження та дезінтоксикації.

1. Санітарно-гігієнічна оцінка придатності зернових кормів до згодовування за період з 2006 по 2010 роки показала, що питома вага кормів з низьким та середнім рівнем контамінації мікроскопічними грибами складала 73,03 %; було виділено такі види мікобіоти – *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Fusarium* і *Mucor*, а також мікотоксини: афлатоксин В₁, Т-2 токсин і охратоксин А. За наявністю мікотоксинів у пробах зерна вівса вміст афлатоксину В₁ перевищував ГДК у 8 разів, в зерні кукурудзи Т-2 токсину – у 2,5 рази, у пробах ячменю охратоксину А – у 1,4 рази.

2. За результатами бактеріологічних досліджень найбільш забрудненим виявилось зіпсоване зерно вівса (3088 тис. КУО/г); найбільш сприйнятливими до бактеріального забруднення є корми з шорсткою поверхнею (вівса, ячменю, пшениці), найменш – зерно з гладкою поверхнею (проса, сої, гороху). За показниками загальної кислотності найбільш зіпсованим було зерно вівса, кукурудзи, комбікорму (6,1; 5,2 і 6,7 °Н), про що також свідчило їх високе перекисне число жиру (0,326; 0,309; 0,422 %І).

3. На основі проведеного токсикологічного контролю за використання в якості тест-об'єкту інфузорій *Colpoda steinii* виявлено високий рівень токсичності у зразках зіпсованого вівса, кукурудзи, дослідного комбікорму і слабку токсичність також в ураженому зернівкою горосі та у пшеничних висівках. Виявлена токсичність підтверджена біопробою на шкірі кроля.

4. Визначено, що введення до складу комбікорму із вмістом 15 % слаботоксичного корму препарату Токси-Ніл Драй у дозі 0,2 % знижувало негативну дію токсинів на організм 3-тижневих курчат і сприяло збільшенню споживання корму на 20,9 %, живої маси – на 22,5 %, оплати корму приростом – на 18,5 % та вмісту γ-глобулінів у сироватці крові на 13,7 %, порівняно з курчатами, які не отримували цей детоксикант.

5. Встановлено, що природний мінерал Анальцим Берестовецького родовища Рівненської області є малотоксичним для лабораторних і сільськогосподарських тварин, тому його середньосмертельна доза не встановлена і він занесений до переліку 4-го класу (незначно небезпечні речовини). Експериментально визначено, що його згодовування протягом трьох місяців білим щурам та свиням із розрахунку 1, 2 і 3 % від маси комбікорму не впливає на загальний стан і клінічні показники тварин. При цьому, використання 2 % Анальциму сприяло підвищенню середньодобового приросту живої маси на 5,98 %, вмісту у крові еритроцитів – на 6,7 % і гемоглобіну – на 7,25 % ($p \leq 0,05$), загального білка – на 6,6 % і сечовини – на 5,4 %.

6. Випробування мінералу Анальцим виявило його абсолютну адсорбційну здатність уже через 24 години експозиції стосовно афлатоксину В₁, патуліну,

зеараленону та стеригматоцистину, а через 48 годин – майже повну (95 %) адсорбцію для дезоксиніваленолу та Т-2 токсину, тобто, цей препарат є санітарно-гігієнічним засобом і може застосовуватися для профілактики мікотоксикозів, а його дослідні дози (1, 2 і 3 %) не викликають ознак отруєння і загибелі щурів і поросят, кумулятивна його властивість, шкірно-резорбтивна місцева і алергічна дії та хронічна токсичність – відсутні.

7. В умовах *in vitro* кормова добавка Анальцимосорбент у кількості 0,5 % показала високу сорбційну здатність (77–100 %) відносно афлатоксину В₁, патуліну, зеараленону, стеригматоцистину, дезоксиніваленолу і дещо нижчу сорбцію відносно Т-2 токсину (50 %). Використання Анальцимосорбенту у дозі 1 % підвищило його сорбційну активність відносно афлатоксину В₁, патуліну і зеараленону до 100 % (повна сорбція), стеригматоцистину – до 90 %, дезоксиніваленолу – до 82 % і Т-2 токсину – до 55 %.

8. Включення до складу комбікорму, ураженого плісеньовими грибами і мікотоксинами Анальцимосорбенту в кількості 0,2; 0,5 і 1,0 % до маси комбікорму сприяло підвищенню живої маси поросят І, ІІ і ІІІ дослідних груп у кінці вирощування відповідно на 2,19; 4,15 і 3,11 %; збільшенню кількості еритроцитів – на 2,27; 5,83 і 3,56 %; гемоглобіну – на 1,92; 7,04 і 4,16 % ($p \leq 0,05$) та загального білка сироватки крові – на 2,91; 10,57 і 5,01 % ($p \leq 0,05$).

9. За включення до складу комбікорму 0,5 % Анальцимосорбенту поросята дослідної групи характеризувалися більш високою енергією росту і підвищеним рівнем окисно-відновних процесів у організмі. Порівняно з контролем, загальний приріст живої маси у поросят дослідної групи за період дослідів склав 38,87 кг, що було більше на 5,37 %.

У крові дослідних поросят встановлено збільшення вмісту еритроцитів – на 10,60 %, гемоглобіну – на 3,23 %, загального білку – на 5,09 %, загального кальцію – на 3,77 %, неорганічного фосфору – на 2,67 %, калію – на 6,28 %, загального заліза – на 13,46 %, сечової кислоти – на 4,85 % і активності лактатдегідрогенази – на 9,70 %. На тлі підвищення даних показників спостерігали зменшення вмісту сечовини на 16,67 %, креатиніну – на 4,78 %, загального білірубину – на 16,67 % та активності аланін- і аспартатамінотрансферази відповідно на 3,19 і 12,95 %.

10. За результатами ветеринарно-санітарної оцінки якості продуктів забою свиней встановлено, що за використання у годівлі кормової добавки Анальцимосорбент свинина відповідала вимогам свіжого, доброякісного за кольором м'яса; за рівнем знекровлення, консистенцією, запахом, рН, реакцією на пероксидазу, реакцією з сульфатом міді, формольною пробою і за вмістом аміно-аміачного азоту відповідала параметрам чинного стандарту.

11. Включення до раціону бугайців на вирощуванні Анальцимосорбента у кількості 0,5 % до маси сухої речовини корму зумовило підвищення вмісту глюкози, альбумінів і лужного резерву в крові відповідно на 9,12; 19,42 і 6,87 %, вмісту фосфору, кальцію, каротину та заліза – на 5,33–37,36 %, що сприяло підвищенню середньодобового приросту за період дослідів на 68,0 г та збільшенню живої маси на 6,13 кг (9,87 %) порівняно з тваринами контрольної групи.

12. Включення 0,5 % Анальцимосорбента до маси сухої речовини раціону сухостійним коровам сприяло нормалізації функціональної системи мати-плід, що забезпечило оптимальний фізіологічний перебіг пологів, народження більш життєздатного молодняка і скорочення сервіс-періоду.

Порівняно з контролем, через 2 місяці після початку згодовування Анальцимосорбента середньодобовий надій молока корів дослідної групи був більшим на 3,51 %, валовий надій за період дослідження вищим на 29,78 кг (3,48 %), вміст жиру в молоці корів дослідної групи на 0,16 % ($p \leq 0,05$), білку – на 0,01 % і лактози – на 0,02 %.

13. За введення до раціонів з вмістом у них 15 % слаботоксичного корму Анальцимосорбенту в дозі 0,5 % і Мікофіксу у дозі 0,2 % до маси комбікорму підвищується ефективність вирощування курчат, що свідчить про здатність цих детоксикантів знешкоджувати негативну дію токсичного корму на організм, перешкоджати зменшенню у сироватці крові вмісту загального білка та його фракцій, серомукоїдів і циркулюючих імунних комплексів.

14. Додавання у кількості 0,5 % МВП і 0,5 % Анальцимосорбенту до раціонів, що містять окиснений жир запобігає збільшенню вмісту продуктів перекисного окиснення жирів у організмі, сприяє нормалізації обміну речовин, зниженню перекисного числа жиру посліду та підвищенню резистентності організму і ефективності вирощування курчат.

15. За результатами вивчення стану неспецифічної резистентності організму курчат встановлено, що надходження з кормом окиснених жирів супроводжується зменшенням у сироватці крові вмісту загального білка на 11,30 % ($p \leq 0,05$), γ -глобулінів на 17,76 %, кількості циркулюючих імунних комплексів на 36,36 % ($p \leq 0,05$), появою на слизовій оболонці кишкового гіперемії, точкових крововиливів, осередків некрозу; застосування Анальцимосорбенту запобігає зазначеним патологічним процесам.

16. Виробничі перевірки показали, що включення до раціону ремонтного молодняка свиней 0,5 % Анальцимосорбента до маси комбікорму дозволило отримати додатково прибуток у розмірі 111,26 гривень на одну голову (+ 29,91 % відносно контрольної групи) та підвищити рівень рентабельності виробництва свинини на 7,02 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Широкомасштабні ураження кормових ресурсів мікроміцетами обумовлюють необхідність посилення застосування санітарно-гігієнічної оцінки з метою оперативного виявлення як загального вмісту мікроскопічних грибів так і їх розподілу за видовим складом, а також ступеня їх можливої токсичності з метою попередження шкідливої дії.

1. У системі санітарної оцінки з метою визначення придатності кормів до згодовування та запобігання виникненню масових мікотоксикозів використовувати як експрес-метод удосконалену нами методику (прискорений метод) встановлення

загальної токсичності кормів із застосуванням у якості тест-об'єкту інфузорій *Colpoda steinii*.

2. З метою профілактики мікотоксикозів, підвищення рівня продуктивності і неспецифічного імунітету тварин включати до складу комбікорму та/або зерноsumіші природний мінерал Анальцим у дозі 2 % та/або розроблену на його основі кормову добавку Анальцимсорбенту із розрахунку 0,5 % до маси комбікорму та/або до маси сухої речовини раціону.

3. Для підготовки фахівців із спеціальностей «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», «Ветеринарна медицина», «Біотехнологія», «Гігієна тварин та ветеринарна санітарія», а також для слухачів з підвищення кваліфікації використовувати матеріали досліджень та рекомендації (настанови та методики), викладені у публікаціях та в дисертаційній роботі.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях

1. Орлов Л. Санітарна оцінка зернофуражу, ураженого мікроорганізмами, токсичними речовинами і його знезаражування / Л. Орлов, М. Богач, **О. Решетніченко**, Н. Меркуль // Тваринництво України. – 2004. – № 6. – С. 25–26. *(Дисертант брав участь у пошуку і підготовці матеріалів, аналізі одержаних результатів та оформленні статті).*

2. Орлов Л. Санітарна якість зернофуражу і його продуктів після знезараження / Л. Орлов, Л. Подобєд, **О. Решетніченко**, В. Радов, Н. Меркуль // Тваринництво України. – 2005. – № 7. – С. 29–30. *(Дисертант брав участь у аналізі одержаних результатів, оформленні статті).*

3. Орлов Л. Знезараження зернофуражу / Л. Орлов, М. Богач, **О. Решетніченко**, Н. Меркуль, О. Стратієвська // Тваринництво України. – 2006. – № 9. – С. 4–9. *(Дисертант брав участь в аналізі одержаних результатів, оформленні статті).*

4. **Решетніченко О.** Визначення токсичності кормів / **О. Решетніченко**, Л. Орлов, Н. Меркуль // Тваринництво України. – 2008. – № 3. – С. 40–42. *(Дисертант обґрунтував необхідність удосконалення існуючих методик, написав статтю).*

5. **Решетніченко О.** Вплив на організм курчат окислених кормових жирів та їх знешкодження / **О. Решетніченко** // Тваринництво України. – 2008. – № 4. – С. 34–36.

6. **Решетніченко О.** Анальцимосорбент – для курчат / **О. Решетніченко** // Тваринництво України. – 2008. – № 6. – С. 24–25.

7. **Решетніченко А.** Санитарное качество зернофуража / **А. Решетниченко**, Л. Орлов, Н. Богач, Е. Колтуклу, И. Черный // Тваринництво України. – 2008. – № 9. – С. 24–27. *(Дисертант виконав дослід, узагальнив експериментальні матеріали та написав статтю).*

8. **Решетніченко О.** Кислотність кормів – показник їх придатності / **О. Решетніченко** // Тваринництво України. – 2008. – № 10. – С. 29–31.

9. **Решетниченко А.** Для защиты кормов от опасных токсинов / **А. Решетниченко** // Тваринництво України. – 2009. – № 4. – С. 31–33.

10. **Решетніченко О.** Дезінтоксикація кормів при вирощуванні курчат / **О. Решетніченко** // Тваринництво України. – 2009. – № 9. – С. 40–42.

11. **Решетніченко О.** Для безпечної годівлі курчат / **О. Решетніченко**, Л. Орлов, М. Богач, К. Гарбажій // Тваринництво України. – 2009. – № 12. – С. 34–36. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати та написав статтю).*

12. **Решетніченко О.** Про безпеку раціонів «подбають» інгібітори токсинів / **О. Решетніченко**, Л. Орлов, М. Богач, К. Гарбажій // Тваринництво України. – 2010. – № 11. – С. 35–38. *(Дисертант узагальнив одержані результати та написав статтю).*

13. Орлов Л. В. Негативний вплив окисненого жиру на організм курчат / Л. В. Орлов, **О. П. Решетніченко**, К. С. Гарбажій, М. В. Богач // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 3. – С. 28–31. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати).*

14. **Решетніченко О.** Добавки для безпечної годівлі / **О. Решетніченко**, Л. Орлов, М. Богач, К. Гарбажій, В. Крюков // Тваринництво України. – 2011. – № 5. – С. 34–36. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати та написав статтю).*

15. Орлов Л. В. Використання інгібіторів токсинів при вирощуванні курчат і поросят / Л. В. Орлов, **О. П. Решетніченко**, К. С. Гарбажій, М. В. Богач, М. М. Трофімов // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 4. – С. 39–42. *(Дисертант брав участь при аналізі одержаних даних, оформленні статті).*

16. **Решетніченко О.** Інактивація мікробних токсикантів у кормах / **О. Решетніченко**, Л. Орлов, В. Крюков // Тваринництво України. – 2011. – № 9. – С. 24–28. *(Дисертант брав участь у підготовці матеріалів, аналізі одержаних даних, оформленні статті).*

17. **Решетніченко О. П.** Ефективність дезінтоксикації кормів та вирощування курчат за використання «Праймікс-Альфасорбенту» і «Праймікс-Біокорму» / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, М. В. Богач, І. В. Макаріхіна, В. О. Карпінчик // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Вінниця, 2011. – Вип. 8(48). – С. 186–190. *(Дисертант організував та провів дослід, узагальнив отримані результати та написав статтю).*

18. **Решетніченко О.** Сорбційна здатність анальциму *in vitro* / **О. Решетніченко** // Тваринництво України. – 2013. – № 4. – С. 25–27.

19. **Решетниченко А. П.** Эффективность использования Анальцимосорбента в кормлении молодняка свиней / **А. П. Решетниченко** // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Сб. науч. трудов. – Горки-Беларусь, 2014. – Вып. 15, ч. 1. – С. 141–147.

20. **Решетниченко А. П.** Эффективность использования Анальцимосорбента в кормлении молодняка крупного рогатого скота / **А. П. Решетниченко** // Зоотехния. – 2014. – № 9. – С. 20–21.

21. **Решетниченко А. П.** Эффективность сорбции микотоксинов *in vitro* Анальцисорбентом / **А. П. Решетниченко** // Тваринництво України. – 2014. – № 8-9. – С. 57–61.

22. **Решетниченко А. П.** Динаміка живої маси та показники крові поросят за використання в годівлі Анальцимосорбента / **А. П. Решетниченко** // Тваринництво України. – 2015. – № 4. – С. 36–39.

Статті в інших виданнях

23. **Решетниченко А. П.** Использование препарата Микофикс Плюс 3.Е при выращивании цыплят / **А. П. Решетниченко**, В. В. Лохов // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 4-5 (77-78). – С. 24–26. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати та написав статтю).*

24. **Решетніченко О. П.** Детоксикація кормів і ефективність вирощування курчат при використанні в їх раціонах інгібіторів токсинів / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, М. В. Богач, К. С. Гарбажій // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : 36. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2010. – Вип. 21, ч. 2, т. 2. – С. 452 – 456. *(Дисертант узагальнив одержані результати та написав статтю).*

25. Інактивація токсичності кормів при вирощуванні курчат / М. В. Богач, **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 4. – С. 8–11. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати).*

Матеріали наукових конференцій

26. Обезвреживание зернофуража путём его озонирования / Л. В. Орлов, Л. И. Подобед, **А. П. Решетниченко** [и др.] // Ветеринарна медицина – 2005: сучасний стан та актуальні проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 1–4 червня 2005 р., м. Ялта. – Харків. – 2005. – Вип. 85, т. II. – С. 863–866. *(Дисертант брав участь в аналізі одержаних результатів, оформленні статті).*

27. Корми, їх санітарна якість та знезараження / В. П. Радов, М. В. Богач, **О. П. Решетніченко** [та ін.] // Ветеринарна медицина – 2005: сучасний стан та актуальні проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 1-4 червня 2005 р., м. Ялта. – Харків. – 2005. – Вип. 85, т. II. – С. 1273–1276. *(Дисертант брав участь у підготовці матеріалів, аналізі одержаних результатів та оформленні статті).*

28. Дезінтоксикація окисленого кормового жиру і його вплив на організм курчат / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, М. В. Богач [та ін.] // Ветеринарна медицина : міжвідомчий тематичний науковий збірник – Харків. – 2008. – Вип. 91. – С. 388–390. *(Дисертант організував та виконав дослід, узагальнив одержані результати та написав статтю).*

29. **Решетніченко О. П.** Ефективність дезінтоксикації кормів та вирощування курчат за використання Анальцимосорбенту і Мікофікс Плюс 3.Е / **О. П. Решетніченко** // Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 16–18 березня 2010 р. – Кам'янець-Подільський, 2010. – С. 174–176.

30. **Решетніченко О. П.** Вивчення *in vitro* сорбційної здатності Анальциму / **О. П. Решетніченко** // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : матеріали III міжнародної науково-практичної конференції, 22–24 травня 2013 р. – Кам'янець-Подільський, 2013. – С. 103–106.

31. **Решетніченко А. П.** Изучение сорбционных свойств Анальцима *in vitro* / **А. П. Решетніченко** // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации : материалы заседания XXIII межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции 27–28 июня 2013 г. – пос. Персиановский, 2013. – С. 186–190.

32. **Решетніченко А. П.** Изучение эффективности сорбции микотоксинов *in vitro* Анальцимосорбентом / **А. П. Решетніченко** // Молоді вчені у вирішенні проблеми виробництва та переробки продукції тваринництва : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 8 – 9 квітня 2014 р. – Вінниця, 2014. – С. 78–80.

33. **Решетніченко О. П.** Ріст та показники крові молодняку свиней за використання в годівлі Анальцимосорбента / **О. П. Решетніченко** // Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 30–31 жовтня 2014 р. – Біла Церква, 2014. – С. 92.

Методики

34. Методика визначення токсичності кормів біопробою з використанням інфузорій колподи *Colpoda steinii* (прискорений метод) / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, М. В. Богач [та ін.]. – Одеса. – 2008. – 4 с. (Дисертант зробив аналіз різних методів та удосконалив методику).

Патенти

35. Патент на корисну модель № 37607 Україна, МПК В 01 J 20/16. Анальцимосорбент – дезінтоксикант кормів / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, М. В. Богач [та ін.]; заявник та патентовласник ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини». – № 200804365; заявл. 07.04.08; опубл. 10.12.08, Бюл. № 23.

36. Патент на корисну модель № 35359 Україна, МПК С 11 В 5/00. Дезінтоксикант окислених жирів кормів / **О. П. Решетніченко**, Л. В. Орлов, Б. Т. Стегній [та ін.]; заявник та патентовласник ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини». – № 200805550; заявл. 29.04.08; опубл. 10.09.08, Бюл. № 17.

Технічні умови

37. Анальцимосорбент. Технічні умови України / **Решетніченко О. П.**, Богач М. В. – ТУ У 10.9-20990045-001: 2013. – Львів. – 2014. – 17 с. *(Дисертант був керівником розробки та брав участь у підготовці технічних умов).*

Методичні рекомендації, вказівки

38. Методичні рекомендації щодо використання Анальцимосорбенту для профілактики мікотоксикозів та підвищення продуктивності тварин / **О. П. Решетніченко**, Л. О. Тарасенко, В. М. Ясько // (Затверджені Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України, протокол № 1 від 25 грудня 2014 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – 25 с. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження та брав участь у написанні рекомендацій).*

39. Методичні вказівки «Гігієнічна оцінка кормів і кормових добавок» для виконання лабораторних занять з дисципліни «Гігієна кормів і кормових добавок» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня 8.110.101 – магістр, за спеціальністю "Ветеринарна медицина" / [**Решетніченко О. П.**, Тарасенко Л. О., Ясько В. М. та ін.]. – Одеса, 2015. – 65 с. *(Дисертант брав участь у написанні вказівок).*

Навчальний посібник

40. Посібник з гігієни тварин та елементів проектування тваринницьких підприємств / [Гончаренко В. М., Орлова А. В., **Решетніченко О. П.**, Тарасенко Л. О.]. – Одеса : ТОВ «ВМВ», 2010. – 208 с. *(Дисертант підготував до друку матеріали розділу, які стосуються санітарно-гігієнічних вимог до кормів і годівлі тварин).*

АНОТАЦІЯ

Решетніченко О.П. Санітарна оцінка та ефективне використання природних мінералів для профілактики мікотоксикозів і підвищення продуктивності тварин. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 16.00.06 – гігієна тварин та ветеринарна санітарія. – Харківська державна зооветеринарна академія Міністерства освіти і науки України. – Харків, 2016.

Виконана санітарно-гігієнічна оцінка зернових кормів південного регіону України показала, що 27 % зернових кормів уражені мікроскопічними грибами з високим ступенем контамінації. Популяція мікобіоти представлена грибами родів *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Fusarium* і *Mucor*. При цьому, були виявлені мікотоксини – афлатоксин В₁, Т-2 токсин і охратоксин А.

Вперше здійснено комплексне вивчення хімічного складу, фізико-хімічних властивостей, адсорбційної активності та сорбційної здатності *in vitro* відносно регламентованих мікотоксинів, а також надано токсикологічну оцінку природному мінералу Анальцим Берестовецького родовища Рівненської області.

Установлено, що за фізико-хімічними показниками (вміст вологи, здатність до набухання і стискання, когезивність, сипучість і токсичність) Анальцим відповідає

вимогам, які пред'являють до наповнювачів при виробництві преміксів (ТУ У 46.15.135-96).

Експериментально доведена відсутність токсичної дії Анальциму при включенні його до складу комбікорму у кількості 1–3 % та виявлено його позитивний вплив на функціональний стан органів і їх систем лабораторних і сільськогосподарських тварин та їх продуктивність.

З метою підвищення сорбційної здатності Анальцима відносно деяких трихотеценових мікотоксинів та підвищення продуктивності тварин нами було розроблено нову кормову добавку – Анальцимосорбент, яка здатна в умовах *in vitro* сорбувати афлатоксин В₁, патулін, стеригматоцистин та зеараленон на 90–100 %.

Установлено позитивний вплив при включенні до складу комбікорму 0,5 % Анальцимосорбенту на показники білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обмінів у організму та на активність ферментів сироватки крові свиней. Ветеринарно-санітарна оцінка м'яса свиней за використання у годівлі Анальцимосорбента показала, що м'ясо піддослідних тварин за органолептичними, фізико-хімічними, бактеріологічними показниками і біологічною повноцінністю відповідало вимогам ГОСТу для доброякісного м'яса.

Включення 0,5 % Анальцимосорбенту до маси сухої речовини корму молодняка свиней і великої рогатої худоби сприяє підвищенню середньодобових приростів на 7,35 і 10,03 %, а за використання дійним коровам – збільшенню середньодобового надою та вмісту жиру в молоці на 3,51 і 0,16 % відповідно.

Ключові слова: санітарна оцінка, мікотоксикози, дезінтоксикація, токсикологічні дослідження, природний мінерал Анальцим, Анальцимосорбент, зразки кормів, гематологічні показники, курчата, молодняк свиней, велика рогата худоба.

АННОТАЦИЯ

Решетниченко А.П. Санитарная оценка и эффективное использование естественных минералов с целью профиликтики микотоксикозов и повышения продуктивности животных. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 16.00.06 – гигиена животных и ветеринарная санитария. – Харьковская государственная зооветеринарная академия Министерства образования и науки Украины. – Харьков, 2016.

Выполненная санитарно-гигиеническая оценка зерновых кормов южного региона Украины показала, что 27 % кормов поражены микроскопическими грибами с высоким уровнем контаминации. Популяция микобиоты представлена грибами родов *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Fusarium* і *Mucor*. При этом, были выявлены следующие микотоксины: афлатоксин В₁, Т-2 токсин и охратоксин А.

На основе анализа и обобщения методов определения общей токсичности кормов биопробой на инфузориях *Colpoda steinii* (колподы) ГОСТ 13496.7-97 «Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности» и «Наставления по использованию культуры *Colpoda steinii* (колподы)» усовершенствована методика определения общей токсичности кормов на инфузориях

Colpoda steinii (ускоренный метод), которая позволяет более четко и эффективно выполнять оценку общей токсичности концентратных, грубых и сочных кормов.

Впервые на основе комплексного изучения химического состава, физико-химических свойств, токсикологической оценки, адсорбционной активности и сорбционной способности в условиях *in vitro* относительно некоторых микотоксинов теоретически обосновано и экспериментально доказана эффективность использования Анальцима Берестовецкого месторождения Ровенской области для профилактики микотоксикозов и повышения продуктивности животных.

Полученные результаты токсикологических исследований путем изучения острой и хронической токсичности, кумулятивных и аллергических свойств, а также раздражающего действия позволили классифицировать Анальцим Берестовецкого месторождения Ровенской области как малотоксичный для лабораторных и сельскохозяйственных животных, что позволяет отнести его к 4 классу опасности (незначительно опасные вещества).

Установлено отсутствие токсичного действия при включении его в состав комбикорма в количестве 1–3 % и отмечено его положительное влияние на уровень обменных процессов в организме лабораторных и сельскохозяйственных животных и их продуктивность.

Выполненными исследованиями установлено, что по физико-химическим показателям (содержание влаги, способность к набуханию и сжатию, когезивность, сыпучесть и токсичность) Анальцим соответствует требованиям, которые предъявляются к наполнителям при производстве премиксов (ТУ У 46.15.135-96).

На основе Анальцима разработана новая кормовая добавка для обезвреживания зерновых кормов от микотоксинов и повышения продуктивности животных – Анальцимосорбент, использование которой в условиях *in vitro* позволяет сорбировать афлатоксин В₁, патулин, стеригматоцистин и зеараленон на 90–100 %. Исследованиями установлено, что введение в состав комбикорма, пораженного плесневыми грибами и микотоксинами 0,2; 0,5 и 1,0 % Анальцимосорбента снижало их негативное действие на организм поросят и повышало уровень окислительно-восстановительных процессов в организме. При этом наиболее эффективной дозой введения Анальцимосорбента в состав комбикорма является 5 кг/т.

Установлено положительное влияние при включении в состав комбикорма 0,5 % Анальцимосорбента на показатели белкового, жирового, углеводного и минерального обмена и на активность ферментов сыворотки крови свиней. При включении его в состав рациона отмечали тенденцию к увеличению в крови поросят опытной группы содержания эритроцитов на 10,60 %, гемоглобина – на 3,23 %, общего белка – на 5,09 %, общего кальция – на 3,77 %, неорганического фосфора – на 2,67 %, калия – на 6,28 %, общего железа – на 13,46 % и активности лактатдегидрогеназы – на 9,70 %. В тоже время, наблюдали некоторое снижение в крови активности аланин- и аспартатаминотрансфераз соответственно на 3,19 и 12,95 %.

Включение к массе сухого вещества рациона бычкам на выращивании 0,5 % Анальцимосорбента способствовало повышению среднесуточного прироста на 10,03 %, увеличения в крови содержания глюкозы на 9,12 %, резервной щелочности

– на 6,87 %, альбуминов – на 19,42 %, каротина – на 20,87 %, кальция – на 12,16 %, фосфора – на 5,33 % и железа – на 37,36 %.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней и молодняка крупного рогатого скота при использовании в кормлении Анальцимосорбента показала, что по органолептическим, физико-химическим показателям и биологической полноценности оно соответствовало требованиям ГОСТа для доброкачественного продукта.

Введение 0,5 % Анальцимосорбента к массе сухого вещества рациона дойных коров способствовало повышению в сыворотке крови резервной щелочности на 2,07 %, содержания общего белка на 5,77 %, кальция – на 3,80 %, фосфора – на 3,82 %, железа – на 5,51 %, а также среднесуточного надоя и содержания жира в молоке на 3,51 и 0,16 %. Кроме того, отмечено снижение содержания мочевины и холестерина на 8,42–12,95 %, что следует рассматривать как показатель нормализации обменных процессов в организме животных.

Изучение эффективности выращивания цыплят при включении в их рационы, содержащие 15 % слаботоксичного корма, Анальцимосорбента и Микофикса показало, что данные добавки способны компенсировать отрицательное действие токсинов на организм, препятствовать снижению в сыворотке крови содержания общего белка и его фракций, γ -глобулинов, серомукоидов и циркулирующих иммунных комплексов.

В производственном опыте установлена экономическая эффективность использования Анальцимосорбента в кормлении молодняка свиней, о чем свидетельствует получение дополнительной прибыли и повышение рентабельности производства свинины.

Ключевые слова: санитарная оценка, микотоксикозы, дезинтоксикация, токсикологические исследования, естественный минерал Анальцим, Анальцимосорбент, образцы кормов, гематологические показатели, цыплята, молодняк свиней, крупный рогатый скот.

SUMMARY

Reshetnichenko O.P. Health assessment and efficient use of natural minerals for prevention of mycotoxicoses and animals productivity increase. – By the right of manuscript.

The dissertation to compete for the academic degree “Doctor of Agricultural Science”, speciality 16.00.06 – animal hygiene and veterinary sanitation. – Kharkiv state zooveterinary academy of Ministry of education and science of Ukraine – Kharkiv, 2016.

The sanitary-hygienic evaluation of grain feed in Southern Ukraine showed that 27 % of feed grains are affected by microscopic fungi with a high level of contamination. Mycobiota population is represented by fungi genera *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Fusarium* and *Mucor*. At the same time mycotoxins – aflatoxin B₁, T-2 toxin and ochratoxin A been detected.

The complex study of the chemical composition, physical and chemical properties, the adsorption activity and sorption capacity in vitro relative to regulated mycotoxins has

been conducted for the first time. Toxicological evaluation of Analtsym of Berestovets field of Rivne region has been carried out.

It has been found that by the physical and chemical indicators (moisture content, ability to swell and shrink, cohesiveness, flow ability and toxicity) Analtsym meets the requirements that apply to the production of premixes (TC U 46.15.135-96).

Experimentally it has been proved the absence of toxic effect of Analtsym put into the mixed fodder in amount of 1–3 % and revealed its positive impact on the functional state of organs and their systems of laboratory and farm animals and their productivity.

To improve capacity of Analtsym in respect of certain trichotseton mycotoxins and animal productivity increase a new feed additive Analtsymosorbent that is capable in vitro to absorb aflatoxin B₁, patulin, sterigmatocystin and zearalenone at 90–100 % has been developed.

There has been established a positive effect while including into the mixed fodder of 0,5 % Analtsymosorbent on the rates of protein, carbohydrate, fat and mineral metabolism and the enzyme activity in serum of pigs. Veterinary and sanitary evaluation of pork using Analtsymosorbent showed that meat of experimental animals by organoleptic, physical and chemical, bacteriological indicators and biological usefulness meet the requirements of GOST for benign meat.

Introduction of 0,5 % Analtsymosorbent to feed rations of young pigs and cattle contributes to the average daily growth by 7,35 and 10,03 %, and to feed rations of milking cows – to increase in the average daily milk yield and fat content in milk, respectively by 3,51 and 0,16 %.

Key words: health assessment, mycotoxicoses, detoxification, toxicological research, natural mineral Analtsym, Analtsymosorbent, samples of feed, hematological indicators, chickens, young pigs, cattle.