

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

На правах рукопису

ПОЧТАРЕНКО ПАВЛО ПАВЛОВИЧ

УДК 619:614.31:632.95:637.5'65.033

**ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ
КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА УМОВ НАДХОДЖЕННЯ ГАММА-ІЗОМЕРУ
ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАНУ**

16.00.09 – ветеринарно-санітарна експертиза

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Кабінету Міністрів України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Якубчак Ольга Миколаївна
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, завідувач
кафедри ветеринарно-санітарної експертизи

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, доцент
Бергілевич Олександра Миколаївна
Сумський національний аграрний університет,
професор кафедри технології молока і м'яса

кандидат ветеринарних наук, доцент
Бусол Леся Володимирівна
Харківська державна зооветеринарна академія,
доцент кафедри ветеринарно-санітарної
експертизи та судової ветеринарної медицини

Захист відбудеться «27» лютого 2015 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.004.12 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ – 41, вул. Полковника Потехіна, 16, навчальний корпус № 12, конференц-зал

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ – 41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41 а

Автореферат розіслано «26» січня 2015р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Л.В.Шевченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Нині у світі значна увага приділяється захисту довкілля від надмірного впливу різноманітних токсикантів, зокрема пестицидів. Останні, включаючись у всі типи міграції і біологічний кругообіг, неминуче призводять до забруднення найважливіших життєзабезпечуючих природних середовищ (питної води, повітря) і харчових продуктів (Н.Г. Проданчук, 2001; М.П. Лісовий; 2003, К.В. Корсак та ін., 2004).

Виробництво екологічно безпечної та біологічно повноцінної продукції тваринництва в умовах техногенного забруднення агроєкосистем є однією з актуальних завдань. Воно безпосередньо торкається безпечності харчування та середовища існування людини, тому найтіснішим чином пов'язує проблеми екології, ветеринарної медицини та охорони здоров'я.

Згідно із санітарно-гігієнічними вимогами до безпечності харчових продуктів основну небезпеку в харчуванні людини становлять токсиканти, зокрема вміст у продуктах хлорорганічних пестицидів (Ю.М. Новожицька, 2003; О.Т. Куцан, 2005; Т.М. Димань та ін., 2006; А. Белехіна та ін., 2012).

Частина продукції рослинництва використовується людиною як харчові продукти або є сировиною для їх виготовлення, а інша – як корми для сільськогосподарських тварин. Споживання тваринами кормів, що містять залишки хлорорганічних пестицидів, а людиною – забруднених харчових продуктів рослинного і тваринного походження є основним джерелом надходження токсичних речовин в їх організми.

У разі тривалого надходження залишків пестицидів з харчовими продуктами в організм людини або кормами в організм тварини токсичні речовини поступово накопичуються в них і спричиняють негативну дію на різні функціональні системи організму. Хронічна дія різних хімічних компонентів окремо, а частіше в різних поєднаннях, призводить до метаболічної переорієнтації організму, порушення балансу мінеральних елементів та клінічно виражених змін обміну речовин в організмі. Ці порушення значною мірою впливають на рівень продуктивності тварин, їх репродуктивну здатність і біологічну цінність тваринницької продукції (М.К. Козак, 2005; Л.Ю. Черепанова, 2009).

Все це обумовлює необхідність контролю за вмістом залишкових кількостей пестицидів, які використовуються в усіх галузях сільськогосподарського виробництва.

Необхідно зазначити, що основними лабораторними методами дослідження харчових продуктів на вміст залишкових кількостей пестицидів є газова і тонкошарова хроматографія.

Нині в Україні діють декілька стандартів на визначення пестицидів у харчових продуктах, кормах, у тому числі і в зерновій продукції. Попри те, що деякі стандартні методики були переглянуті у 2008 році СЕН, більшість з них не гармонізовані в Україні (Е.В. Новожилова та ін., 2009). Саме тому нами було проведено удосконалення методу виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції тваринного походження відповідно до сучасних вимог.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної теми кафедри ветеринарно-санітарної експертизи Національного університету біоресурсів і природокористування України «Удосконалення методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження» (номер державної реєстрації 0114U003005, 2013-2015рр.).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану та удосконалення методу виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання.

1. Удосконалити метод виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції тваринного походження та експериментально визначити валідаційні характеристики розробленого методу згідно з вимогами стандарту ISO 17025 і європейської Інструкції EC 657/2002.

2. Проаналізувати результати державного моніторингу залишкових кількостей пестицидів у зерні та м'ясі птиці з потужностей Миколаївської області.

3. Провести незалежне дослідження наявності хлорорганічних пестицидів у зерні фуражному, відібраному з різних місць гуртування.

4. Визначити біологічну цінність м'яса та дати ветеринарно-санітарну оцінку продуктів забою курчат-бройлерів за умов надходження з кормом гамма-ізомеру гексахлорциклогексану (гамма-ГХЦГ) у дозах 0,1 та 0,3 мг/кг корму.

5. Дослідити хімічні, мікроскопічні, мікробіологічні показники продуктів забою курчат-бройлерів за умов надходження з кормом гамма-ГХЦГ у дозах 0,1 та 0,3 мг/кг корму.

6. Провести апробацію удосконаленого методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продуктах забою курчат-бройлерів.

7. Розробити методичні рекомендації щодо удосконаленого методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження.

Об'єкт дослідження: ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану та удосконалення методу виявлення залишкової кількості хлорорганічних сполук в зерні та продукції тваринного походження.

Предмет дослідження: методи виявлення хлорорганічних пестицидів, зерно, продукти забою курчат-бройлерів.

Методи дослідження: поставлені в роботі завдання виконувались експериментально з використанням методу газової хроматографії та клінічних, гематологічних, біохімічних, хімічних, мікроскопічних, мікробіологічних, гістологічних, статистичних методів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтовано та удосконалено метод виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції тваринного походження, який у порівнянні з МВ 2141-80 «Методические указания по определению полихлорированных бифенилов в присутствии хлорорганических пестицидов в птицепродуктах методом газовой хроматографии» відрізняється використанням меншої кількості хімічних реактивів, потрібних для проведення досліджень, а саме: гексану – у 2,8 раза, натрію сульфату безводного – у 1,4 раза. При цьому бензол не використовується зовсім. Також значно скорочується кількість хімічних речовин 2 групи прекурсорів, а саме ацетону – у 16,6 раза. Час на проведення пробопідготовки скорочується у 1,6 раза. Крім того, собівартість на 44,3 % нижча, порівняно з МВ 2141-80. Поряд з цим, чутливість методу в 10 разів вища, а кількість пестицидів, які детектуються, більша в 2 рази.

Новизна та актуальність удосконаленого методу підтверджена патентом на корисну модель.

Встановлено, що відбір проб фуражного зерна необхідно проводити безпосередньо перед формуванням партії і досліджувати кожне місце гуртування.

На підставі гематологічних досліджень, а також амінокислотного складу білих та червоних м'язів курчат-бройлерів виявлено негативний вплив на організм птиці мінімальних доз гамма-ізомеру гексахлорциклогексану (0,1 та 0,3 мг/кг корму), який проявлявся підвищенням кількості лейкоцитів у 1,2 та 1,6 раза, зниженням вмісту гемоглобіну на 10 % та 15 %, а також зниженням кількості тромбоцитів у 1,5 та 1,9 раза.

У білих м'язах курчат-бройлерів за дії гамма-ізомеру гексахлорциклогексану вміст незамінних амінокислот знижувався на 2,02 та 5,07 %, а у червоних – на 4,5 та 12,3 %. Встановлена тенденція зберігається і щодо вмісту замінних амінокислот.

Вміст лінолевої кислоти у червоних м'язах курчат за дії гамма-ізомеру гексахлорциклогексану знижується на 69,5 %, а арахідонової – підвищується у 2,3 раза.

Експериментальними дослідженнями підтверджено, що під час проведення ветеринарно-санітарної експертизи продукції забою курчат-бройлерів, а саме, виявленні залишкової кількості хлорорганічних пестицидів, необхідно досліджувати виключно підшкірний жир.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність роботи полягає в удосконаленні методу виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції тваринного походження, який має на 44,3 % нижчу собівартість, порівняно з методом, викладеним в МВ 2141-80. Поряд з цим, чутливість удосконаленого методу майже в 10 разів вища, а кількість пестицидів, які детектуються, більша в 2 рази.

Ветеринарно-санітарну оцінку продуктів забою курчат-бройлерів щодо наявності гамма-ізомеру гексахлорциклогексану необхідно проводити за результатами дослідження підшкірного жиру.

Для практичного використання підготовлено «Методичні рекомендації щодо виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження методом газової хроматографії», затверджені Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України (протокол № 1 від 21 грудня 2012 року).

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно виконав, проаналізував та узагальнив увесь обсяг експериментальних досліджень, включаючи формулювання мети, основних етапів досліджень, пошук та аналіз літератури, організацію дослідів і проведення всіх видів досліджень. За участю наукового керівника інтерпретовано одержані результати і викладено висновки.

Апробація результатів роботи. Основні результати роботи доповідались на: конференціях науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів навчально-наукового інституту (ННІ) ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва (Київ, 2010–2014рр.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (Київ, 2013р.); X міжнародній конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів (Київ, 2011р.); Науковій конференції «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития» (Росія, Іванове, 2013р.).

Публікації. Основні результати дисертаційних досліджень опубліковано в 10 наукових працях, серед них 5 статей, надрукованих у наукових фахових виданнях, 1 стаття – в інших виданнях, 1 методичні рекомендації, 1 патент на корисну модель, 2 матеріали конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 139 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури, який включає 168 джерел, з них 80 – латиницею, містить 30 таблиць, 8 рисунків, додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційна робота виконувалась протягом 2009–2014 років на кафедрі ветеринарно-санітарної експертизи ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва Національний університет біоресурсів і природокористування України (НУБіП України). Окремі дослідження проведені в акредитованих лабораторіях: науково-виробниче об'єднання «Біологічні технології» Багатопрофільній діагностичній лабораторії (м. Миколаїв); Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України; випробувальному центрі «Випробувальна лабораторія контролю якості продукції ПАТ «Миронівський хлібопродукт»; Київській міській державній лабораторії ветеринарної медицини, у відділі хіміко-токсикології та радіології, у віварію Миколаївської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Робота виконувалась у три етапи.

Першим етапом досліджень було удосконалення методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження.

З цією метою проведено підбір відповідного розчинника, який міг би задовольнити вимоги максимальної екстракції досліджуваного пестициду із матриці за мінімальної кількості інших коекстрактивних речовин. У подальшому експериментально встановлено час та спосіб проведення екстракції пестициду з матриці, за якого більш ефективно вимивається пестицид. Здійснено підбір найбільш ефективного методу очистки реекстракту від сторонніх речовин. На завершення удосконалення методики особливу увагу приділено налаштуванню режимів газового хроматографа для ідентифікації пестицидів та валідації удосконаленого методу.

На другому етапі проведено аналіз державного моніторингу залишкових кількостей пестицидів у зерні фуражному та м'ясі птиці з потужностей Миколаївської області. Відбір проб зерна проводився згідно з ГОСТ 13586.3-83. Крім того, проведено незалежне дослідження залишкових кількостей гамма-ГХЦГ у зерні фуражному з різних місць гуртування зерна. Відбір випадкових проб зерна фуражного проводили методом конверту з 10 різних місць гуртування в Миколаївській області зі збільшеною кількістю точок відбору у 3 рази.

Третій етап експериментальних досліджень присвячений вивченню впливу надходження гамма-ГХЦГ курчатам-бройлерам кросу «КОББ-500» на їх організм і ветеринарно-санітарній експертизі продуктів забою.

Для проведення досліду було сформовано три групи курчат-бройлерів: одну контрольну та дві дослідні (по 10 голів у кожній), яким згодовували комбікорм з вмістом пестициду 0,1 та 0,3 мг/кг корму. Доза 0,1 мг/кг корму – це МДР гамма-ГХЦГ у м'ясі птиці згідно з чинними нормативно-правовими актами. Контрольна група отримувала основний раціон. Дослід проводився впродовж 38 діб, починаючи з 5-ї доби життя курчат. Кожного дня контролювали загальний стан курчат-бройлерів піддослідних груп та активність споживання корму. Живу масу курчат-бройлерів усіх груп визначали методом зважування на 1, 7, 14, 28, 43 добу життя. Середньодобовий приріст визначали загальноприйнятим методом.

Роботу проводили з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Україна, 2001), що відповідає положенням Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» і положенням «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985). Доступ птиці до корму та води був вільним. Параметри мікроклімату у приміщенні відповідали чинним загальногігієнічним нормам.

Гематологічні дослідження (кількість лейкоцитів, еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові) виконано на гематологічному автоматичному аналізаторі MS4-3 (MELET SCHLOESING Laboratories, Франція) за ISO 15193-2007. Біохімічні дослідження сироватки крові виконані на автоматичному аналізаторі BioSystems, (HIGH TECHNOLOGY INC, США) за ISO 15189-2007.

Передзабійний огляд та післязабійну ветеринарно-санітарну експертизу продуктів забою визначали згідно з вимогами «Правил ветеринарного огляду забійних тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів», 2002. Забій птиці проводили за встановленими технологічними інструкціями та картами процесів. М'ясо напівпатраної та патраної тушок, м'ясо істивних внутрішніх органів визначали згідно з методикою Т.М. Поліванової, 1988.

Органолептичні дослідження м'яса проводили згідно з ГОСТ 7702.0-74. Хімічні та мікроскопічні характеристики, тривалість збереження свіжості м'яса визначали за органолептичними показниками та реакціями на аміак і солі амонію, а також з 5 %-м розчином міді сульфату за ГОСТ 7702.1-74; величину рН екстракту м'язів (1:10) – за допомогою рН-метру марки рН-150 МН відповідно до ДСТУ ISO 2917-2001.

У пробах, відібраних із грудних і м'язів ділянки стегна, визначали вміст амінокислот на приладі Amino Acid Analyzar AAA400 (INGOS, Praha) за ISO 13903:2005, вміст триптофану – за ДСТУ ISO 13904:2005; жирнокислотний склад – на газовому хроматографі Кристал Люкс 4000 (Росія) з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (Supelco) згідно з ДСТУ ISO 5508-2001.

Контамінацію мезофільними аеробними та факультативно-анаеробними мікроорганізмами (МАФАНМ) м'яса курчат-бройлерів контрольної та дослідних груп і ступінь його контамінації умовно-патогенною та патогенною мікрофлорою визначали за ГОСТ 7702.1-74, ГОСТ 7702.2.1.-95, ГОСТ 7702.2.2.-93, ГОСТ 7702.2.3-93, ГОСТ 7702.2.4-93, ДСТУ ISO11290-2-2003.

Вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів визначали за критерієм достовірності і за таблицями Стюдента. Отримані результати досліджень обробляли з використанням комп'ютерної програми Ms. Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Удосконалення методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження

Для екстракції питомого пестициду із зразка використовують розчинник. Отже, виявлення пестициду в матриці значною мірою залежить від оптимально підбраного розчинника, за допомогою якого відбувається найбільш повна екстракція питомих пестицидів із зразка. У ході проведення досліджень було встановлено, що оптимальним розчинником є гексан. Проте під час досліджень виявлено, що разом з питомими пестицидами гексан екстрагує значну кількість коекстрактивних речовин (жирів, пігментів тощо).

У подальшому встановлено, що кращим способом очистки екстрактів від жиру є використання твердофазного патрону, заповненого силікагелем.

Дані, наведені в табл. 1, свідчать про те, що удосконалений нами метод на 50% чутливіший, ніж метод EN 1528-96 (1–4), та майже в 10 разів чутливіший від інших методів. Крім того, удосконалена методика має певні

переваги в кількісному визначенні пестицидів, а також видовому асортименті сировини, яку можна дослідити.

Таблиця 1

Результати виявлення залишкових кількостей пестицидів після проведення очистки екстракту, ($M \pm m; n=5$)

| Назва пестициду | Межа виявлення удосконаленим методом, мг/кг | Межа виявлення методом EN 1528-96 (1–4), мг/кг | Межа виявлення методом ГОСТ 23452–79, мг/кг | Межа виявлення методом ГОСТ 13496.20–87, мг/кг | Межа виявлення методом МВ 2141–80, мг/кг |
|-----------------|---|--|---|--|--|
| Альфа-ГХЦГ | 0,0044±0,0012 | 0,01±0,002 | 0,05±0,003 | 0,05±0,001 | – |
| Бета-ГХЦГ | 0,0123±0,0014 | 0,01±0,002 | – | – | – |
| Гамма-ГХЦГ | 0,0045±0,001 | 0,01±0,002 | 0,05±0,002 | 0,05±0,003 | – |
| Альдрин | 0,006±0,0002 | 0,01±0,003 | – | – | 0,05±0,002 |
| Гепта-хлор | 0,0047±0,0005 | 0,01±0,002 | 0,05±0,002 | – | 0,05±0,003 |
| 4,4-ДДЕ | 0,0046±0,0003 | 0,01±0,003 | 0,05±0,003 | 0,01±0,003 | 0,05±0,002 |
| 4,4-ДДД | 0,0047±0,0003 | 0,01±0,002 | 0,05±0,003 | 0,01±0,002 | 0,05±0,002 |
| 4,4-ДДТ | 0,0067±0,0008 | 0,01±0,002 | 0,05±0,003 | 0,01±0,002 | 0,05±0,001 |

На підставі отриманих результатів досліджень проведені валідаційні розрахунки. Контроль точності та правильності за умов повернення добавки аналіту з матриці, що містила визначену його кількість, відсоток повернення був у межах 73,4–92,9 %, тобто він є прийнятним, входить в допустиму межу 70–120 % і відносне стандартне відхилення складає 8,1–18,4, що не більше 20,0, тобто методика є точною і правильною. Удосконалена методика є також лінійною і оптимальна стабільність аналіту зберігається впродовж 14 діб за температури 4°C в посуді з темного скла.

Порівняно з іншими, наведеними у табл. 1, чинними методами удосконалений нами – економніший та дешевший, оскільки використовує у 1,9 раза меншу кількість хімічних реактивів, також значно скорочується кількість хімічних речовин 2 групи прекурсорів, а саме, ацетону – у 16,6 раза, час проведення пробопідготовки скорочується у 1,6 раза, а собівартість нижча на 44,3 %.

Отже, удосконалений нами метод має загальноприйнятні валідаційні характеристики і може використовуватись у хіміко-токсикологічних лабораторіях для дослідження продукції тваринного походження.

Аналіз моніторингу залишкових кількостей пестицидів у зерні та м'ясі птиці

Проведено аналіз державного моніторингу залишкових кількостей пестицидів у зерні фуражному та м'ясі птиці за період з 2009 по 2013 роки. Встановлено, що з 2009 по 2013 жодного разу ні в фуражному зерні, ні у м'ясі птиці не виявлено перевищення питомого вмісту пестициду гамма-ГХЦГ.

Згідно з «Обов'язковим мінімальним переліком досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (форма №2)», вміст гамма-ГХЦГ у зерні фуражному не повинен перевищувати 0,5 мг/кг. З урахуванням того, що чутливість методу нижче межі визначення (<м.в.), то вміст вищезазначеного пестициду коливався до 0,5 мг/кг.

У зв'язку з цим, нами проведено дослідження наявності гамма-ГХЦГ у разі відбору випадкових проб фуражного зерна до формування його партії.

Виявлення гамма-ГХЦГ у фуражному зерні з різних місць гуртування

З метою проведення оцінки ризиків залишкових кількостей гамма-ГХЦГ у зерні фуражному, нами було відібрано 10 випадкових проб зерна з різних місць гуртування у Миколаївській області.

Встановлено, що у відібраних пробах зерна фуражного № 1, 2, 3, 5, 7, 9 та 10 кількість пестициду нижче за межу детектування приладу, тобто гамма-ГХЦГ не виявлено. Щодо інших проб, то у пробі № 4 було виявлено 0,25 мг/кг гамма-ГХЦГ, № 6 – 0,3 мг/кг гамма-ГХЦГ, № 8 – 0,32 мг/кг гамма-ГХЦГ. У зв'язку з цим нами проведені дослідження щодо впливу гамма-ГХЦГ у кількості 0,3 мг/кг за умов щоденного надходження курчатам-бройлерам на безпечність та якість продуктів забою.

Вплив гамма-ГХЦГ на клінічні показники та приріст живої маси курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ГХЦГ у дозі 0,1 та 0,3 мг/кг корму

Впродовж досліду птиця контрольної групи активно реагувала на зовнішні подразники, споживала корм та воду, курчата-бройлери дослідних груп корм та воду загалом споживали активно, але періодично траплялись відмови від корму, особливо на 15–20 добу вирощування.

Положення тіла та голови у птиці в усіх групах природне як в стані спокою, так і під час руху, пір'я чисте та охайне, прилягає до тіла, видимі слизові оболонки блідо-рожевого кольору, дзьоб сухий, гребінь також блідо-рожевого кольору, витікання з очей відсутні, кінцівки сухі, без припухлостей та видимих змін, дихання без хрипів, температура тіла коливалась від 40,5 до 42 °С. У курчат контрольної та першої дослідної груп послід був помірно густий, але у деяких курчат, яким надходив гамма-ГХЦГ в дозі 0,3 мг/кг корму, послід періодично був з домішками крові. Отже, впродовж досліду клінічний стан контрольної групи курчат-бройлерів був у межах

фізіологічної норми, а у деяких дослідних курчат – виявляли послід з домішками крові, що вказує на геморагічне запалення кишечника.

Дані щодо приросту живої маси курчат-бройлерів наведені на рис. 1.

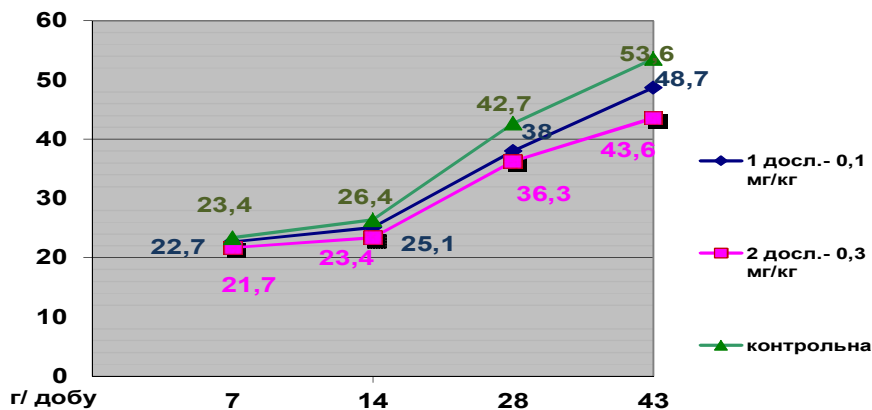


Рис. 1 Динаміка середньодобового приросту живої маси курчат-бройлерів за умов надходження пестициду гамма-ГХЦГ

Дані, наведені на рис. 1, свідчать про поступове зниження середньодобового приросту живої маси курчат-бройлерів дослідних груп, порівняно з контрольною. Зменшення приросту живої маси курчат-бройлерів прямо пропорційно залежить від дози пестициду в кормі. Так, на 38-у добу життя середньодобовий приріст живої маси птиці, яка отримувала 0,3 мг/кг корму пестициду, був на 10,5 % нижчим, ніж у курчат-бройлерів, яким надходив гамма-ГХЦГ у дозі 0,1 мг/кг. Крім того, не виключаємо, що зниження приросту живої маси та середньодобових приростів у курчат-бройлерів дослідних груп може бути обумовлений утворенням метаболітів пестициду гамма-ГХЦГ в їх організмі.

Отже, потрапляння до організму птиці пестициду гамма-ГХЦГ навіть в невеликих дозах вже з перших днів негативно впливає на приріст живої маси.

Гематологічні показники курчат-бройлерів

Надходження в організм гамма-ГХЦГ у кількості 0,1 (1-а дослідна група) та 0,3 (2-а дослідна група) мг/кг корму курчатам-бройлерам негативно впливало на гематологічні показники (табл.2).

Таблиця 2

Гематологічні показники курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ, (M±m; n=5)

| Показники | Група курчат-бройлерів | | |
|-----------------|------------------------|-------------|------------|
| | 1– дослідна | 2– дослідна | контрольна |
| Еритроцити, Т/л | 3,16±0,3* | 3,02 ±0,1* | 3,36 ±0,4 |
| Лейкоцити, Г/л | 50,1±0,6* | 60,7 ±0,7* | 40,1±0,3 |
| Тромбоцити, Г/л | 107,0 ±5,0* | 85,0±5,0* | 165,0±5,0 |
| Гемоглобін, г/л | 115,0 ±1,5* | 109,0±1,5 * | 127,0 ±1,5 |
| ШОЕ, мм/год | 2,0± 0,07 | 3,0 ±0,01 | 2 ±0,07 |

Примітка. * $p \leq 0,05$, порівняно з контролем

Суттєві зміни відбуваються в буферній системі крові – гемоглобіні. На момент закінчення досліді вірогідно ($p \leq 0,05$) зменшується вміст гемоглобіну в крові на 10 % (115±1,5 г/л) у першій дослідній групі та у 1,2 (109±1,5 г/л)

раза – у другій, порівняно з контрольною ($127 \pm 1,5$ г/л). Така тенденція, вірогідніше, свідчить про зниження обмінних процесів в організмі.

Також різнилися результати вимірювання кількості лейкоцитів. Для першої дослідної групи вони становили $50,1 \pm 0,6$ Г/л, для другої – $60,7 \pm 0,7$ Г/л, що вище від контрольної групи ($40,1 \pm 0,3$ Г/л) у 1,2 та 1,6 раза, відповідно.

Через 38 діб надходження гамма-ГХЦГ у крові курчат-бройлерів першої дослідної групи кількість тромбоцитів складає 107 ± 5 Г/л, у другої – 85 ± 5 Г/л, тоді як у контрольній групі – 165 ± 5 Г/л. Зазвичай тромбоцитопенія спостерігається за ураження кровотворних органів внаслідок прийому корму, який був забруднений пестицидом.

Також встановлено, що у разі тривалого згодовування пестициду гамма-ГХЦГ у концентраціях 0,1 мг/кг та 0,3 мг/кг корму вміст загального білка та білкових фракцій у сироватці крові практично не змінюється. У сироватці крові птиці першої дослідної групи вміст загального білка становить $34 \pm 2,7$ г/л, другої – $32 \pm 2,7$ г/л, контрольної – $34 \pm 1,5$ г/л. Також не відбувається жодних суттєвих змін рівня глобулінів у сироватці крові курчат дослідних груп, порівняно з контрольною.

У сироватці крові курчат першої дослідної групи активність АлАТ складала $49 \pm 2,1$ ОД/л, а другої – $61 \pm 2,1$ ОД/л, що у 1,5 раза більше від показників контрольної групи, ($40 \pm 2,3$ ОД/л). Активність АсАТ у сироватці крові курчат першої дослідної групи складала $218 \pm 4,5$ ОД/л, другої – $238 \pm 6,4$ ОД/л, у той час, як у контрольній групі – $202 \pm 4,2$ ОД/л (табл. 3).

Таблиця 3

Активність аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази та вмісту сечової кислоти у сироватці крові курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ, ($M \pm m$; $n=5$)

| Показники | Група курчат-бройлерів | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| | 1– дослідна | 2– дослідна | контрольна |
| АлАТ, ОД/л | $49,0 \pm 2,1^*$ | $61,0 \pm 2,1^*$ | $40,0 \pm 2,3$ |
| АсАТ, ОД/л | $218,0 \pm 4,5^*$ | $238,0 \pm 6,4^*$ | $202,0 \pm 4,2$ |
| Сечова кислота, мкмоль/л | $73,0 \pm 4,9^*$ | $49,0 \pm 2,9^*$ | $88,0 \pm 3,1$ |

Примітка. * $p \leq 0,05$, порівняно з контролем

Прослідковується тенденція більш різкого підвищення активності АлАТ, порівняно з активністю АсАТ у сироватці крові курчат дослідних груп. Тобто, підвищена активність обох ферментів, але більш висока тенденція до перевищення активності ферменту аланінамінотрансферази характерна для пошкодження печінки, що було підтверджено патогістологічними дослідженнями.

Дослідження вмісту кальцію та фосфору (табл. 4) показало, що суттєвої різниці у дослідних та контрольній групах немає. Це вказує на те, що порушень фосфорно-кальцієвого обміну в організмі птиці не відбувається, про що свідчить індекс кальцій-фосфорного співвідношення, який не зазнав змін.

Результати дослідження вмісту кальцію та фосфору у сироватці крові курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ, (M±m; n=5)

| Показники | Група курчат-бройлерів | | |
|------------------|------------------------|--------------|--------------|
| | 1– дослідна | 2– дослідна | контрольна |
| Кальцій, ммоль/л | 2,30±0,027 | 2,28±0,015 . | 2,32±0,017 . |
| Фосфор, ммоль/л | 2,36±0,023 | 2,23±0,037* | 2,37±0,021 |
| Ca/P | 0,9±0,019 | 1±0,004* | 0,9±0,008 |

Примітка.* $p \leq 0,05$, порівняно з контролем

Післязабійна ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою курчат-бройлерів

Під час ветеринарно-санітарного огляду тушок курчат-бройлерів дослідних груп будь-яких патологічних змін не виявлено. Колір шкіри блідо-жовтий, тушки мали специфічний запах. М'язи розвинені добре, на розрізі злегка вологі, пружні та щільні. Під час натискання пальцем утворюється ямка, яка швидко вирівнюється. У дослідних групах курчат жирові відкладення були незначними та локалізувались у нижній частині грудочеревної стінки, на відміну від контрольної групи, де жирових відкладень було більше та вони локалізувались як у нижній частині грудочеревної стінки, так і у вигляді смужки вздовж хребта. У птиці дослідних груп тіло груднини видовжене, незначно округле. На його вентральній поверхні знаходиться слабкорозвинений гребінь (кіль). Маса тушок курчат-бройлерів контрольної групи переважала масу тушок дослідних груп.

Середня маса напівпатраної тушки першої дослідної групи менша від контрольної на 153 г, другої – на 340 г, що, відповідно, на 8,5 % та 18,8 % нижче, порівняно з контрольною групою. Маса патраної тушки курчат першої дослідної групи менша від контрольної групи на 183 г, другої – на 325 г, що, відповідно, на 12,7 % та 22,5 % нижче показників контрольної групи. Щодо забійного виходу, то різниця між курчатами-бройлерами, які споживали 0,1 мг/кг корму гамма-ГХЦГ, та контрольною групою складає 2,3 %, а тими, що споживали 0,3 мг/кг корму – 3,3 %, відповідно.

Маса печінки першої дослідної групи менша від контрольної на 2,7 г, другої – на 4,6 г, що, відповідно, на 6,5 % та 11,1 % нижче, порівняно з контрольною групою. Маса печінки, порівняно із забійним виходом першої дослідної групи, становить 3,0 %, другої – 3,2 %, що на 0,2 % та 0,4 % вище, порівняно з контрольною групою, відповідно.

Маса м'язової частини шлунка курчат-бройлерів першої дослідної групи більша від контрольної на 1,4 г, другої – на 3,7 г, що, відповідно, на 2,7 % та 7,2 % вище, порівняно з контрольною групою. Маса м'язового шлунка, порівняно із забійним виходом першої дослідної групи, становить 4,1 %, другої – 4,8 %, що, відповідно, на 0,6 % та 1,3 % вище, порівняно з контрольною групою.

Маса серця курчат першої дослідної групи менша від контрольної на 1,1 г, другої – на 1,7 г, що, відповідно, на 9,8 % та 15,1 % нижче, порівняно з

контрольною групою. Маса серця, порівняно із забійним виходом тушки курчат першої дослідної групи становить 0,80 %, другої – 0,85 %, що на 0,02 % та 0,07 % вище, порівняно з контрольною групою, відповідно (табл.5).

Таблиця 5.

Маса їстівних внутрішніх органів курчат-бройлерів за умов впливу гамма-ГХЦГ, ($M \pm m$, $n=10$)

| Показники | Група курчат-бройлерів | | |
|---|------------------------|-------------|------------|
| | 1– дослідна | 2– дослідна | контрольна |
| Маса печінки, г | 38,9±0,9* | 37±1,5* | 41,6±0,7 |
| Маса печінки, порівняно із забійним виходом, % | 3,0 | 3,2 | 2,8 |
| Маса серця, г | 10,2±0,4* | 9,6±0,2* | 11,3±0,6 |
| Маса серця, порівняно із забійним виходом, % | 0,80 | 0,85 | 0,78 |
| Маса м'язової частини шлунка, г | 52,7±2,2 | 55±3,1* | 51,3±1,4 |
| Маса м'язового шлунка, порівняно із забійним виходом, % | 4,1 | 4,8 | 3,5 |

Примітка. * $p \leq 0,05$, порівняно з контролем

Отже, ступінь збільшення маси печінки та серця прямо пропорційно залежить від концентрації токсиканту, який потрапляє до організму. На нашу думку, збільшення абсолютної маси печінки відбувається внаслідок зернистої дистрофії, що підтверджено патогістологічними дослідженнями. Збільшення маси м'язової частини шлунка та серця відбуваються за умов неможливості організмом засвоїти необхідну кількість поживних речовин внаслідок послаблення обмінних процесів і, як наслідок, птиця намагається спожити більшу порцію корму.

Хімічні, мікроскопічні та мікробіологічні показники продуктів забою курчат-бройлерів

Дослідженнями з визначення МАФАНМ не встановлено суттєвих відмінностей у кількісному складі мікрофлори м'язів птиці всіх груп. Патогенних мікроорганізмів (бактерій роду *Salmonella*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*) у м'язах птиці не виявлено. Наявні умовно патогенні мікроорганізми (БГКП та бактерії роду *Proteus*) не перевищували встановлених допустимих кількостей.

Нами були проведені дослідження щодо впливу пестициду гамма-ГХЦГ у різних дозах на хімічні та мікроскопічні показники м'яса. Показники м'яса визначались як під час забою, так і впродовж 4 діб зберігання в охолодженому стані.

За даними хімічних і мікроскопічних досліджень встановлено, що в м'ясі, отриманому від курчат-бройлерів, яким надходив пестицид гамма-ГХЦГ у різних дозах, відсутні зміни хімічних показників (реакція з міді сульфату та реактивом Неслера), порівняно з контрольною групою.

Під час зберігання м'яса курчат дослідних груп в умовах холодильника (4 доби, $t = 4-5^{\circ} \text{C}$) біохімічні показники м'яса курчат першої дослідної групи вірогідно не відрізнялись від таких контрольних груп. На другу добу рівень

pH м'яса курчат першої та другої груп становив $5,7 \pm 0,02$ та $6,10 \pm 0,2$, у м'ясі контрольної групи рівень pH становив $5,75 \pm 0,08$. На останній день зберігання (четверта доба) рівень pH у м'ясі дослідних груп підвищився і становив $6,15 \pm 0,21$ та $6,5 \pm 1,19$, у контрольній групі – $6,17 \pm 0,15$.

Під час мікроскопії мазків-відбитків глибоких шарів м'язів на другу добу зберігання було виявлено поодинокі мікроорганізми, переважно кокової форми, у курчат всіх дослідних і контрольної груп. Через чотири доби у м'ясі курчат першої дослідної та контрольної груп було виявлено по 8–10 мікроорганізмів, у м'ясі курчат другої дослідної групи – 10–12 мікроорганізмів у полі зору мікроскопа. У м'ясі курчат-бройлерів усіх груп не було виявлено ознак розпаду м'язової тканини.

Отже, м'ясо курчат-бройлерів другої дослідної групи піддається псуванню швидше під час зберігання.

Вміст замічних та незамічних амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів

Повноцінність білків у м'язах обумовлена вмістом незамічних і замічних амінокислот та їх співвідношенням. У білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст незамічних амінокислот був на 2,02 %, а у червоних – на 4,5 % нижчим, а другої дослідної групи – на 5,07 % нижчим у білих м'язах і на 12,3 % нижчим у червоних, порівняно з показниками контрольної групи.

Встановлена тенденція зберігається і щодо вмісту замічних амінокислот. У білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст замічних амінокислот був на 3,38 %, а другої на 6,2 % нижчим, ніж у м'язах птиці контрольної групи. У червоних м'язах курчат-бройлерів вміст замічних амінокислот був також нижчим: на 5,8 % – у першій дослідній групі та на 11,6 % – у другій, порівняно з показниками м'яса курчат-бройлерів контрольної групи. Співвідношення вмісту незамічних амінокислот до замічних у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів дослідних груп складає: у першій дослідній групі – 0,80 та 0,81; в другій – 0,80 і 0,79. У контрольній групі цей показник становить 0,79 та 0,80.

Отже, біологічна цінність м'яса курчат-бройлерів дослідних груп нижча, ніж м'ясо птиці контрольної групи.

Жирнокислотний склад білих та червоних м'язів курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ

Якість м'яса птиці, зокрема м'яса курчат-бройлерів, значною мірою залежить від вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів, які утворюються в результаті окиснення наявних у складі фосфоліпідів поліненасичених жирних кислот.

Отримані результати досліджень показують, що вміст лінолевої кислоти у червоних м'язах курчат другої дослідної групи був на 69,5 % нижчий, а арахідонової – у 2,3 раза вищий, порівняно з контролем. Це є результатом погіршення процесу перетворення і взаємозамінності лінолевої і арахідонової кислот у червоних м'язах курчат-бройлерів. Щодо

пальмітолеїнової кислоти, то спостерігається зниження її вмісту у м'ясі курчат дослідної групи на 53,4 %, порівняно з контролем.

Індекс насиченості ліпідів червоних м'язів курчат-бройлерів становив 0,64 проти 0,39 у контролі, що пояснюється зниженням відносного вмісту моно- і поліненасичених жирних кислот. Співвідношення $\Sigma\omega-6$ до $\Sigma\omega-3$ жирних кислот у дослідній групі вище у 36,87 раза, порівняно з контролем.

Вміст лінолевої кислоти у білих м'язах курчат дослідної групи на 22,5 %, арахідонової – на 16 %, пальмітолеїнової – на 18 % нижчий, порівняно з контролем.

Індекс насиченості ліпідів білих м'язів курчат-бройлерів становив 0,56 проти 0,32 у контролі, що свідчить про зниження відносного вмісту моно- і поліненасичених жирних кислот.

Співвідношення $\Sigma\omega-6$ до $\Sigma\omega-3$ жирних кислот у дослідній групі вище у 0,8 раза, порівняно з контролем.

Надходження до організму курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ з кормом у дозі 0,3 мг/кг корму погіршує жирнокислотний склад м'яса та знижує його біологічну цінність, а саме, знижує вміст лінолевої і арахідонової кислот. Також відбувається підвищення індексу насиченості ліпідів, що є результатом зниження вмісту ненасичених і підвищення – насичених жирних кислот.

Патогістологічні зміни внутрішніх органів курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ

У гістопрепаратах курчат-бройлерів другої дослідної групи було виявлено: у печінці – виражені ознаки зернистої дистрофії гепатоцитів.

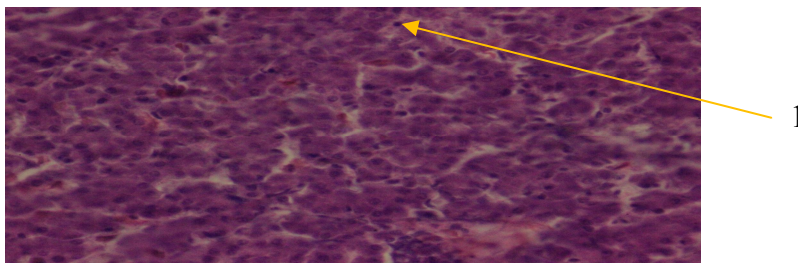


Рис. 2 Печінка птиці другої дослідної групи. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином. х 80. 1 – гепатоцити в стані зернистої дистрофії.

Дослідження показали, що у міокарді курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ викликав зернисту дистрофію кардіоміоцитів та центральний некроз.

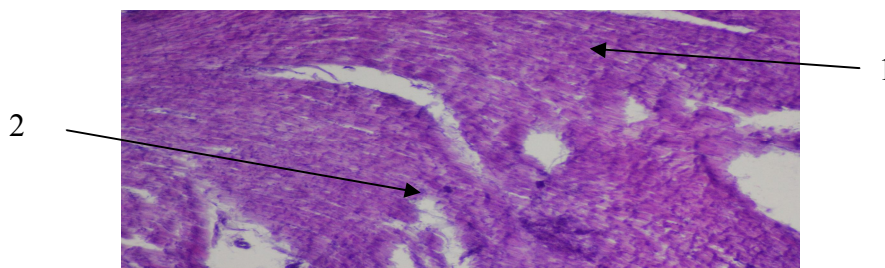


Рис. 3 Міокард птиці другої дослідної групи. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином. х 80. 1 – кардіоміоцити в стані зернистої дистрофії. 2 – розпад м'язових волокон.

Зміни у нирках, за дії пестициду, були у вигляді зернистої дистрофії епітелію каналців. Крім того, в усіх органах спостерігалася лімфоцитарна інфільтрація сполучної тканини стромы.

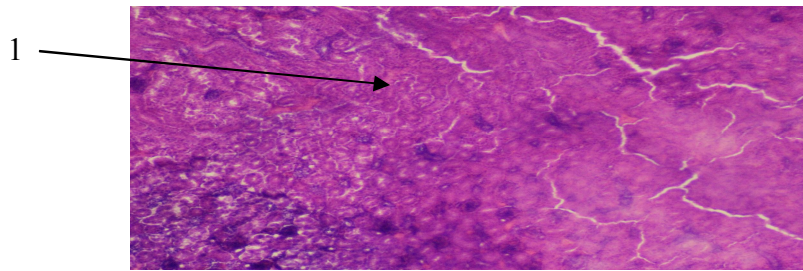


Рис. 4 Нирка птиці другої дослідної групи. Фарбування гематоксилином Караці та еозином. $\times 80$. 1 – група каналців, епітелій яких знаходиться в стані зернистої дистрофії.

Виявлені патогістологічні зміни свідчать про розвиток в організмі птиці другої дослідної групи ознак слабо вираженої інтоксикації, спричиненої дією пестициду.

Токсикокінетика гамма-ГХЦГ в організмі курчат-бройлерів

Після 38 діб надходження пестициду до організму курчат-бройлерів гамма-ізомер гексахлорциклогексан виявлено лише у підшкірному жирі. У м'язовій тканині залишкових кількостей гамма-ГХЦГ не виявлено. У підшкірному жирі курчат-бройлерів, які отримували 0,1 мг/кг корму пестициду виявлено $0,074 \pm 0,021$ мг/кг, а у тих, що отримували 0,3 мг/кг корму – $0,095 \pm 0,027$ мг/кг. Оскільки в даному випадку присутня потенційна небезпека хімічного ризику, тому під час оцінки ризику забруднення продуктів забою курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ висновок про його наявність необхідно робити тільки після дослідження підшкірного жиру.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі з удосконалення методу виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції птахівництва, а також виявлено негативний вплив гамма-ізомеру гексахлорциклогексану за умов надходження його з кормом у концентрації 0,1 та 0,3 мг/кг корму курчатам-бройлерам з 5-ї по 43-ю добу життя. На підставі оцінки ризику доведено, що для виявлення гамма-ізомеру гексахлорциклогексану необхідно досліджувати підшкірний жир курчат-бройлерів.

1. Удосконалений нами метод виявлення хлорорганічних пестицидів, порівняно з МВ 2141-80, відрізняється використанням меншої кількості хімічних реактивів, потрібних для проведення досліджень, а саме: гексану – у 2,8 раза, натрію сульфату безводного – у 1,4 раза. При цьому бензол не використовується. Також значно скорочується кількість хімічних речовин 2 групи прекурсорів, а саме ацетону – у 16,6 раза. Час на проведення пробопідготовки скорочується у 1,6 раза. Крім того, собівартість на 44,3 % нижча. Поряд з цим, чутливість методу в 10 разів вища, а кількість пестицидів, які детектуються, більша в 2 рази. Згідно з валідаційними розрахунками відсоток повернення знаходиться в межах 73,4–92,9, а відносно

стандартне відхилення складає 8,1–18,4, тобто удосконалений метод є точним та правильним.

2. Аналіз державного моніторингу (2009–2013рр.) залишкових кількостей пестицидів у м'ясі птиці та зерні з потужностей Миколаївської області свідчить про відсутність наявності хлорорганічних пестицидів у досліджених пробах.

3. У разі відбору випадкових проб зерна зі збільшеною кількістю точкових проб у 3 рази з 10 окремих місць гуртування встановлено, що вміст гамма-ізомеру гексахлорциклогексану у трьох пробах зерна становив 0,25 мг/кг, 0,3 мг/кг та 0,32 мг/кг.

4. Встановлено, що у разі надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану у дозах 0,1 та 0,3 мг/кг корму впродовж 38 діб досліду у деяких дослідних курчат-бройлерів під час досліджень виявляли послід з домішками крові, що свідчить про геморагічне запалення кишечника.

Надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану курчатам у дозах 0,1 та 0,3 мг/кг корму погіршує показники середньодобового приросту на 9,2 % та 18,7 %, порівняно з контролем, а їх жива маса знижується на 9,7 та 18,6 %, відповідно. Забійний вихід курчат-бройлерів, які споживали 0,1 мг/кг корму гамма-ізомеру гексахлорциклогексану, був нижчим, порівняно з контрольною групою, на 2,3 %, а з тими, що споживали 0,3 мг/кг корму – на 3,3 %.

5. У білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст замісних амінокислот був на 3,38 %, а другої – на 6,2 % нижчим, ніж у м'язах птиці контрольної групи. У червоних м'язах цей показник був нижчим на 5,8 % у першій дослідній групі та на 11,6 % – у другій, порівняно з контрольною. У білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст незамінних амінокислот був на 2,02 %, а у червоних – на 4,5 % нижчим, а другої – на 5,07 % нижчим у білих м'язах і на 12,3 % – у червоних, порівняно з контрольною групою.

6. Вміст лінолевої кислоти у червоних м'язах курчат другої дослідної групи був на 69,5 % нижчий, а арахідонової – у 2,3 рази вищий, порівняно з контролем. Вміст пальмітолеїнової кислоти у дослідній групі на 53,4 % нижчий, порівняно з контролем. Вміст лінолевої кислоти у білих м'язах курчат другої дослідної групи на 22,5 %, арахідонової – на 16 %, пальмітолеїнової – на 18 % нижчий, порівняно з контролем.

7. Виявлено, що у разі зберігання тушок курчат-бройлерів в охолоджену стані (4–5⁰ С) швидшому псуванню піддаються тушки курчат другої дослідної групи за результатами мікроскопії мазків-відбитків та біохімічними показниками.

8. Патогістологічними дослідженнями в обох дослідних групах виявлено виражені ознаки зернистої дистрофії гепатоцитів; зернисту дистрофію кардіоміоцитів та ценкерівський некроз; зернисту дистрофію епітелію каналців нирок та геморагічне запалення кишечника у другій дослідній групі.

9. За умов щоденного надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану до організму курчат-бройлерів пестицид виявлено лише у підшкірному жирі: у курчат-бройлерів, які отримували 0,1 мг/кг корму – $0,074 \pm 0,021$ мг/кг, а у тих, що отримували 0,3 мг/кг корму – $0,095 \pm 0,027$ мг/кг.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендувати Методичні рекомендації щодо виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження методом газової хроматографії для спеціалістів регіональних / обласних державних лабораторій ветеринарної медицини, слухачів факультетів післядипломного навчання, науковців, викладачів та студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації за спеціальністю «Ветеринарна медицина (за видами)» та «Ветеринарно-санітарна експертиза, якість та безпека продукції тваринництва».

2. Відбір проб зерна для дослідження хлорорганічних пестицидів рекомендуємо проводити безпосередньо під час формування місць гуртування, збільшивши кількість точкових проб з 5 до 15.

3. З метою виявлення гамма-ізомеру гексахлорциклогексану під час дослідження тушок курчат-бройлерів необхідно досліджувати лише підшкірний жир.

4. Одержані результати щодо впливу мінімальних доз гамма-ізомеру гексахлорциклогексану на організм курчат-бройлерів та удосконаленого методу виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження рекомендуємо використовувати у курсах лекцій та лабораторних занять з ветеринарно-санітарної експертизи, годівлі та біохімії сільськогосподарських тварин для студентів аграрних ВНЗ, а також під час проведення наукових досліджень, написанні монографій, підручників і навчальних посібників.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Якубчак О.М. Валідаційні характеристики методів визначення пестицидів у харчовій продукції тваринного походження / О.М. Якубчак, **П.П. Почтаренко** // Науковий вісник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. №167. – Ч. 1 – С. 85–89. *(Здобувач особисто провів валідаційні розрахунки та підготував статтю до друку).*

2. **Почтаренко П.П.** Контроль лінійності при вимірюванні на газовому хроматографі / П.П. Почтаренко // «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини» Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії – 2012. Вип. 24. – Ч. 2. «Ветеринарні науки». – С. 397–399.

3. **Почтаренко П.П.** Жирнокислотний склад м'яса курчат-бройлерів за наявності у кормі гамма-ГХЦГ / П.П. Почтаренко // Тваринництво України. – 2014. – №6. – С. 39–42.

4. **Почтаренко П.П.** Зміни гематологічних і біохімічних показників сироватки крові курчат-бройлерів за умов надходження до організму гамма-ГХЦГ / Почтаренко П.П. // Сучасне птахівництво. – 2014. – №6. – С. 11–13.
5. **Почтаренко П.П.** Ветеринарно-санітарна оцінка тушок та субпродуктів курчат-бройлерів за впливу гамма-ГХЦГ / Почтаренко П.П. // Сучасне птахівництво. – 2014. – №7. – С. 5–7.
6. **Почтаренко П.П.** Біохімічні показники крові курчат-бройлерів за умов згодовування пестициду гамма-ГХЦГ / П.П. Почтаренко // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД – 2013. – Вып. 3. – Т. 47. – С. 83–88.
7. Пат. на корисну модель, Україна, G01N 35/00. Спосіб виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження / **Почтаренко П.П.**, Якубчак О.М., Білик Р.І.; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № 70604; заявл. 28.09.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12. *(Здобувач самостійно провів експериментальні дослідження і підготував матеріали заявки).*
8. **Почтаренко П.П.** Виявлення залишкових кількостей пестицидів у продукції тваринного походження методом газової хроматографії. Методичні рекомендації / П.П. Почтаренко, О.М. Якубчак – М., ПП «Фірма «Різо-графіка». – 2013. – 23 с. *(Здобувач провів валідування методу, статистичне опрацювання даних, підготовку матеріалів до друку).*
9. Якубчак О.М. Аналіз чутливості удосконаленого методу виявлення пестицидів / О.М. Якубчак, **П.П. Почтаренко** // X Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів, 16-17 бер. 2011р.: тези доповідей. – К. – 2011. – С. 252.
10. **Почтаренко П.П.** Динаміка маси тіла та середньодобовий приріст курчат-бройлерів при згодовуванні корму з вмістом пестициду / П.П. Почтаренко // Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: міжнарод. наук.-практ. конф. молодих вчених, 16-18 жовт. 2013р.: тези доп. – К. – 2013. – С. 166–167.

АНОТАЦІЯ

Почтаренко П.П. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.09 – ветеринарно-санітарна експертиза. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

Метою дисертаційної роботи було проведення ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою курчат бройлерів за умов надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану, удосконалення методу виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів, обґрунтування межі детекції та проведення оцінки ризику наявності пестициду.

Проведено аналіз державного моніторингу (2009–2013рр.) залишкових кількостей пестицидів у м'ясі птиці та зерні, який не дав позитивних результатів. Проведено дослідження 10 випадкових проб зерна фуражного з окремих місць гуртування у Миколаївській області та у 3-х виявлено наявність 0,25 мг/кг, 0,3 мг/кг та 0,32 мг/кг гамма-ізомеру гексахлорциклогексану.

Удосконалено метод виявлення залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів у продукції тваринного походження та експериментально визначено валідаційні характеристики удосконаленого методу згідно з вимогами стандарту ISO 17025 і європейської Інструкції EC 657/2002, суть яких полягає в оцінці ефективності методу.

Встановлено, що надходження гамма-ізомеру гексахлорциклогексану у дозах 0,1 та 0,3 мг/кг корму до організму курчат-бройлерів впродовж 38 діб досліду негативно впливає на гематологічні та біохімічні показники сироватки крові.

В обох дослідних групах виявлено виражені ознаки зернистої дистрофії гепатоцитів; зернисту дистрофію кардіоміоцитів та ценкерівський некроз; в нирках – зернисту дистрофію епітелію каналців.

З метою виявлення гамма-ізомеру гексахлорциклогексану під час дослідження тушок курчат-бройлерів необхідно відбирати підшкірний жир.

Ключові слова: гексахлорциклогексан, газова хроматографія, курчата-бройлери, зерно, ветеринарно-санітарна експертиза.

АННОТАЦІЯ

Почтаренко П.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов забоя цыплят-бройлеров при поступлении в организм гамма-изомер гексахлорциклогексана. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.09 – ветеринарно-санитарная экспертиза. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2015.

Целью диссертационной работы было проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов забоя цыплят-бройлеров при условии поступления гамма-изомера гексахлорциклогексана, усовершенствование метода определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов в продукции животного происхождения, обоснование границ детекции и проведение оценки рисков наличия пестицидов в продуктах убоя цыплят-бройлеров.

Проведен анализ государственного мониторинга (2009-2013гг.) остаточных количеств пестицидов в мясе птицы и зерне, который не дал положительного результата. Проведено исследование 10 проб зерна фуражного из отдельных мест хранения в Николаевской области и в 3-х было обнаружено 0,25 мг/кг, 0,3 мг/кг и 0,32 мг/кг гамма-ГХЦГ.

Усовершенствован метод определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов в продукции животного происхождения и экспериментально определены валидационные характеристики

усовершенствованного метода согласно требованиям стандарта ISO 17025 и европейской Инструкции ЕС 657/2002, суть которых заключается в оценке эффективности метода.

На основании полученных результатов исследований проведены валидационные расчеты. Контроль точности и правильности при возврате добавки аналита из матрицы, содержащей определенное его количество, процент возврата был в пределах 73,4–92,9 %, т.е. он является приемлемым, входит в допустимый предел 70–120 %, а относительное стандартное отклонение составляет 8,1–18,4, что не более 20,0, то есть, методика является точной и правильной. Усовершенствованная методика также является линейной, а оптимальная стабильность аналита сохраняется в течение 14 суток при температуре 4 °С в посуде из темного стекла.

Установлено, что поступление пестицида гамма-ГХЦГ в дозах 0,1 и 0,3 мг/кг с кормом в организм цыплят-бройлеров в течение 38 суток отрицательно влияет на гематологические и биохимические показатели сыворотки крови.

Существенные изменения происходят в буферной системе крови – гемоглобине. На момент окончания опыта достоверно ($p \leq 0,05$) уменьшается содержание гемоглобина в крови на 10 % в первой подопытной группе и в 1,2 раза – во второй, по сравнению с контрольной. Такая тенденция, вероятно, свидетельствует о снижении обменных процессов в организме.

Также установлено, что с поступлением в организм пестицида уменьшается среднесуточный прирост живой массы тела; убойный выход птицы, которая потребляла 0,1 мг/кг гамма-ГХЦГ, был ниже по сравнению с контрольной группой на 2,3 %, а той, что потребляла 0,3 мг/кг корма – на 3,3 %. Масса печени первой подопытной группы меньше контрольной на 2,7 г, второй – на 4,6 г, что, соответственно, на 6,5 % и 11,1 % ниже, по сравнению с контрольной группой.

Масса желудка цыплят-бройлеров первой подопытной группы больше контрольной на 1,4 г, второй – на 3,7 г, что, соответственно, на 2,7 % и 7,2 % выше, по сравнению с контрольной группой.

Масса сердца птицы первой подопытной группы меньше контрольной на 1,1 г, второй – на 1,7 г, что, соответственно, на 9,8 % и 15,1 % ниже, по сравнению с контрольной группой.

Ухудшаются биохимические и микроскопические показатели мяса цыплят-бройлеров подопытных групп при хранении. Показатели рН на четвертые сутки первой и второй подопытной групп составляли 6,15, 6,5, а в контрольной – 6,17. Количество микроорганизмов, преимущественно коковой формы, в мазках-отпечатках из глубоких слоев мышц цыплят-бройлеров на четвертые сутки составляло 8–10, 10–12 соответственно, а в контрольной – 8–10. Исследованиями по определению МАФАНМ не установлено существенных различий в количественном составе микрофлоры мяса птицы во всех группах.

Установлено, что поступление пестицида отрицательно влияет на содержание незаменимых и заменимых аминокислот в мясе. Соотношение $\Sigma\omega-6$ до $\Sigma\omega-3$ жирных кислот в красных мышцах второй подопытной группы

выше в 36,81 раза, по сравнению с контролем. В белых мышцах это соотношение выше в 0,8 раза, по сравнению с контролем.

В обеих подопытных группах выявлены выраженные признаки зернистой дистрофии гепатоцитов; зернистую дистрофию кардиомиоцитов и ценкеровский некроз в почках – зернистую дистрофию эпителия канальцев.

После 38 суток поступления пестицида в организм цыплят-бройлеров гамма-ГХЦГ обнаружен только в подкожном жире. В жире цыплят-бройлеров, получавших 0,1 мг/кг корма пестицида, обнаружено 0,074 мг/кг, а у тех, которые получали 0,3 мг/кг корма – 0,095 мг/кг.

При исследовании тушек цыплят-бройлеров на остаточные количества гамма-ГХЦГ необходимо отбирать подкожный жир.

Ключевые слова: гексахлорциклогексан, газовая хроматография, цыплята-бройлеры, зерно, ветеринарно-санитарная экспертиза.

SUMMARY

Pochtarenko P.P. The veterinary-sanitary examination of the slaughtered broiler chicken products by receiving the gamma-hexachlorocyclohexane. – Manuscript copyright.

Thesis for obtaining the academic PH degree in veterinary science, specialty 16.00.09 – veterinary-sanitary examination. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, 2014.

The aim of thesis was the improvement of method of excessive organochlorine pesticides residues detection in food of animal origin, the study of the limits of detection, the evaluation of risk of pesticide presence in slaughtered broiler chicken products.

The analysis of state monitoring (2009–2013yrs.) for pesticide residues in poultry and grain, which gave no positive results was performed. 10 samples of feed grain from different places of cohesion in Mykolyiv region were studied, in 3 of which 0,25 mg/kg, 0,3 mg/kg and 0,32 mg/kg gamma-HCH was found.

The method of excessive organochlorine pesticides residues detection in food of animal origin was improved and the valid characteristics of the improved method, according to the ISO 17025 standard and European Instruction EC 657/2002 were experimentally defined.

It was found out that the influx of 0,1 and 0,3 mg/kg doses of gamma-HCH pesticide to the broiler chickens organisms for 38 days produces negative effects on hematological and biochemical indexes of blood serum.

The evident signs of granular degeneration of hepatocytes were found in both groups; the granular dystrophy and cardiac necrosis, Zenker's degeneration; the granular dystrophy epithelial tubules-in kidneys.

In order to detect gama-HCH by studying the broiler chickens meat, the subcutaneous fat must be taken.

Key words: gamma-hexachlorocyclohexane, gas chromatography, broiler chickens, grain, veterinary and sanitary examination.