

АХМЕТ ЖАНАР ТАЛҒАТҚЫЗЫ

ӨСУ СТИМУЛЯТОРЛАРЫНЫҢ ҚҰС ЕТІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ӘСЕРІ

6D073500 – «Тағам қауіпсіздігі»

мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін
диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазақстан халқы үшін ет ерекше орын алады, соңғы жылдары құс етіне сұраныс артып келеді. Құс етінің сапасы мен қауіпсіздігіне көп көңіл бөлу керек, өйткені ол балаларға, жүкті әйелдерге, қарттарға және науқастарға арналған диеталық өнім, халықтың осал топтары үшін қолжетімді, сонымен қатар фастфуд, жартылай дайын өнімдер, консервілер, шұжық өнімдерінің негізгі шикізаты болып табылады.

Құстар инфекциялық ауруларға бейім болған соң оларға емдік-профилактикалық мақсатта антибиотиктер қолданады. Құстың масса жинауына оң нәтиже берген соң, антибиотик пен гормондарды өсу стимуляторы ретінде қолдану кең өріс алды.

Бүгінгі таңда Қазақстанда 59 құс фабрикасы бар, олардың 34-і жұмыртқа, 25-і құс етін өндірумен айналысады. Ауыл шаруашылығы министрлігінің ақпараты бойынша, еліміз құс еті бойынша импортқа тәуелді.

Кәсіпорындар ішкі нарықты қазақстандық өніммен толық қамтамасыз ете алмау басты себебі өзіміздің асыл тұқымды базамыздың болмауы және асыл тұқымды құсты шет елдерден әкелуімізде деп түсіндіруде Қазақстан құс шаруашылығы Одағының президенті Руслан Шарипов. Соған байланысты биыл құс шаруашылығын дамытудың 2027 жылға дейінгі бағдарламасы қабылданды. Құс ет өндірісін 330 мың тоннадан 800 мың тоннаға дейін жақсарту жоспарланған (Шарипов Р., 2022).

Өсу стимуляторлармен ластану ФАО мен ДДҰ көтерген тамақ қауіпсіздігінің маңызды мәселелерінің бірі. Өсу стимуляторларын бақылаусыз шамадан көп қолдану және санитариялық эпидемиологиялық талаптарға сәйкес сою уақытын сақтамаудың салдарынан етте нормативті құжатта көрсетілген рұқсат етілген деңгейден жоғары қалдықтары анықталады. Тағам арқылы адам ағзасына түскен гормондар мен антибиотиктердің қалдығы тератогенді, мутагенді, канцерогенді болып табылады.

Осыған байланысты құс бройлер етінде антибиотиктер мен гормондардың қалдық мөлшерін төмендету жолдарын қарастыру өзекті болып табылады.

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2018 – 2022 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы және Қазақстанда құс шаруашылығын дамытудың 2018-2027 жылдарға арналған салалық бағдарламасы аясында орындалды.

2. Зерттеу нысаны. Зерттеу нысандары ретінде нарықтағы мұздатылған – Қазақстан, АҚШ, Ресей, Украина өндіруші елдерінің бройлер еттері.

3. Жұмыстың мақсаты және міндеттері. Нарықтағы бройлер құс етіндегі анықталған антибиотиктер мен гормондар қалдығын термиялық өңдеу арқылы қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Қойылған мақсатқа сәйкес келесі міндеттер шешілді:

- Өсу стимуляторларының бройлер етінің сапасына әсерін анықтау үшін кешенді (огранолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштері, тағамдық, биологиялық құндылығы) зерттеу жүргізу;
- Отандық және импортталған бройлер етіндегі өсу стимуляторларына сандық және сапалық салыстырмалы талдау жүргізу;
- Бройлер бұлшықет тінінен антибиотиктерді экстракциялауды жақсарту мақсатында ИФА әдісінің сынама дайындау жолын оңтайландыру;
- Өсу стимуляторларын бройлер етінде анықтаудың зертханалық әдістерінің (ИФА, HPLC, микробиологиялық әдіс) антибиотиктер мен гормондарға сезімталдығына салыстырмалы талдау жүргізу;
- Бройлер етінде жиі кездесетін өсу стимуляторларының концентрациясын азайту мақсатында термиялық өңдеудің тиімді режимін ұсыну;

5. Жұмыстың ғылыми жаңалығы.

Алғаш рет Қазақстан нарығында отандық және импорттық бройлер етінің ветеринарлық препараттармен ластану деңгейі сандық талдау арқылы анықталды.

Қауіптілік коэффициентін (НҚ) есептеу үлгісін пайдалана отырып, өсу стимуляторларының бар бройлер етін үнемі тұтыну ересектерде шамамен 0,758 мг/кг левомецетиннің, 6 жастан 12 жасқа дейінгі балаларда 0,599 мг/кг тетрациклиннің, 0,758 мг/кг левомецетин және 0,62 мг/кг тетрациклин, 2 жастан 6 жасқа дейін 0,56 мг/кг тетрациклин, 0,687 мг/кг левомецетин жинақталуына әкелетіні анықталды. Қауіптілік коэффициенті (НҚ) 1-ге тең болу керек болғанымен, талданған бройлер етінің үлгілері үшін бұл көрсеткіш беске тең болды.

Математикалық модельдеу арқылы бройлер етіндегі өсу стимуляторларының қалдық мөлшерін төмендетудің оптималды режимдерін анықтау: шарпылау үшін 65-66⁰С температурада 16-17 минут, микротолқынмен өңдеу бойынша 60⁰С температурада 6 минутта оптималды.

Өсу стимуляторлардың өнімнің тағамдық құндылығына (белоктың, майдың массалық үлесі, аминқышқылдар құрамына) кері әсері болмайтыны дәлелденді.

6. Зерттеу әдістемесі мен әдістері. Бройлер ет сапасын кешенді бағалау кезінде стандартты органолептикалық және физика-химиялық: жануар текті өнімдердегі тетрациклин тобының антибиотиктері және сульфаниламидті препараттардың қалдық мөлшерін иммуноферментті талдау әдісімен анықталды:

- Құс етіндегі тетрациклинді гигиеналық бақылау МУК 4.1.2158-07 әдістемелік нұсқаулар бойынша;
- құс етіндегі стрептомецин гигиеналық бақылау бойынша әдістемелік нұсқаулар бойынша МУК 4.1.3535—18 әдістемелік нұсқаулар бойынша;
- құс етіндегі хлорамфениколды гигиеналық бақылау МУК 4.1.1912-04 әдістемелік нұсқаулар бойынша;
- құс етіндегі тестостерон гигиеналық бақылау МУК № 13-7-2/1872 әдістемелік нұсқаулар бойынша;
- құс етіндегі эстрадиолгигиеналық бақылау МУК №13-7-2/1871 әдістемелік нұсқаулар бойынша иммуноферменттік әдістер қолданылды.

Сынамалардағы өсу стимуляторларын анықтау үшін сұйықтықты хроматография мен иммуноферменттік талдау жүргізілді.

Жұмысты жүзеге асыру үшін «Антиген» ЖШС химиялық зерттеу әдістері зертханасы және Қазақстан-Жапон инновациялық орталығында орналасқан иммуноферменттік және сұйықтықты хроматографиялық әдіске қажет құралдар мен реактивтер қолданылды.

7. Тәжірибелік маңыздылығы.

Өсу стимуляторы ретінде қолданатын антибиотиктер мен гормондарға сандық және сапалық талдау жүргізу арқылы бройлер етінің ветеринарлық препараттармен ластану деңгейін анықтау.

ИФТ әдісінің сынама дайындау әдісін жақсарту нәтижесінде "Антибиотиктер және микробқа қарсы препараттардың қалдық мөлшерін анықтау үшін зерттеу үлгісін дайындау тәсілі" пайдалы моделіне патент беру туралы қорытындысымен расталды. Өтінім №2023/0395.2.

ҚазҰАЗУ университетінің Қазақстан-Жапон инновациялық ғылыми-зерттеу орталық жағдайында антибиотиктердің қалдық мөлшерін анықтау үшін бройлер ет сынамасын оңтайлы дайындау әдісі әзірленді және сыналды.

Бройлер етіндегі антибиотиктер мен гормондардың қалдық мөлшерін азайтуды қамтамасыз ететін шикізатты өңдеудің ғылыми негізделген технологиялық режимдері ұсынылған.

8. Қорғауға шығарылатын қағидаттары.

- Шарпылау және микротолқынды әдісі арқылы өсу стимуляторларын бройлер етіндегі қалдығын азайтудың тиімді параметрлері;

- бройлер етінің өсу стимуляторларымен ластану деңгейінің сандық көрсеткіші;

- маңызды антибиотиктер мен гормондардың өсу стимулятор ретінде қолдану мөлшері сапалық көрсеткіштеріне әсері.

9. Қолданылу саласы. Зерттеу нәтижесіне сүйене құс етінің құрамындағы өсу стимуляторларын талдау нәтижесі мен оңтайландырылған сынама дайындау әдісін ет өңдеу кәсіпорындарының зертханасында қолдануы мүмкін.

Өсу стимуляторларын азайтудың шарпылау және микротолқынмен өңдеу әдістерінің оптималды режимдерін ет өнімдерін қайта өңдеу немесе жартылай дайын өнім жасау кәсіпорын цехтерінде қолдануға болады.

10. Автордың жеке үлесі. Зерттеу жұмысы шет елдік және отандық ғылыми зерттеу жұмыстарын талдау арқылы теориялық негізделді, тәжірбиелік зерттеуге қажет әдістер тандалды, зерттеу жұмыстары жүргізілді, нәтижелер өңделді, тәжірбиелік-зертханалық сынақтар жасалды.

Малайзия елінің Путра Малайзия университетінде шетелдік тағлымнамадан өту барысында диссертациялық жұмыстың бір бөліміне қажет зерттеу жұмыстарын игерді.

Докторант диссертацияда көрсетілген ғылыми зерттеу жұмысын толық өзі жүргізіп, алған нәтижелері ғылымға қосар үлесі бар. Негізгі автор ретінде жасаған жұмыстары мен нәтижелерін өзі өңдеп, ғылыми басылымдар талаптарына сай әзірледі және жариялады.

11. Нәтижелердің сенімділік дәрежесі және апробациялау. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды: «Проблемы связанные с качеством и безопасностью пищевых продуктов В Республике Казахстан», (Мәскеу, 2018 ж.); «Использование гормона роста в животноводстве в странах Евро Союза» (Белоруссия, 2018 ж.); «Антимикробиологиялық препараттардың өсу стимуляторы ретінде қолдану салдары» (Алматы, 2022ж.); «Alternative ways to replace Feed antibiotics and hormones» (Уфа, 2024г.); «Бройлер құс етіндегі антибиотиктерді тиімді әдіспен анықтау» (Алматы, 2024ж.).

12. Ғылыми басылымдар. Диссертация тақырыбына сәйкес зерттеу нәтижері бойынша 12 мақала жарияланған болатын, соның ішінде ғылыми мақала ҚО БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау жөніндегі комитетпен ұсынылған тізіміндегі журналдарында – 3, Scopus халықаралық базасына кіретін «Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences» журналында (45 процентильмен) – 1, халықаралық және шетелдік ғылыми конференциялар жинақтарында – 6, пайдалы модельге патент – 1 берілді.

13. Диссертацияның құрылымы және көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, әдебиеттерге аналитикалық шолуды, әдістемелік бөлімді, өз зерттеулерінің нәтижелерін қамтитын 4 тараудан тұрады. Диссертацияның негізгі мазмұны 134 бетте көрсетілген, 39 кесте, 23 сурет бар, 129 әдебиет көзі, 9 қосымша.

14. Қорытынды.

1. Алматы нарығындағы бройлер етіне мониторинг жасалды. Қазақстанның импортқа тәуелділігі анықталды. Алматыға бройлер еті АҚШ, Ресей, Украина, Белорусия елдерінен келетіні Кедендік бақылау комитетінің мәліметтерімен расталады. Шет елден келетін еттің көп үлесі АҚШ-қа тиесілі.

2. Өсу стимуляторлары анықталған бройлер сынамаларын физика-химиялық талдау бойынша белоктың массалық үлесі нормаға сәйкес 18,2-20,8 % құрады. Майдың массалық үлесі нормадан кем емес, ылғалдың массалық үлесі үш сынамада нормаға сай 63-64 % құрап тұр. Энергетикалық үлесі барлық сынамада нормадан 20-30 % асып тұр. Яғни өсу

стимуляторлардың өнімнің тағамдық құндылығына кері әсері болмайтыны анықталды.

3. Алматы нарықтарында тандалған импорттық және отандық бройлер етінде антибиотиктердің және гормондардың шекті мөлшерден асып тұрғаны анықталды. Зерттелген ет үлгілеріндегі ең жоғары рұқсат етілген деңгейден артуы: тестостерон 1,0-ден 2,7 есеге дейін, эстрадиол 1,6-дан 39,8 есеге дейін, тетрациклин антибиотиктері 1,5-тен 56,9 есеге дейін, хлорамфеникол 1,0-ден 44,8 есеге дейін шекті деңгейден асып тұрғаны анықталды. Антибиотик стрептомицин және прогестерон гормоны барлық сынамаларда нормадан аспайды. Қазақстандық және ресейлік құс етінің үлгілері стандарттарға сәйкес келеді, зерттеу нәтижелері онда хлорамфеникол мен тетрациклин антибиотиктерінің іздері ғана бар екенін көрсетті.

Осу стимуляторларының ішінде жиі қолданатын түрлері анықталды, олар – тетрациклин, хлорамфеникол, тестостерон, эстрадиол.

4. Бройлер ұша бөліктерінде гормондар мен антибиотик қалдықтарының шоғырлануын анықтау нәтижесінде саны мен төсінде көп болды. Осу стимуляторлары 41%-ы сан етінде, ал 34 %-ы төс етінде анықталды.

5. Екі түрлі әдісті салыстыру барысында талдау нәтижелерінің корреляция коэффициенті HPLC әдісімен 0,80 құрады, ИФА – 0,92. Яғни төмен концентрациялы антибиотикалық сынамаларды анықтау үшін неғұрлым сезімтал ИФА әдісін қолдануға болады. Оңтайландырылған сынама дайындау әдісі қатты фазалы ИФА – 0,0001-100 мг/кг диапазонында бұлшықет тінінде левомецетин мен тетрациклин концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

6. Антибиотиктер мен гормондардың қалдық концентрациясын төмендетудің жолдары қарастырылып, термиялық өңдеудің шарпылау әдісінің еттің терең бөлігінде 80°C жеткенше 19 мин шарпылау тестостерон 70%-ға, ал эстрадиол 63%-ға, антибиотиктерді 32-55% және микротолқынмен 600 Вт-та 260 сек өңдеу тестостеронның 35%, эстрадиолдың 48%, тетрациклиннің 48%, ал стрептомициннің 42% азайтуға мүмкіндік берді. Шет елдік ғалымдардың тәжірбиесі мен ғылыми деректерге сүйенсек термиялық өңдеудің салқындату, мұздату, ыстау, майда қуыру үрдістердің антибиотиктер мен гормондардың азаюына төмен нәтиже берген.

7. STATISTICA 12.0 Tibsco статистикалық бағдарламаларын қолдану арқылы термиялық өңдеудің шарпылау және микротолқынмен өңдеу әдістерінің тиімді режимі анықталды. Эксперимент еттің терең бөлігінде ет 80°C жетсе де өсу стимуляторларын 100% жоймайтынын көрсетті. Алайда рұқсат етілген деңгейге дейін өсу стимуляторларының концентрациясын түсіру мүмкіндігі бар. Осу стимуляторларын азайтып, сонымен қатар тағамдық құндылығын төмендетпеу үшін бройлер етіндегі белок, майдың массалық үлесін бақылады. Қауіпсіздігі мен сапасына бірдей жақсы әсер ететін оптималды режим шарпылау үшін 65°C-та 16 минут, ал микротолқынды өңдеу үшін 60°C 6 минут болды.

АХМЕТ ЖАНАР ТАЛҒАТҚЫЗЫ
ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАЧЕСТВО И
БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА ПТИЦ

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы докторанта Ахмет Ж.Т. на соискание степени
доктора философии (PhD) по специальности 6D073500 – Пищевая
безопасность

1. Актуальность темы. Мясо занимает особое место для народа Казахстана, а в последние годы мяса птиц все больше пользуется спросом. Большое внимание следует уделять качеству и безопасности мяса птиц, так как оно является диетическим продуктом для детей, беременных, пожилых и больных людей, доступным для уязвимых слоев населения, основным сырьем для фаст фуда, полуфабрикатов, консервов, колбас и сосисок.

Антибиотики часто используются в лечебных и профилактических целях из-за восприимчивости птиц к инфекционным заболеваниям. Антибиотики и гормоны получили широкое распространение благодаря положительному эффекту стимулировании набора веса у птиц.

На сегодняшний день в Казахстане насчитывается 59 птицефабрик, из них 34 занимаются производством яиц, 25-мясом птицы. По информации Минсельхоза, страна зависит от импорта мяса птицы.

Президент Союза птицеводства Казахстана Руслан Шарипов пояснил что основная причина, по которой предприятия не могут полностью обеспечить внутренний рынок казахстанской продукцией, заключается в отсутствии собственной племенной базы и ввозе племенной птицы из-за рубежа. В связи с этим в текущем году принята программа развития птицеводства до 2027 года. Планируется улучшить производство мяса птицы с 330 тыс. тонн до 800 тыс. тонн (Шарипов Р., 2022).

Загрязнение стимуляторами роста – одна из самых важных проблем безопасности пищевых продуктов, поднятых ФАО и ВОЗ. Вследствие бесконтрольного чрезмерного использования антибиотиков и гормонов в качестве стимуляторов роста и несоблюдения сроков убоя в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями обнаруживаются остатки выше допустимого уровня, указанного в нормативном документе. Остатки гормонов и антибиотиков, попавшие в организм человека через пищу, являются тератогенными, мутагенными, канцерогенными.

В связи с этим актуальным является рассмотрение путей снижения остаточного количества антибиотиков и гормонов в мясе бройлера.

Диссертационная работа осуществлялась в рамках Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы и в рамках отраслевой программы развития птицеводства в Казахстане на 2018-2027 годы.

2. Объект исследования. Объектами исследования являются мясо бройлеров на рынке Казахстана отечественного производства и стран-импортеров США, России, Украины.

3. Цель и задачи работы. Обеспечение безопасности бройлеров с обнаруженными остатками антибиотиков и гормонов путем термической обработки.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

Проведение комплексного исследования (органолептические, физико-химические показатели, пищевая, биологическая ценность) для определения влияния стимуляторов роста на качество мяса бройлеров;

Количественный и качественный сравнительный анализ стимуляторов роста в отечественном и импортном мясе бройлеров;

Оптимизация способа подготовки проб метода ИФА с целью улучшения экстракции антибиотиков из мышечной ткани бройлера;

Проведение сравнительного анализа чувствительности к антибиотикам и гормонам лабораторных методов (ИФА, ВЭЖХ, микробиологический метод) для определения стимуляторов роста в мясе бройлеров;

Обеспечение эффективного режима термической обработки с целью снижения концентрации стимуляторов роста, часто встречающихся в мясе бройлера;

И определение экономической эффективности методов бланширование и СВЧ-обработки.

4. Научная новизна работы. Впервые в отечественном и импортном мясе бройлеров на рынке Казахстана определена степень контаминации ветеринарными препаратами методом количественного исследования.

При помощи расчетной модели оценки коэффициента риска (НҚ) установлено, что регулярное потребление бройлера, содержащей стимуляторы роста, вызывает накопление в организме взрослого человека приблизительно 0,758 мг/кг хлорамфеникола, 0,599 мг / кг тетрациклина, в организме детей в возрасте от 6 до 12 лет накопление 0,758 мг/кг хлорамфеникола и 0,62 мг/кг тетрациклина, в возрасте от 2 до 6 лет 0,56 мг / кг тетрациклина, 0,687 мг / кг хлорамфеникола. При условии, что коэффициент риска (НҚ) равен 1, у анализируемых проб мяса бройлера данный индекс равнялся пяти.

Определение оптимальных режимов снижения остаточного количества стимуляторов роста в мясе бройлера с помощью математического моделирования: бланширование 16-17 минут при температуре 65-66⁰С, обработка СВЧ 6 минут при температуре 60⁰С является оптимальным.

Доказано, что стимуляторы роста не оказывают негативного влияния на пищевую ценность продукта (массовая доля белка, жира, содержание аминокислот).

5. Методы и методики исследований. Бройлер определяли методом иммуноферментного анализа, хроматографического анализа: антибиотиков тетрациклиновой группы и сульфаниламидных препаратов в продуктах животного происхождения при комплексной оценке качества мяса:

- МУК 4.1.2158-07 Определение остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы и сульфаниламидных препаратов в продуктах животного происхождения;

- МУК 4.1.3535-18 Определение остаточных количеств антибиотиков и антимикробных препаратов в продуктах животного происхождения;

- МУК 4.1.1912-04 Определение остаточных количеств левомецитина (Хлорамфеникола, Хлормецитина) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и иммуноферментного анализа;

- МУК 13-7-2/1872. Методические указания по количественному определению метилтестостерона в образцах мяса и мочи с помощью тест-системы Ридаскрин;

- МУК 13-7-2/1871 Методические указания по количественному определению этинилэстрадиола в образцах мяса с помощью тест-системы Ридаскрин.

Для определения стимуляторов роста в образцах были проведены жидкостная хроматография и иммуноферментный анализ.

Для выполнения работы были использованы приборы и реактивы, необходимые для иммуноферментного и жидкостного хроматографического метода, находящиеся в лаборатории химических методов исследования ТОО «Антиген» и Казахстанско-японском инновационном центре.

6. Практическая значимость. Определение уровня загрязнения мяса бройлеров ветеринарными препаратами путем проведения количественного и качественного анализа антибиотиков и гормонов, используемых в качестве стимуляторов роста.

В результате усовершенствования метода отбора проб ИФА подтверждено заключением о выдаче патента на полезную модель "Способ подготовки исследуемой модели для определения остаточного количества антибиотиков и противомикробных препаратов", заявка №2023/0395. 2.

Разработан и апробирован метод оптимальной подготовки проб мяса бройлеров для определения остаточного количества антибиотиков в условиях Казахстанско-японского инновационного научно-исследовательского центра университета НАО КазНАИУ.

Предложены научно обоснованные технологические режимы переработки сырья, обеспечивающие снижение остаточного количества антибиотиков и гормонов в мясе бройлера.

7. Положение, выносимое на защиту:

- Эффективные параметры снижения остатка стимуляторов роста в мясе бройлера методом бланширование и СВЧ;

- Количественный анализ уровня загрязнения мяса бройлеров стимуляторами роста;

- Влияние антибиотиков и гормонов, используемых в качестве стимуляторов роста, на показатели качества мяса бройлеров.

8. Область применения. На основании результатов исследования результаты анализа стимуляторов роста в составе мяса птицы и оптимизированный метод пробоподготовки могут быть использованы в лаборатории мясоперерабатывающих предприятий.

Оптимальные режимы методов бланширования и микроволновой обработки могут применяться в цехах предприятия по переработке мясопродуктов или производству полуфабрикатов.

9. Личный вклад автора. Исследовательская работа была теоретически обоснована анализом зарубежных и отечественных научных исследований, отобраны методы, необходимые для практического исследования, проведены исследовательские работы, обработаны результаты, проведены опытно-лабораторные испытания.

В ходе прохождения зарубежной стажировки в университете Путра Малайзия освоила исследовательские работы, необходимые для одного раздела диссертационной работы.

10. Степень достоверности и апробация результатов. Основные результаты диссертационной работы были изложены на международных научно-практических конференциях: «Проблемы связанные с качеством и безопасностью пищевых продуктов в Республике Казахстан», (Москва, 2018); «Использование гормона роста в животноводстве в странах Евро Союза», (Белоруссия, 2018); «Антимикробиологиялық препараттардың өсу стимуляторы ретінде қолдану салдары» (Алматы, 2022); «Alternative ways to replace Feed antibiotics and hormones» (Уфа, 2024); «Бройлер құс етіндегі антибиотиктерді тиімді әдіспен анықтау» (Алматы, 2024).

11. Научные публикации. В соответствии с темой диссертации по результатам исследования опубликовано 12 статей, в том числе в журналах из списка, рекомендованного комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК – 3, в журнале «Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences» (с 45 процентилям), входящем в международную базу Scopus – 1, в сборниках международных и зарубежных научных конференций – 6, в на полезную модель выдан – 1 патент.

12. Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, содержащих аналитический обзор литературы, методическую часть, результаты собственных исследований. Основное содержание диссертации представлено на 134 страницах, содержит 39 таблиц, 23 рисунка, 129 источник литературы, 9 приложения.

13. Выводы по диссертационной работе:

1. Проведен мониторинг мяса бройлеров на рынке Алматы. Выявлена зависимость Казахстана от импорта. Поставки мяса бройлеров в Алматы из США, России, Украины, Белоруссии подтверждаются данными Комитета таможенного контроля. Большая часть импортного мяса приходится на США.

2. Массовая доля белка по физико-химическому анализу бройлерных проб, в которых выявлены стимуляторы роста, составила 18,2-20,8% в

соответствии с нормой. Массовая доля жира не менее нормы, массовая доля влаги в трех пробах составляет 63-64% от нормы. Энергетическая доля во всех пробах превышает норму на 20-30%. Установлено, что стимуляторы роста не оказывают негативного влияния на пищевую ценность продукта.

3. Установлено, что в импортном мясе бройлера наблюдается превышение предельных количеств антибиотиков и гормонов.

Увеличение предельно допустимого уровня в исследованных образцах мяса: тестостерона от 1,0 до 2,7 раза, эстрадиола от 1,6 до 39,8 раза, антибиотиков тетрациклинового ряда от 1,5 до 56,9 раза, левомицетина в 1, Установлено превышение порогового уровня от 0 до 44,8 раза. Результаты проведенного исследования показали, что импортное мясо США по остаткам гормональных стимуляторов и антибиотиков превышает допустимую норму. Антибиотик стрептомицин и гормон прогестерон не превышают нормы во всех образцах. Казахстанские и российские образцы мяса птицы соответствуют стандартам, результаты исследования показали, что в них присутствуют только следы антибиотиков хлорамфеникола и тетрациклина.

Среди стимуляторов роста определены наиболее часто используемые виды – тетрациклин, хлорамфеникол, тестостерон, эстрадиол.

4. Было установлено, что наибольшее накопление стимуляторов роста происходит в ногах и грудной части бройлеров.

5. При сравнении двух разных методов коэффициент корреляции результатов анализа составил 0,80 методом ВЭЖХ, ИФА – 0,92, то есть для определения образцов антибиотиков низкой концентрации можно использовать более чувствительный метод ИФА. Оптимизированный метод подготовки проб позволяет определить концентрации левомицетина и тетрациклина в мышечной ткани в твердофазном диапазоне ИФА – 0,0001-100 мг/кг.

6. Рассмотрены способы снижения остаточных концентраций антибиотиков и гормонов. Бланширование позволило снизить тестостерон на 70%, эстрадиол на 63%, антибиотики на 32-55%, а микроволновая обработка позволило снизить тестостерон на 35%, эстрадиол на 48%, тетрациклин на 48%, а стрептомицин на 42%. Согласно опыту зарубежных ученых и научным данным, термическая обработка показала низкие результаты при охлаждении, замораживании, копчении, жарке мяса в масле.

7. С помощью статистических программ STATISTICA 12.0 Tibsco определен эффективный режим методов термообработки и микроволновой обработки. Эксперимент показал, что мясо не удаляет стимуляторы роста на 100%, даже если оно достигает 80⁰С в глубокой части мяса. Однако есть возможность снизить концентрацию стимуляторов роста до допустимого уровня. При термической обработке важно сохранить пищевую ценность. Оптимальный режим, который одинаково хорошо влияет на безопасность и качество, составлял 16 минут при 65⁰С для бланширования, 6 минут при 60⁰С для микроволновой обработки.

AKHMET ZHANAR TALGATKYZY
THE EFFECT OF GROWTH STIMULANTS ON QUALITY AND
SAFETY OF POULTRY MEAT

OUTLINE

dissertation work of doctoral student for the degree of Doctor of Philosophy
(PhD) on the specialty 6D073500 - Food Safety.

1. Relevance of the topic. Meat occupies a special place for the inhabitants of Kazakhstan, and in recent years, poultry meat is increasingly in demand. Great attention should be paid to the quality and safety of bird meat, as it is a dietary product for children, pregnant women, the elderly and sick people, is accessible to vulnerable segments of the population, is the main raw material for fast food, semi-finished products, canned food, sausages and sausages.

Antibiotics are often used for therapeutic and prophylactic purposes because of the susceptibility of birds to infectious diseases.

Today in Kazakhstan there are 59 poultry farms, of which 34 are engaged in the production of eggs and 25 in poultry meat. According to the Ministry of Agriculture, the country depends on poultry meat imports.

President of the Union of Poultry Union of Kazakhstan Ruslan Sharipov explained that the main reason why enterprises can not fully provide the domestic market with Kazakh products is the lack of its own breeding base and the import of breeding birds from abroad. In this regard, this year adopted a program for the development of poultry farming until 2027. It is planned to improve poultry meat production from 330 thousand tons to 800 thousand tons (Sharipov R., 2022).

Contamination by growth promoters is one of the most important food safety issues raised by FAO and WHO. Due to the uncontrolled overuse of antibiotics and hormones as growth promoters and failure to meet slaughtering times in accordance with sanitary and epidemiological requirements, residues above the acceptable levels specified in the regulation are found. Residues of hormones and antibiotics that got into the human body through food are teratogenic, mutagenic, carcinogenic.

In this regard, it is relevant to consider ways to reduce the residual amount of antibiotics and hormones in broiler meat.

Dissertation work was carried out within the framework of the State program of development of agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021 and within the framework of the sectoral program of development of poultry farming in Kazakhstan for 2018-2027.

2. Object of research. The objects of the study are broiler meat in the market of Kazakhstan domestic production and importing countries of the USA, Russia, Ukraine.

3. Purpose and objectives of the work. Ensuring the safety of broilers with detected residues of antibiotics and hormones by heat treatment.

In accordance with the goal, the following tasks were solved:

Conducting a comprehensive study (organoleptic, physico-chemical indicators, food, biological value) to determine the effect of growth stimulants on the quality of broiler meat;

Conducting quantitative and qualitative comparative analysis of growth stimulants in domestic and imported broiler meat;

Optimization of ELISA sample preparation method to improve the extraction of antibiotics from broiler muscle tissue;

Comparative analysis of sensitivity to antibiotics and hormones of laboratory methods (ELISA, HPLC, microbiological method) for determination of growth stimulants in broiler meat;

Providing an effective heat treatment regime to reduce the concentration of growth stimulants often found in broiler meat;

And determination of economic efficiency of blanching and microwave treatment methods.

4. Scientific novelty of the work. For the first time in domestic and imported broiler meat in the market of Kazakhstan determined the degree of contamination of veterinary drugs by quantitative research.

By means of the calculated model of risk coefficient (HQ) estimation it was established that regular consumption of broiler meat containing growth stimulants causes accumulation in the adult organism of approximately 0, 758 mg/kg chloramphenicol, 0.599 mg/kg tetracycline, in children aged 6 to 12 years accumulation of 0.758 mg/kg chloramphenicol and 0.62 mg/kg tetracycline, in children aged 2 to 6 years accumulation of 0.56 mg/kg tetracycline, 0.687 mg/kg chloramphenicol. Provided that the risk coefficient (HQ) is equal to 1, in the analyzed broiler meat samples this index was equal to five.

Determination of optimal modes of reducing the residual amount of growth stimulants in broiler meat using mathematical modeling: blanching 16-17 minutes at a temperature of 65-66°C, microwave treatment 6 minutes at a temperature of 60°C is optimal.

It is proved that growth stimulants do not have a negative effect on the nutritional value of the product (mass fraction of protein, fat, amino acid content).

5. Research methods and techniques. Broiler was determined by immunoenzymatic analysis, chromatographic analysis: antibiotics of tetracycline group and sulfonamide preparations in products of animal origin in the complex assessment of meat quality.

- MUK 4.1.2158-07 Determination of residual quantities of tetracycline group antibiotics and sulfonamide preparations in products of animal origin;

- MUK 4.1.3535-18 Determination of residues of antibiotics and antimicrobial preparations in products of animal origin;

- MUK 4.1.1912-04 Determination of residues of levomycetin (Chloramphenicol, Chlormecitin) in products of animal origin by high-performance liquid chromatography and enzyme immunoassay;

- MUK 13-7-2/1872. Methodological instructions for quantitative determination of methyltestosterone in meat and urine samples using the Ridascreen test system;

- MUK 13-7-2/1871 Methodological guidelines for the quantitative determination of ethinylestradiol in meat samples using the Ridascreen test system.

Liquid chromatography and enzyme immunoassay were performed for the determination of growth stimulants in the samples.

The instruments and reagents necessary for immunoenzymatic and liquid chromatographic method located in the laboratory of chemical research methods of Antigen LLP and Kazakhstan-Japan Innovation Center were used to carry out the work.

6. Practical significance. Determination of the level of contamination of broiler meat with veterinary drugs by quantitative and qualitative analysis of antibiotics and hormones used as growth stimulants.

As a result of improvement of the method of ELISA sampling is confirmed by the conclusion on the issuance of a patent for utility model “Method of preparation of the investigated model for determining the residual amount of antibiotics and antimicrobial drugs”, application No. 2023/0395. 2.

The method of optimal preparation of broiler meat samples for determination of residual amount of antibiotics in the conditions of Kazakhstan-Japan Innovation Research Center of NAO KazNARU University has been developed and tested.

Scientifically substantiated technological modes of raw material processing, providing a reduction in the residual amount of antibiotics and hormones in broiler meat are proposed.

7. Position for defense:

- Effective parameters for reducing the residue of growth stimulants in broiler meat by blanching and microwave method;

- Quantitative indicator of the level of contamination of broiler meat with growth stimulants;

- Effect of important antibiotics and hormones as growth stimulants on the qualitative parameters of broiler meat.

8. Scope. Based on the results of the study, the results of the analysis of growth stimulants in the composition of poultry meat and the optimized method of sample preparation can be used in the laboratory of meat processing enterprises.

Optimal modes of blanching and microwave processing methods can be used in the shops of meat processing enterprises or semi-finished products production.

9. Author's personal contribution. The research work was theoretically justified by analyzing foreign and domestic scientific research, selected the methods necessary for practical research, conducted research work, processed the results, conducted experimental laboratory tests.

During an overseas internship at the University of Putra Malaysia mastered the research work required for one section of the thesis work.

10. Degree of reliability and approbation of the results. The main results of the dissertation work were presented at international scientific-practical conferences: «Problems associated with the quality and safety of food products in the Republic of Kazakhstan», (Moscow, 2018); «The use of growth hormone in animal husbandry in the countries of the European Union», (Belarus, 2018); «Consequences of using antimicrobial drugs as growth promoters» (Almaty, 2022); «Alternative ways to replace Feed antibiotics and hormones» (Ufa, 2024); «Efficient determination of antibiotics in broiler poultry meat» (Almaty, 2024).

11. Scientific publications. In accordance with the theme of the thesis on the results of the study published 12 articles, including in the journals from the list recommended by the Committee for Control in the field of education and science MES RK - 3, in the journal “Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences” (with 45th percentile), included in the international database Scopus - 1, in the collections of international and foreign scientific conferences - 6, in the utility model issued - 1 patent.

12. Structure and volume of the dissertation. The thesis consists of an introduction, 4 chapters containing an analytical review of literature, methodological part, results of own research. The main content of the thesis is presented on 134 pages, contains 39 tables, 23 figures, 129 sources of literature, 9 appendices.

13. Conclusions of the thesis work:

1. The monitoring of broiler meat in the market of Almaty has been carried out. Kazakhstan's dependence on imports has been revealed. Deliveries of broiler meat to Almaty from the USA, Russia, Ukraine, Belarus are confirmed by the data of the Customs Control Committee. Most imported meat comes from the United States.

2. Mass fraction of protein by physical and chemical analysis of broiler samples, in which growth stimulants were detected, was 18.2-20.8% in accordance with the norm. Mass fraction of fat is not less than the norm, mass fraction of moisture in three samples is 63-64% of the norm. Energy fraction in all samples exceeds the norm by 20-30%. It was found that growth stimulants do not have a negative effect on the nutritional value of the product.

3. It was found that in imported broiler meat there is an excess of the limit amounts of antibiotics and hormones. The results of the conducted study showed that imported meat from the USA exceeds the permissible norm in terms of residues of hormone stimulants and antibiotics. The antibiotic streptomycin and the hormone progesterone do not exceed the norm in all samples. Kazakhstan and Russian samples of poultry meat meet the standards, the results of the study showed that they contain only traces of antibiotics chloramphenicol and tetracycline.

Among growth stimulants the most frequently used types were identified - tetracycline, chloramphenicol, testosterone, estradiol.

4. It was found that the greatest accumulation of growth stimulants occurred in the legs and breast part of broilers.

5. When comparing the two different methods, the correlation coefficient of the analyzed results was 0.80 by HPLC method and 0.92 by ELISA method, which means that the more sensitive ELISA method can be used to determine low concentration antibiotic samples. The optimized sample preparation method can determine the concentrations of levomycetin and tetracycline in muscle tissue in the solid phase ELISA range of 0.0001-100 mg/kg.

6. Methods of reducing residual concentrations of antibiotics and hormones were considered. Blanching reduced testosterone by 70%, estradiol by 63%, antibiotics by 32-55%, and microwave treatment reduced testosterone by 35%, estradiol by 48%, tetracycline by 48%, and streptomycin by 42%. According to the experience of foreign scientists and scientific data, heat treatment showed poor results in cooling, freezing, smoking, frying meat in oil.

7. Using statistical program packages STATISTICA 12.0 Tibsco, the effective mode of heat treatment methods and microwave processing was determined. The experiment showed that the meat does not remove growth stimulants 100% even if it reaches 80°C in the deep part of the meat. However, it is possible to reduce the concentration of growth stimulants to an acceptable level. When heat treating, it is important to preserve nutritional value. The optimum mode, which affects safety and quality equally well, was 16 minutes at 65°C for blanching, 6 minutes at 60°C for microwaving.