Алматы технологиялық университеті

ӘОЖ 636.5.033 Қолжазба құқығында

АХМЕТ ЖАНАР ТАЛҒАТҚЫЗЫ

Өсу стимуляторларының құс етінің сапасы мен қауіпсіздігіне әсері

6D073500 – Тағам қауіпсіздігі

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алуға дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші:
т.ғ.к., доцент
Жаксылыкова Г.Н.;
Алматы технологиялық
университеті,
Алматы қ., Қазақстан;

Шетелдік ғылыми кеңесші: PhD
докторы Рашида Сукор,
Путра Малайзия университеті,
Путра қаласы, Малайзия.

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2024

МАЗМҰНЫ

	НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	4
	АНЫҚТАМАЛАР.....	5
	БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	6
	КІРІСПЕ.....	7
1	**ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ.....**	11
1.1	ҚР бройлер құс етінің орны мен құс өндірісінің қазіргі жағдайы.....	11
1.2	Өсу стимуляторлары ретінде қолданатын антибиотиктер мен гормондар	12
1.3	Өсу стимуляторларын қолданудың халықаралық талаптары.....	26
1.4	ҚР құс етінің өндірісі және импортына жалпы сипаттама.....	28
1.5	Өсу стимуляторларын құс етінде анықтауға арналған әдістер.....	30
	1-бөлім бойынша қорытынды.....	34
2	**ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ.....**	36
2.1	Эксперимент құрылымы.....	36
2.2	Зерттеу нысандарының сипаттамасы.....	36
2.3	Құс етінің сапасын және қауіпсіздігін (органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштерін, пестицидтер мен ауыр металдарды)	39
2.4	анықтау.....	40
2.5	Өсу стимуляторларын зерттеу әдістері.....	
	Анықталған антибиотиктер мен гормондарды азайтудың термиялық өңдеу әдістері.....	42
3	2-бөлім бойынша қорытынды.....	43
3.1	**ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕСІ ЖӘНЕ ОНЫ ТАЛДАУ.....**	45
3.2	Құс бройлер еттерінің сапасына талдау жүргізу.....	45
3.3	Бройлер құс етінде антибиотик қалдығын микробиологиялық әдістің дискодиффузды сапалық әдісімен зерттеу.....	51
3.4	Отандық және импорттық еттегі өсу стимуляторы ретінде қолданатын антибиотиктердің қалдық мөлшерін зерттеу.....	52
3.5	Алматы нарығындағы бройлер етіндегі гормондардың қалдық мөлшерін анықтау.....	58
3.6	Өсу стимуляторларының бройлер етіндегі шоғырлану бөліктерін анықтау.....	60
	Иммуноферменттік талдау әдісімен антибиотиктерді анықтау үшін сынама дайындау әдісін оңтайландыру.....	61
4	3-бөлім бойынша қорытынды.....	62
4.1	**ҚҰС ЕТІНДЕ ТАБЫЛҒАН ӨСУ СТИМУЛЯТОРЛАРЫНЫҢ ҚАУІПТІЛІК ДӘРЕЖЕСІН БАҒАЛАУ.....**	64
4.2	Бройлер етіндегі анықталған өсу стимуляторларының EDI, cEDIm, HQ (тәуліктік, жылдық) концентрациясын математикалық модель арқылы есептеу.....	64
	Зерттелген бройлер ет қауіпсіздігіне антибиотиктердің әсерін бағалау.....	66

4.3 Термиялық өңдеу әдістерімен антибиотиктер мен гормондар қалдығының концентрациясын азайту..... 67
4.4 Бройлер құс етінің сапасы мен қауіпсіздігін модельдеу: Термиялық өңдеудің азық-түлік қауіпсіздігі мен сапасына әсері..... 72
4-бөлім бойынша қорытынды..... 90
ҚОРЫТЫНДЫ..... 91
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ..... 94
ҚОСЫМША А – Патент 103
ҚОСЫМША Ә - Акт..... 104
ҚОСЫМША Б – Тағлымнама бойынша сертификат..... 106
ҚОСЫМША В – Хаттамалар..... 107
ҚОСЫМША Г – Хроматографиялық және ИФА талдау жүргізу барысы..... 127
ҚОСЫМША Д – Путра Малайзия университетінде шет елдік тағлымнама өту барысында..... 128
ҚОСЫМША Е – Конференцияларға қатысу нәтижесінде алған сертификат және диплом..... 129
ҚОСЫМША Ж – Индекс хирша..... 131
ҚОСЫМША И – Біліктілікті арттыру бойынша сертификаттар..... 132

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертацияда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланылды:

МемСТ 31694-2012 Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты масс-спектрометриялық детекторы бар тиімділігі жоғары сұйық хроматография көмегімен тетрациклин тобындағы антибиотиктердің қалдық құрамын анықтау әдісі

МемСТ Р 55481-2013 Ет және ет өнімдері. Антибиотиктердің қалдық мөлшерін анықтаудың сапалы әдісіне

МВИ.МН 4790-2013 Жануарлардан алынатын шикізат пен тамақ өнімдеріндегі левомицетиннің (хлорамфениколдың) қалдық мөлшерінің құрамын HPLC-MS/MS әдісімен анықтау

МемСТ 32798-2014 Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты. Масс-спектрометриялық детекторы бар тиімділігі жоғары сұйық хроматография көмегімен аминогликозидтердің қалдық құрамын анықтау әдісі

МемСТ 33482-2015 Масс-спектрометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы анаболикалық стероидтер мен стилбен туындыларының құрамын анықтау әдісі

МемСТ 33607-2015 Ет және ет өнімдері. Масс-спектрометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография әдісімен бета-агонистерді анықтау

ӨОӘ (МВИ МН) 2642-2015 Ridascreen streptomycin және Продоскринф стрептомицин тест-жүйелерін пайдалана отырып, жануарлардан алынатын өнімдердегі стрептомицин құрамын өлшеу

МемСТ Р 2.637-2019 Жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклиндер тобының антибиотиктерінің құрамын өлшеуді орындау әдістемесі

МУК 4.1.2158-07 Бақылау әдістері. Химиялық факторлар иммуноферменттік талдау әдісімен жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклин тобындағы антибиотиктердің және сульфаниламидті препараттардың қалдық мөлшерін анықтау

МУК 4.1.1912—04 Жоғары тиімді сұйық хроматография және иммуноферменттік талдау арқылы жануарлардан алынатын өнімдердегі левомицетиннің (Левомицетин, Хлормицетин) қалдық мөлшерін анықтау

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар қолданылған:

Антибиотиктер — микроорганизмдердің өсуін, көбеюін тежейтін немесе тоқтататын микробтар, өсімдіктер мен жануарлар жасушасынан алынатын органикалық зат.

Антигендер – генетикалық жағынан бөгде, әдетте макромолекулалық заттар (белоктар, полисахаридтер және т.б.), олардың эпитоптарымен арнайы Т-және В-жасуша рецепторларымен әрекеттеседі, сенсибилизацияны, аллергияны, төзімділікті және антидене синтезін индукциялауға қабілетті және пайда болған антиденелермен in vivo және in vitro әрекеттесуге қабілетті.

Антиденелер – генетикалық бөгде ақпараттың белгілерін көрсететін заттарды енгізуге жауап ретінде организмде түзілетін глобулиндік сипаттағы ақуыздар.

Бройлер — ет бағытындағы тауықтың тез жетілгіш, будан балапаны.

Гормондар — эндокринді бездер немесе эндокриндік қызметке қабілетті жекеленген жасушалар бөлетін тым белсенді органикалық биологиялық заттар.

Гормоналды препараттар — құрамында гормондар немесе гормоноидтар бар дәрілер фармакологиялық әсерлер гормондарға ұқсас.

Гормоналды өсу стимуляторлары – бұл организмдегі анаболикалық процестерді күшейтуге бағытталған заттар, яғни жасушалардың, тіндердің және бұлшықет құрылымдарының құрылымдық бөліктерінің түзілуі мен жаңаруын жеделдететін заттар.

Мониторинг – тұтастай алғанда осы объектінің жай-күйі туралы пайымдау үшін осы объектіні сипаттау параметрлерінің, негізгі белгілерінің аз санын жинау, тіркеу, сақтау және талдау жүйесі. Яғни, оны сипаттайтын белгілердің аз мөлшерін талдау негізінде тұтастай алғанда объект туралы үкім шығару.

Прогестерон – негізінен аналық бездер, бүйрек үсті бездері және аталық бездер шығаратын аналық бездің сары денесінің стероидты жыныстық гормоны.

Тестостерон – негізгі жыныстық гормоны, андроген. Лейдига жасушалары, еркектердегі аталық бездер және аз мөлшерде аналық бездер арқылы бөлінеді. Тестостерон сперматогенезді ынталандырады және жыныс мүшелерінің дамуына және қайталама жыныстық белгілерге әсер етеді.

Эстрадиол17β – әйелдердің негізгі жыныстық гормоны, аналық бездердің фолликулярлық аппараты, бүйрек үсті безінің қыртысы және еркектердегі аталық бездер шығаратын эстроген. Әйел жыныс мүшелерінің және қайталама жыныстық белгілердің дамуын қамтамасыз етеді. Химиялық құрылымы бойынша – стероид.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

АДИ – ADI – күнделікті қабылдаудың қолайлы деңгейлері
АҚШ – Америка Құрама Штаты
АҚ – Акционерлік Қоғам
ГП – гормоналды препараттар
ГХ-МС –газдық хроматография-масс-спектрометрия
ДДҰ – Дүниежүзілік Сауда Ұйымы
ДСҰ – Дүниежүзілік Денсаулық Сақтау Ұйымы
ДНҚ – дезоксирибонуклеин қышқылы
ДЭС – диетилстилбестрол
ЕО – Еуро Одақ
ЕАЭО – Еуразиялық Экономикалық Одақ
ELISA –enzym linked immunosorbent-assay (иммуноферменттік талдау)–
ЖШС Жауапкершілігі Шектеулі Серіктестік
ИФТ – иммуноферменттік талдау
КСРО – Кеңестік Социалистік Республикалар Одағы
ККБ – Колония құраушы бірлік
МӘС – Медициналық-әлеуметтік сараптама
МРЛС – Maximum Residue Limits – қалдықтың максималды шегі
МемСТ – Мемлекеттік Стандарт
мкг – микрограмм
мл – миллилитр
мг/л – миллиграм/литр
нг – нанограмм
ӨОӘ – Өлшеулерді орындау әдістемесі
ПГТ – прогестерон
РНҚ –Рибонуклеин қышқылы
РИТ – радиоиммунологиялық талдау
РФ – Ресей Федерациясы
ТСТ – тестостерон
ТМД – Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
ТМБ – тетраметилбензидин
ІҚМ – ірі қара мал
IARC –Халықаралық Рак Зерттейтін Ұйым (ХРЗҰ)
ЭСТ – эстрадиол
ФАО – БҰҰ-ның азық-түлік және ауыл шаруашылық ұйымы.
ФСБЕ – фосфатты-тұзды буферлік ерітінді
УК – ультра күлгін

КІРІСПЕ

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Ел президенті Қасым-Жомарт Тоқаев елімізде шетелдік азық-түлік импортының жоғары деңгейі алаңдататынын және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін әлеуметтік маңызы бар азық-түлік тауарларының импортқа тәуелділігін төмендетуге бағытталған ірі инвестициялық жобалар жүзеге асырыла бастағанын айтты [1].

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 [2].

Бүгінгі таңда Қазақстанда 59 құс фабрикасы бар, олардың 34–і жұмыртқа, 25-і құс етін өндірумен айналысады [3]. Ауыл шаруашылығы министрлігінің ақпараты бойынша, еліміз құс еті бойынша импортқа тәуелді. Алайда соған қарамастан біздің өнімдер Қырғызстанға, Өзбекстанға, Ресейге, Тәжікстанға, Ауғанстанға экспортталады. Айта кету керек, халал стандарттарына сәйкес құстарға қолданылатын ГМОсыз табиғи, таза жемнің арқасында сапалы қазақстандық өнімге сұраныс өте үлкен.

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 [4].

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің тауарлар мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау жөніндегі Комитеті ай сайын 100-ден астам қауіпті өнімдер мен тауарларды анықтайды, жыл сайын 22 тоннадан астам қауіпті тамақ өнімдері жойылады. 2021 жылы 3,8 тонна қауіпті өнім сатылымнан алынды, сәйкессіздіктердің ең көп саны ет өнімдерінде – 14,5%, құс етінде – 25,1%. Негізгі талап бұзушылықтар ЕАЭО-ға мүше мемлекеттерден жеткізілетін өнімдерде – 55,4%, басқа елдерден – 21,8% анықталған [5, 6].

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 [7, 8].

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.

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

Жұмыстың мақсаты

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 (органолептикалық, 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;
- шарпылау және микротолқынды өңдеу әдістерінің экономикалық тиімділігін анықтау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы.

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

Қауіптілік коэффициентін (HQ) есептеу үлгісін пайдалана отырып, өсу стимуляторларының бар бройлер етін үнемі тұтыну ересектерде шамамен 0,758 мг/кг левомицетиннің, 6 жастан 12 жасқа дейінгі балаларда 0,599 мг/кг тетрациклиннің, 0,758 мг/кг левомицетин және 0,62 мг/кг тетрациклин, 2 жастан 6 жасқа дейін 0,56 мг/кг тетрациклин, 0,687 мг/кг левомицетин жинақталуына әкелетіні анықталды. Қауіптілік коэффициенті (HQ) 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 65-66^{0}С температурада 16-17 минут, микротолқынмен өңдеу бойынша 60^{0}С температурада 6 минутта оптималды.

Өсу стимуляторлардың өнімнің тағамдық құндылығына (белоктың, майдың массалық үлесі, аминқышқылдар құрамына) кері әсері болмайтыны және отандық өнімде антибиотиктер мен гормондар қалдығы төмен екені дәлелденді.

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 иммуноферменттікталдау 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.

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 (Қосымша А). 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 (Қосымша Ә, Г).

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

Қорғауға шығарылатын қағидаттар:

- 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.

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.

Автордың жеке үлесі. Зерттеу жұмысы шет елдік және отандық ғылыми зерттеу жұмыстарын талдау арқылы теориялық негізделді, тәжірбиелік зерттеуге қажет әдістер таңдалды, 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 (Қосымша Б, Д).

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.

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); «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).

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 – 8, пайдалы модельге патент – 1 берілді.

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.

1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

1.1 ҚР бройлер құс етінің орны мен құс өндірісінің қазіргі жағдайы

Бройлер гибрид болып табылады, бұл қарапайым тауықтардың селекциясының нәтижесі. Ағылшын тілінен broil қуыру деген мағына береді, яғни бұл тауықтар қуыру үшін арнайы өсірілген. Аспаздық тұрғыдан алғанда, оларда жұмсақ шырынды ет болуы керек, ал өнеркәсіптік мағынада ең маңызды көрсеткіш — ерте жетілуі. Қозғалыссыз бройлер тауықтарын дәл 45 күнде өсірудің қатаң дамыған әдісі бар. Құнарлы жемнен бөлек, оларға витаминдер мен минералды заттар, инфекцияның алдын алу мақсатында 9-11 күндерінде және 25-27 күндік кезінде антибиотик қолданады.

Бройлерлерді алу үшін белсенді будандастыру 1930 жылдардан басталып, 1960 жылы басым болды. Мұндай будандардың өнеркәсіптік өндірістерінде ғалымдар жақсы қасиеттері бар тұқымды алу үшін генетикалық эксперименттер жүргізді. Содан бері ет және ет-жұмыртқа тұқымдары бройлерді алу үшін будандастырады, өйткені бұл кейіннен тауықтардың жоғары массасын алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әртүрлі тұқымдардың бірнеше түрін будандастыруға болады, олардың арасында будандастыруға қолданған Корниш, Нью-Гэмпшир, Брама тұқымдары ерекше танымал [9].

Бройлер тауықтың түсі толығымен ақ, бірақ жас кезінде ол толығымен сары болады. Балапанның дамуы кезінде ақ қауырсындар алдымен қанаттардың ұштарында пайда болады. Егер тауықтың денесінде түрлі-түсті пигментті дақтар болса – қара, қызыл немесе қоңыр, әсіресе басында, керісінше, бұл жұмыртқа алуға арналған тұқымдарының өкілі, оған Моравиялық қара, орыс АҚ және Минорка жатады.

Бройлердің денесінің пішіні кең және тікбұрышты, ал қабаттары сопақша және тегіс. Бройлердің кең кеудесі және жақсы дамыған бұлшықеттері бар, олар әсіресе егде жастағы тауықтардың жамбастарына жақсы көрінеді. Бройлердің табандары басқа тұқымдарға қарағанда қысқа, бірақ олар қалың және төзімді, өйткені олар айтарлықтай салмақты оңай көтеруі керек. Бройлердің қанаттары тауықтарға қарағанда қысқа. Бұл бройлер тауықтардың етті түрі, сондықтан олардың денесінің құрылымы жұмыртқа тұқымдарына қарағанда етті [10].

Әдетте, олар әртүрлі тұқымдарды будандастырып, жаңа будан алады. Оларға мыналар жатады: КОББ-500 және РОСС-708. Чех тектес будан, оның ерекшелігі терінің ашық сары реңінде. Кросстың тән белгілері ретінде кең кеуде және күшті, бірақ қысқа аяқтарды атап өтуге болады. Бұл тұқымның тауық еті әртүрлі этиологиядағы ауруларға, соның ішінде вирустық ауруларға өте төзімді, бұл олардың туыстарынан жақсы ерекшеленеді. Мұндай тауық бройлері тез салмақ қосады – 6 аптаға жеткенде салмағы 2,5 кг жеткенде союға жарамды болады. РОСС-708 бұл салыстырмалы түрде жаңа будан, ол қазіргі уақытта ерте жетілу көрсеткіші бойынша көшбасшы болып табылады, бұл тұқымның

тауықтары 4-5 аптаның өзінде әсерлі мөлшерге жетіп, салмағы 2,5 кг-ға жетеді. Бұл құстардың терісі ашық сары түске ие, бірақ көбінесе бұл құстардың терісі сарғайғанға дейінгі жасқа жете алмайды [11].

1.2 Өсу стимуляторлары ретінде қолданатын антибиотиктер мен гормондар

Гормондар – эндокриндік бездердің секрециясының өнімдері болып табылады, олар қанға тікелей жіберіледі және жоғары физиологиялық белсенділікке ие. Гормоналды препараттар – спецификалық әсері бар күшті фармакологиялық агенттер. Жануарларға арналған өсу стимуляторлары – өсу мен даму жылдамдығын, сондай-ақ жануарлар мен құстардың өнімділігін айтарлықтай жақсарту үшін рационға енгізетін арнайы әзірленген заттар болып табылады. Мал шаруашылығында гормоналды препараттар пайдаланудың табиғи салдары олардың тамақ шикізаты мен азық-түлік өнімдерінің ластау мәселесін тудырып отыруында.

Эстрадиол дипропионаты – синтетикалық эстрогендік препарат. Бұл өсімдік майлары мен спиртте жақсы еритін ақ кристалды ұнтақ. 1 мл ампулада 0,1% май ерітіндісі түрінде қол жетімді. Препарат жоғары белсенділікке, баяу және ұзақ әсерге ие. 2-30 бірлік/г тірі салмақта жас құстардың өсу қарқынын тездетеді, әсіресе енгізілгеннен кейінгі алғашқы 20-30 күнде. Тауықтарда эстрадиол дипропионатын қолдану нәтижесінде аналық бездерде пісетін фолликулалардың саны 18,1-49,5%-ға артады, жас тауықтардың жыныстық даму уақыты едәуір қысқарады, тауықтардың саны 50-80% - ға артады. Биологиялық бақылау әдісімен бұл препарат енгізілген сәттен бастап 40 күн ішінде ағзадан толығымен шығарылатындығы және құстардың еті мен мүшелерінде болмайтындығы анықталды .

Прогестерон – бұл синтетикалық препарат. Бұл майларда, спиртте, эфирде еритін ақ кристалды ұнтақ. 1 мл ампулада 0,5%, 1%, 2,5% майлы ерітінді түрінде қол жетімді. Тауықтардың басына 30 мг дозада бұлшықет ішіне енгізіледі. Осы препараттың тірі салмағына 0,2 мг/кг инъекция кезінде тауықтардың орташа тәуліктік салмағы 19% артады.

Ірі қара өсіру кезінде АҚШ-та алты гормон пайдаланады. Бұл үш табиғи гормон – тестостерон, прогестерон, эстрадиол және үш синтетикалық гормон – меленгестрол (гестаген деген жүктілік гормоны) және тренболон (андроген деген еркек жыныстық гормоны) зеранол (эстроген деген әйел жыныстық гормоны),. Барлық гормондар төрт түліктің құлағына имплантацияланып, союға дейін алынбайды, тек меленгестрол мал азығына қосылады [12].

Ғылым дамуымен көптеген синтетикалық гормоналды препараттар пайда болды, олар анаболикалық әсері бойынша табиғи гормондарға қарағанда 100 және одан көп есе әсерлі. Бұл факт, сондай-ақ олардың синтезінің арзандығы, осы препараттарды мал шаруашылығы практикасына қарқынды енгізуіне ықпал етті. Олар, мысалы, диэтилстилбестрол, синестрол, диенестрол, гексэстрол және басқалары. Алайда, табиғи аналогтардан айырмашылығы, көптеген синтетикалық препараттар өте тұрақты, аз мөлшерде метаболизденеді және көп мөлшерде жинақталады, тағам тізбегімен азық-түлікке көшеді. Синтетикалық гормоналды препараттар жоғары температураға тұрақты болып, адам

ағзасының метаболизмінің теңгерімсіздігі мен физиологиялық қызметтеріне жағымсыз әсер ететінін атап өткен жөн. Гормоналды препараттарды және басқа биокатализаторларды қолдану олардың токсикологиясына, дененің жасушаларында және тіндерінде жинақталуын анықтау үшін күрделі гигиеналық зерттеулерді талап етеді.

АҚШ-тың фермерлері 1950-ші жылдарда сиырларға гормоналды өсу стимуляторларын қолдана бастады. Көп ұзамай бұл тәжірибе Канадаға, Еуропаға және басқа елдерге таралды. Бірінші осындай стимулятор синтетикалық диетилстилбестрол (ДЭС) болды – ол әйелдердің жыныстық гормондарын алмастырады, содан кейін медицинада қолданылатын жүктілік пен басқа да жыныстық ауруларының асқынуын болдырмау үшін қолданылды [13].

ДЭС жануарлардың өсу стимуляторы ретінде қолданылды, бірақ 70-ші жылдарда көптеген деректерде ауыр канцероген екенін көрсетіп қана қоймай, сонымен қатар жатырдағы нәрестеге кері әсер етіп, ауытқулар тудыратыны дәлелденді. Сол себепті қауіпсіз деп есептелген ДЭС гормоны алдымен медицинада, одан кейін ауыл шаруашылығында тыйым салынды. Еуропа бұдан тұжырым жасап, 1989 жылы ЕО-та ет пен сүт өнімдерін өндіру үшін кез-келген гормондарды пайдалануға тыйым салынған болатын. Бірақ Құрама Штаттар, Канада, Бразилия, Аргентина және кейбір басқа ет экспорттаушы елдер, сол мезетте қауіптілігі анықталмаған басқа гормондарға ауысты [14].

Гормондарды қолдану туралы 1980 жылғы желтоқсандағы ет бойынша үкіметаралық топтың алаңдаушылығын ескере отырып, ФАО ұйымның бас директоры заң бөліміне осы мәселе бойынша қысқа түсіндірілген хронологиялық индекс қалыптастыруды сұрады және оны 1981 жылдың наурыз-сәуір айларында Женевада өткен 25-ші сессияда азық-түлік қоспалары жөніндегі сарапшылардың біріккен комитетіне ұсынды. Құқық секторы жануарлар, өсімдік және азық-түлік туралы заңдар бөлімі соңғы екі онжылдықта кейбір елдерде қабылданған немесе өзгертілген заңнамаға сілтемелері бар индексті дайындады, оның мәтіні Римдегі ФАО штаб-пәтеріне қабылданды. Индекс толықтай талап етілмей, елдерді және құқықтық ережелерін таңдау тек қана құжаттама болуы арқылы анықталды. Федералдық елдерде мемлекеттік немесе провинциялық заңдар мысал ретінде беріледі. Ал қазіргі уақытта осы мәселе бойынша маңызды заңнама ФАО-ның жалпы шеңберінде жариялануда.

Еуропалық Одақ, Америка Құрама Штаттары және Азияның көптеген елдерінің заңнамаларында ет немесе етті тағам ретінде пайдаланылатын жануарларға, құстарға эстрогенді қолдануға тыйым салынды. Құрамында эстрогені физиологиялық деңгейден жоғары жануар текті еттің (стероидты немесе стероидсыздығына қарамастан) тағам ретінде тыйым салыну қажет.

Европа Одағына кіретін барлықелдер, АҚШ-тың және Азияның көптеген елдерінде қабылданған заңдарына сүйенетін болсақ, тағам өнімдерінде синтетикалық эстрогендер (диеноэстрол, гексестол, этинилстрадиол, ДЭС) болуы мүмкін емес. Азық-түлік өнімдерде эстрогендердің ең жоғары рұқсат етілген мөлшері табиғи репродуктивті жастағы жануарларда 0,01 мг/кг, бұзау

және басқа төлдерде 0,0002 мг/кг бекітілген. Бұл тыйым салынған анаболикалық препараттар енгізілген ет пен сойыс малының субөнімдерін тұтынудан алып тастау туралы бұйрық болып табылады [15].

1980 жылдары ЕО өз аумағында сиыр ет өндірісінде алты өсу гормонын қолдануға тыйым салды. Бұл гормондар мал өсіру үшін қолданылған жағдайда, сиырдың импортына тыйым салынған. Құрама Штаттар мен Канада ДСҰ-да бұл тыйымды жоққа шығарды. 1998 жылы Апелляциялық орган тыйым салу санитарлық және фитосанитарлық шаралар туралы келісімде талап ететіндей ғылыми зерттеуге негізделмей қауіптілікті бағалаған деп шешкен.

ЕО ДСҰ 2002-2003 жылы өсу гормондарын қолдану туралы мал шаруашылығы саласындағы жаңа директивасын ұсынды. Гормондар адам денсаулығына қауіп төндіретіндіктен ЕО бекіткен Директива ДСҰ талаптарына мүлтіксіз сәйкес келетінін, сонымен қатар жаңа ғылыми дәлелдерге негізделгенін айқындады. Гормондардың қауіптілігі анықталған бір түріне және алдын алу мақсатында тағы бес өсу ынталандырушысына тыйым салынды. 2008 жылдың желтоқсан айында Еуро Одақ осы мәселе бойынша кекілжінді шешу үшін шағымдалған екі жақпен келіссөз өтілуін сұрады [16].

«1981 жылдан және 1990 жылға дейінгі кезеңге арналған КСРО-ның әлеуметтік және экономикалық дамуының негізгі бағыттары» сиыр етін өндірудіруді арттыру үшін жас малды қарқынды өсіру және бордақылау кезеңдерін қысқарту және сиыр, шошқа және құс шаруашылығын қарқынды дамыту жолдары арқылы жүзеге асыру талаптары қойылды. Елдегі орташа жылдық ет өнімдері 17-17,5 млн. тоннаны, оның ішінде УКСР-да 3,9-4,1 млн. тоннаны құрауы тиіс (сою массасында) [17, 18].

Осы маңызды мәселені шешуде көптеген авторлардың зерттеуі бойынша ауыл шаруашылығы жануарларын қарқынды өсіріп және бордақылап жатса да, өнімділікті жоғарлату үшін әлі де генетикалық және физиологиялық мүмкіндіктері толық қамтылып жатқан жоқтығы мен оларды биологиялық белсенді, әсіресе гормоналды заттар көмегімен арттыруға болатындығы айтылды [19].

КСРО-да гормоналды препараттардың жануарлардың өнімділігіне, әсіресе жас малға әсерін зерттеу 1956 жылы М.И.Михеев бастады, содан кейін А.Л.Падучева, Ю.Н.Шамберов және көптеген басқа зерттеушілер жалғастырды. 1970-1980 жылдар аралығында КСРО-да, АҚШ-та, Англияда, Францияда, Канадада, Жаңа Зеландияда және басқа елдерде ет өнімділігін арттыру және жануарлардың бордақылау кезеңін қысқарту үшін бірқатар гормоналды препараттар қолданылды. Олар: андроген, гестоген, эстоген, тиреоидты препараттар, гипоксоглекемиялық препараттар. Анаболикалық әсері бар басқа да химиялық заттар бар, олар шетелде кеңінен таралған. Гормондық препараттарды кешенді және жүйелі түрде қолдану іске қосылды. Гормоналды препараттардың барлық аталған топтары анаболикалық әсерге ие, соның нәтижесінде жануарлардың тірі салмағы 5-20 пайызға артып, жемшөп шығыны 5-12 пайызға азайды. Жануарлардың тірі салмағын және мөлшерін жоғарлату ақуыздар, майлар мен көміртектерді синтездеуге байланысты физиологиялық процестермен қамтамасыз етіледі. Барлық осы процестерді реттеу генетикалық

факторларға байланысты және жүйке жүйесі мен эндокриндік бездермен жүзеге асырылады. Ауыл шаруашылық жануарларының өсуі мен ет өнімділігін реттеудегі гормондардың маңыздылығы ғылыми-зерттеу және ғылыми-өндірістік тәжірибелермен расталды [17].

Қазіргі таңда ауыл шаруашылығы жануарларының өсуі мен өнімділігін ынталандыруға арналған гормондық препараттарды пайдалану шектетілген. Себебі бұл препараттардың және олардың қалдықтары жануарлардан алынған ет пен басқа тамақ өнімдерінде жинақталу салдарынан және адам денсаулығына жағымсыз әсер етуі мүмкін деп қауіптенеді. Осыған байланысты табиғи гормоналды препараттар жануар текті гормондардан ерекшеленеді, олар жануарлардың ағзасында табиғи бөлінеді және жойылады. Мал шаруашылығында оларды қолдану алаңдаушылық тудырмайды. Алайда, табиғи гормондардың тапшылығы мен салыстырмалы түрде жоғары құны салдарынан мал шаруашылығында олардың синтетикалық аналогтарын пайдалану әлдеқайда перспективалы болып табылады [20, 21].

ЕО-та 2005 жылдың соңынан бастап ауыл шаруашылығында өсу гормондарын пайдалануға толығымен тыйым салынды деп жарияланды. Еуропалық Комиссия арнайы бағдарламаны іске қосты, оның мақсаты гормондарды химиялық заттармен алмастыру болып табылады. Оның орнына еуропалықтар табиғи аналогты – өсімдіктер, бактериялар және т.б. қолдануды жөн көріп отыр. Осы уақытқа дейін болған осындай зерттеулер өнімділікті көбейтуге қолданатын өсу гормондарын алмастыруға қабілетті қауіпсіз табиғи заттардың іздестіруіне бағытталған. Енді шошқа шаруашылығы, құс шаруашылығы, сондай-ақ тоға шаруашылығымен айналысатын барлық адамдардың қажеттіліктері үшін қауіпсіз препараттарды іздестіру басталады.

CORDIS агенттігінің хабарлауынша құс, балық және шошқа өсірумен айналысатын еуропалық фермерлер қазір өсу гормондарын қолдануға тәуелді. Жылдың соңында күшіне енетін тыйым халықаралық аренада өздерінің ұстанымын төмендетуі мүмкін. Бұған жол бермеу үшін белсенді зерттеу жүргізуге шешім қабылданды.

Еуропалық жобаның үйлестірушісі шотландық Джон Уоллестің айтуынша, ЕО шешімі өте орынды. Кем дегенде, мал шаруашылығында өсу гормоны ретінде қолданылатын жалғыз антибиотикті пайдалану арқылы адам үшін теріс салдары бар деп есептеуге негіз бар. Антибиотиктерді қабылдамау қабілеті, адамның инфекциясын тудыратын бактериялардың бейімделуіне байланысты. Сондықтан, егер адам ауырып қалса, оны терапиялық антибиотиктермен емдеудің пайдасы жоқ. Осы себепті ЕО-та және ауыл шаруашылығында өсу гормонына тыйым салынды.

Ғалымдар жануарлардың өсуіне ықпал ететін табиғи сығындыларды табуға тырысады. Жоба бес жылға есептелген. Оған 9 елдің өкілдері қатысады. Бұрынғы осындай жоба өте табысты болды. Өсімдіктердің 500-ден астам түрі зерттелді, олардың 23-і асыл тұқымды малды пайдалану үшін жарамды болып саналды. Бұл жолы зауыттар паразиттерге қарсы күрес, инфекциялардың алдын алу немесе емдеу, өнімдердің дәмі мен тағамдық қасиеттерін жақсарту және т.б. үшін жан-жақты және мұқият зерттелетін болады деп болжануда. Зерттеу

шеңберін кеңейту өте маңызды. Енді мал шаруашылығымен айналысатын мал шаруашылығының бір тармағы ІҚМ ғана шектеліп қалмайды [22].

Қазақстанға қауіпті анаболикалық стероидтерді қолдануға заңды түрде рұқсат етілген елдерден ет және ет өнімдерін импорттау халқымыздың денсаулығына елеулі қатер төндіреді. Айта кету керек, АҚШ-та өндірілген бройлер құс етінің төс еті немесе ақ ет өз елінде қаладыда, аяқтары ТМД елдеріне жіберіледі, қалғаны електен өткізіп ит тағамдарына жібереді немесе қалған бөлігі үшінші әлем елдеріне жеткізіледі [23, 24].

Соңғы жылдары отандық нарық сипатының өзгеруіне байланысты елімізде қазақстандық нарықты әлемдік нарыққа ықпалдастыру бойынша шаралар қабылдануда. Қазақстан Республикасының алдағы уақытта ДСҰ-ға кіруі өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін басқару қағидаттарын өзгертуді талап етеді. Қазіргі уақытта қазақстандық заңнама талаптары тамақ кәсіпорындарын өндіріс сапасын басқару жүйесін жетілдіруге бағыттайтын халықаралық стандарттар мен еуропалық директиваларға (яғни техникалық регламенттерге) бағдарлануды бастайды. Азық-түлік қауіпсіздігі үшін жауапкершілікті ең алдымен азық-түлік қауіптерін ескеруі қажет өндірушілер алады [25-28].

Гормондар ағзадағы сүт секрециясынан (омитоцин) бастап, қорқыныш мінез-құлқымен (адреналин) аяқталатын барлық процестерді басқарады. Жануарлардың өсуіне әсер ететін гормондар бар. Негізгі өсу гормоны – бұл организмнің өсуін күшейтетін соматотропин. Ол мида бөлінеді және оның артық мөлшері Гигантизмге әкеледі. Бүкіл ағзаның өсуіне емес, тек бұлшықет массасының өсуіне ғана әсер ететін гормондар бар. Олардың өнімі еркек малдарда жыныстық даму кезінде өседі. Сырттан ағзаға шамадан тыс түскенде «істен шығу синдромы» пайда болады, яғни мүше өз андрогендерін өндіруді тоқтатады [29].

Ауылшаруашылық жануарлардың гормоналды әсері бар өсіру стимуляторларының, әсіресе синтетикалық диэтилстильбестрол сияқты стероидты емес қосылыстар жануарлар денесінде жойылмайды және олардың қалдықтары ет өнімдерінде ұзақ сақталады. Жануарларды азықтандыру үшін диетилстильбестролды қолданғанда етте ылғал мен майдың мөлшері артады. ДЭС оның канцерогенді қасиеттеріне байланысты әлемнің көптеген елдерінде мал шаруашылығында пайдаланылмайды [30, 31].

ДЭС-ке тыйым салынғанымен де, ет өнеркәсібінде рұқсат етілген өсу стимуляторы ретінде қолданатын гормоналды препараттар да кемшіліксіз емес болып отыр. Мәселен, бүгінгі таңда меленгестрол ацетаты (тыйым салынған ДЭС-тан 6 пайызға артық салмақты арттыру), зеранол, прогестерон, тестостерон пропионат, фуразолидон, тринитро-4-гидроксифенил мышьяк қышқылы, натрий арсанилат және тиосин фосфаты кеңінен қолданылады [32].

Ресей Федерациясында және Еуропалық Одақ елдерінде көптеген дәрілерге тыйым салынған, олардың мал мен құсқа қолданылуы осы заттардың көптеп жиналуына әкеледі. Олардың ішінде: стильбендер, оның құрамына диэтилстилбестрол, диеноэстрол және гексоэстрол, күшті эстрогендік белсенділігі жоғары синтетикалық анаболикалық стероидтер болып табылады. Стильбеннің канцерогенді қасиеттері анықталғаны дәлелденді [33].

Этинил эстрадиол – эстрогендік белсенділігі бар синтетикалық гормонға ұқсас зат. Тестостерон – анаболикалық әсері бар эндогенді (андрогендік) жыныстық гормон. Тестостерон ерлер бездерінде жасалады және репродуктивті жүйенің қалыпты жұмыс істеуі, екіншілік жыныстық белгілерін қалыптастыру үшін қажет. Тұрақты тестостерон өндіру жыныстық қатынас кезінде басталады және жыныстық функцияның жойылуына дейін созылады. Тестостерон денедегі ақуыздың синтезін ынталандырады, бұл өз кезегінде дене салмағының, әсіресе бұлшықеттің көбеюіне әкеледі. Ресей Федерациясында және Еуропа елдерінде жануарлардың бұлшықет массасының өсуін ынталандыру үшін тестостеронның жүйелі пайдаланылуына тыйым салынады. Экзогендік тестостерон адамның денсаулығына, соның ішінде простата қатерлі ісігіне себеп болуы мүмкін екендігі көрсетілген [34, 35].

1970-ші жылдардан бері Құрама Штаттарда және қазіргі уақытқа дейін сүт безі қатерлі ісігіне шалдығудың айтарлықтай өсуі байқалады. Соңғы жылдары жағдай біршама тұрақтанды, бірақ жыл сайын 40 мың адам сүт безінің қатерлі ісігінен өледі, 180 мыңға жуық жаңа жағдай анықталады [36, 37].

Ең алдымен, ауыл шаруашылық жануарларын имплантациялауға болатын табиғи және синтетикалық гормондары адамның гормондарына ұқсас құрылымы бар және сол әсерге ие екендігін түсіну қажет. Әрине, адам ағзасына гормондардың саны соншалықты көп емес, бірақ гормондардың қалыпты концентрациясынан кішкене ауытқу ағза физиологиясына әсер етуі мүмкін [12].

Биологиялық және медициналық зерттеулер нәтижесінде азық-түлік және тағам өнімдерінде гормоналды заттар қалдығының шекті рұқсат етілген мөлшері нақтыланды, мг/кг-ға: сүт және сүт өнімдерінде – 0,0002 мг/кг; сары майда – 0,0005 мг/кг; ет және ет өнімдерінде эстрадиол-17b – 0.0005 мг/кг және тестостерон қалдығы тиісінше – 0.015 мг/кг [38, 39].

Америка Құрама Штаттарында құс еті мен жұмыртқаны өндіру үшін кететін шығынды азайту мақсатында бройлер, күркетауықтар мен тауықтарды үлкен табындарда бір жерде ұстау жиі кездеседі. Әдетте бір қорада 10 000-нан 20 000-ға дейін бройлерлер болады, ал кейбір кәсіпорындарда бір қорада тауық саны миллионға дейін жетеді. Құстардың осындай шоғырлануынан құс шаруашылығында тез тарайтын апатты болдыратын аурулармен күресу бағдарламаларының болуы өте маңызды. Дәрі-дәрмектер, соның ішінде антибиотиктер 1950 жылдардан бастап құстардың денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарды [40].

Тетрациклин колибактериоздың, пневмонияның, кокцидиоздың, септицемияның және басқа да аурулардың алдын-алу үшін қолданылады. Препарат жас тауықтардың өсуін ынталандыру үшін қолданылады. Күніне үш рет 1 кг салмаққа 40 мг дәрі-дәрмекті пероральды береді. Курс 7 күннен аспайды. Бұлшықет ішіне енгізу кезінде концентрация әр 1 кг салмаққа 1 мг құрайды. Инъекциялар күніне екі рет жасалады. Левомицетин кең спектрлі синтетикалық антибиотик: бактерияларға, спирохетке, кейбір ірі вирустарға қарсы тиімді. Ірі қара малға, торайларға, тауықтарға, үйректерге енгізіледі. Антибиотик сальмонеллез, гастроэнтерит, менингит, сондай-ақ

бронхопневмония және тыныс алу жүйесінің басқа аурулары үшін қолданылады. Әр түрлі ауруларға арналған доза бірдей. Бірақ құстың жасын ескеру керек: алдын-алу мақсатында препарат 3-4 күннен аспайды; левомицетин тауықтарға күніне 2-3 рет әр қайсысына 3-10 мг мөлшерінде беріледі. Курс 5-7 күнді құрайды; ересек құстар үшін доза үлкен: 20-25 мг. Левомицетинді 2 аптадан артық қолдану ұсынылмайды [41].

Құс шаруашылығында 1945 жылы бройлердің 2 кг тірі салмағына жету үшін 110 күн, ал бүгін 33 күн қажет болып отыр. Жемдік антибиотиктер 1945 жылдан бастап құс шаруашылығында тиімді өсу стимуляторлары ретінде қолданыла бастады [42].

Шетелдік зерттеушілердің (З.Мюллер және т. б.) айтуынша, құс рационына антибиотиктер енгізілген кезде тауықтардың жұмыртқа өндірісі мен тауықтардың өміршеңдігі артады, ұрықтандыру және жұмыртқа өсіру пайызы артады.

Тауық өсіру кезінде антибиотиктерді қолданудың тиімділігі А. Х.Саркисов, Н. С. Акулова және В. Ф. Грезин (1953) жүргізген тәжірибелерде дәлелденді. Тауықтың бір тобына пенициллин 40 мг дозада, ал екінші тобына 1 кг жемге 20 мг дозада биомицин берілді. Тауық антибиотиктері күнделікті жастан бастап алынды. Тәжірибенің соңында антибиотиктерді қабылдаған тауықтардың орташа салмағы бақылау салмағынан 8-20% асып кетті.

Джакс Л. (1953) антибиотиктердің құс эмбриондарының дамуына әсерін зерттеді. Хлортетрациклин (биомицин), пенициллин және стрептомицин тауық жұмыртқасына әртүрлі мөлшерде (үш инъекция үшін 1,2-ден 6 мг-ға дейін) енгізілді. Теріс нәтижелер алынды. Тірі организмдер болған, бірақ ішек микрофлорасы жоқ тауық эмбриондары антибиотиктерге жауап бермеді [43].

Құс шаруашылығында субтерапиялық немесе емдік мақсатта өте аз пенициллин қолданылады. Пенициллиннің белгілі бір мөлшері күнделікті тауықтарға енгізілетін Марек ауруына қарсы қолданылады. Сондай-ақ, ол күркетауықтарда 100 г/т дозада және дене салмағының шамамен 5 мг/кг қамтамасыз ету үшін инъекция арқылы енгізілетін деңгейді емдеу үшін қолданылады. Алайда қазір пенициллин тауық ауруларын емдеу үшін іс жүзінде қолданылмайды.

Тетрациклин препараттары ауруларды емдеуде және құстардың оңтайлы емес өнімділігін жақсарту үшін кеңінен қолданылады. Көбінесе тетрациклин (200 г/т) немесе окситетрациклиннің (50-ден 100 г/т) және неомициннің (35-тен 140 г/т) комбинациясы күркетауықтар мен бройлерлер үшін бастапқы жемде қолданылады. Олар әр құс үшін алғашқы 0,23 кг жемде қолданылады. Осы уақыт аралығында антибиотиктер кейбір бактериялық аурулармен күресу үшін және құстардың өнімділігі үшін қолданылады. Тетрациклиндердің едәуір мөлшері әр түрлі уақытта жұмыртқа беретін тауықтардың рационында да қолданылады. 50-ден 100 г/т-ға дейін 2-3 апта ішінде қабықтардың сапасын және тауықтардың жұмыртқа өндірісін жақсарту үшін қолданылады, АҚШ-тағы құс етіне арналған құрама жемдердің көп бөлігін ірі интеграцияланған компаниялар және ірі құрама жем зауыттарында шығарады, онда дәрі-дәрмектер мен басқа да жем ингредиенттерінің енгізілуіне мұқият бақылау

жасалады. Жем өндірушілер құстардың рационында дәрі-дәрмектерді қолданған кезде FDA ережелерін ұстанып және оны осы агенттік пен мемлекеттік жем бақылау қызметкерлері мезгіл-мезгілімен тексеріп отыруы керек.

Айта кету керек, қосымша шығын ретінде құс ет өндірісінде өнімділікті арттырмайтын антибиотиктер жем-шөппен бірге беруге қолданылмайды. Құс шаруашылығында антибиотиктер құс өнімділігінің оларға кететін шығыннан көп болған жағдайында ғана қолданылады [44].

Бройлер еті – Қазақстандағы ең көп тұтынылатын құс еті. Ет өнімділігін арттыру және сұранысқа сай болу үшін антибиотиктер құс шаруашылығында профилактикалық және өсу стимуляторы ретінде кең пайдаланылады. Антибиотиктерді үнемі үзбей қолдану және кезең басталғанға дейін нарыққа шығару, антибиотик қалдығының жиналуына әкеліп, адам денсаулығына қауіп төндіріп отыр [45].

Егер антибиотиктерге нақты анықтама берсек, онда бұл микроорганизмдерге қарсы қару, олардың өсуін басады немесе жояды. Микроорганизмдердің белгілі антибиотиктерге бейімделу қасиеті бар. Антибиотиктерді ұзақ уақыт қолданғаннан кейін препараттарға төзімділік пайда болады. Сондықтан жыл сайын Еуропа елдерінде 25 мыңнан астам адам инфекциядан өледі. Антибиотиктердің көмегімен аурушаңдықты емдеу мүмкін емес. Бұл инфекцияларға байланысты ауру мен өлім-жітімнің өсуінің себебі және бұл жаңа препараттар жасауды талап етеді [46].

Құс шаруашылығында қолданылатын антибиотиктер үш топқа: терапиялық (емдеу үшін пайдаланылады), профилактикалық (аурулардың алдын алу үшін) және өсу стимуляторлары ретінде (өсу жылдамдығын арттыру) бөлінеді [47].

Терапиялық антибиотиктер әдетте бірнеше күн бойына тағайындалады, сонымен қатар, олардың дозалары микроорганизмдердің түріне байланысты тиісті мөлшерден едәуір асады. Өсу стимуляторы ретінде қолдану емдеу үшін қолдануға қарағанда антибиотик тұтас табындар үшін жем арқылы неғұрлым төменірек қолданылады, дегенмен, оларды терапиялық мақсатпен салыстырғанда тамақтандыру арқылы қолдану мерзімі ұзақ. Антибиотиктер өсуді ынталандыру болсын немесе емдік мақсатта қолданылса да көбінесе ұқсас анбиотик класынан болады. Алайда, егер олар рұқсат етілген шектерден тыс, шығару мерзімдерін сақтамай қолданылса, олардың қалдықтары адам денсаулығына қауіпті болуы мүмкін концентрацияда құстардың тіндеріне түсуі мүмкін. әлем бойынша Антибиотиктер өсу стимуляторы ретінде құс етінде қазірдің өзінде 70 жылға жуық уақыт қолданылып келеді.

2010 жылы микробқа қарсы препараттар мен антибиотиктерді тағамға ең жиі қосатын елдердің алғашқы бестігіне Қытай Халық Республикасы (23%), Америка Құрама Штаттары (13%), Бразилия (9%), Үндістан (3%) Германия (3%) және басқалар кіреді. Жалпы саны бойынша АҚШ-та өндірілген антибиотиктердің шамамен 60-80%-ы субтерапиялық концентрацияларда сау жануарларға жем қоспасы ретінде қолданылып келеді. Сонымен қатар 2012 жылы Қытайда шошқа мен құс өндірісінде 38,5 миллион кг антибиотик қолданылғаны туралы хабарланды [48].

Жыл сайын Роспотребнадзор барлық тағамның 20 мың сынамасын антибиотиктердің құрамына зерттейді. Олардың өнімдердегі үлес салмағы 10 жылда 1,5% - дан 0,5% - ға дейін төмендеді. Бірақ мұндай деңгейлер де қауіпсіз емес. Азық-түлік аллергиясы, иммунитеттің төмендеуі, ас қорыту бұзылыстары – осының бәрі "Лас" тамақтың есесінен. Сүт және сүт өнімдері ең көп ластанған: олардағы антибиотиктердің деңгейі 1,1% - ға жетеді, ең аз мөлшер балалар тағамында (0,1% - дан аз) [49, 50].

Қазақстандық стандарттар негізінен Ресейлік, халықаралық стандарттарға сәйкес келеді, ал кейбір жағдайларда, мысалы, тетрациклиндер үшін олар одан да қатаң: 0,01 мг/кг-нан аз. Алиментариус кодексінде (бұл тамақ үшін негізгі халықаралық стандарттар жиынтығы) өнімге байланысты 0,1-ден 1,2 мг/кг-ға дейін, ал Еуропалық Одақта 0,1-ден 0,6 мг/кг-ға дейін рұқсат етіледі. бірақ ережелер, өкінішке орай, барлық жерде бұзылады [51].

Жақында Роспотребнадзор тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудің мемлекеттік саясатын дамыту стратегиясын әзірлейтінін мәлімдеді. Бөлім басшысы, Ресейдің Бас мемлекеттік санитарлық дәрігері Анна Попова оның қызметі ауыл шаруашылығында антибиотиктерді қолдануды азайтуды және өнімдердегі қалдық мөлшерінің максималды рұқсат етілген деңгейін төмендетуді талап етеді деп мәлімдеді [52].

ДДҰ жануарларды, құстарды, балықтарды өсіру кезінде антибиотиктерді кеңінен қолдануға қарсы. Ауыл шаруашылығында қолданылатын дәрі-дәрмектердің саны адамдарды емдеу үшін қолданылатын дәрі-дәрмектердің санынан екі есе көп. Сонымен қатар, оларды қолдануға шектеулер жоқ және қадағаланбайды. Мысалы, жануарларды соймас бұрын денесінен антибиотиктердің шығуы үшін бірнеше апта бойы дәрі-дәрмексіз "карантинде" ұстау керек [53].

ДДҰ талап етуі бойынша: антибиотиктерді қатаң ветеринариялық бақылауда жануарларды тек емдеу үшін қолдану керек. Инфекция қауіпін азайту үшін жануарларды вакцинациялау керек. Антибиотиктерді өсімдіктен табиғи алуды алға қою керек. Оларды жауапкершілікпен пайдалануға қатысты халықаралық стандарттарды әзірлеу керек [54].

ЕО-тың кейбір елдерінің (Швеция, Дания) құс шаруашылығында антибиотиктерді қолдану іс жүзінде тыйым салынды. Алайда, олар ерекше жағдайларда мал мен құс ауруларын емдеуге және алдын алуға рұқсат етті.

АҚШ басқаша әрекет етеді: олар антибиотиктерді міндетті түрде қолдану идеясын алға тартып отыр, өйткені ірі фермаларда инфекцияның таралу қауіпі жоғары. Азық-түлік антибиотиктеріне тыйым салған ЕО позициясы АҚШ-та сынға алынды. Бұл жерде мал шаруашылығында тетрациклиндердің субтерапиялық дозаларын ұзақ уақыт қолдану нәтижесінде мұндай жануарлардың сүті мен етін тамақ үшін қолданған адамдарда антибиотикке төзімділік пайда болу қауіпінің жоғарылауына әкелмейтінін көрсететін бірқатар зерттеулерге сілтеме жасалады [55].

Қытайда химияның барлық түрлері ешқандай шарасыз қолданылады, және олар халқын жеткілікті етпен қамтамасыз еткенге дейін бұл тәртіпті

өзгертпейтіндерін ашық айтады, оларда ең бастысы халықты тағаммен қамтамасыз ету одан кейін ғана қауіпсіздік тұр [56].

Тауық етін тиімді өндіру үшін қолданылатын заманауи тәсілдер аурудың бүкіл әлем бойынша кең таралуына әкелді. Мысалы, құсты қарқынды өсіру шарттарына арналған тығыздығы жоғары қоралар паразиттердің, вирустық аурулар көбеюі мен таралуы үшін қолайлы жағдай жасады. Сонымен қатар, жағдайдың нашар қадағалануына байланысты ауру жиі, айқын және басқарылмайтын болды. Ең көп таралған аурулар – іш сүзегі, микотоксикоз, E. coli, кокцидиоз, сальмонеллез, энтерит, асцит, Ньюкасл ауруы, Марек ауруы, гидроперикард синдромы және т. б.

Бұл аурулар құстың өсуіне және өндірісіне ғана емес, сонымен қатар табындар арасындағы өлімнің жоғары болуына байланысты экономикалық шығындарға айтарлықтай үлес қосты. Сонымен қатар, аурудың ауыр түрлері ветеринарлық, паразитке қарсы препараттарды немесе микробтық инвазияның алдын алу және емдеу үшін антибиотиктер қарқынды қолдануды қажет етеді [57].

Дамушы елдерде антибиотиктерді қолдану өте жиі кездеседі. Ең жиі қолданылатын антибиотиктер: тетрациклин, гентамицин, неомицин, тилозин, эритромицин, виргиниамицин, цефтиофур және бацитрацин, олар әдетте тыныс алу органдарының төмендеуін алдын-алуда пайдалы және ауру және некротикалық энтерит инфекциясы немесе хинолон қосылыстары гастроэнтеритті, теріні, жұмсақ тіндерді, инфекцияларды емдеу үшін қолданылады; қосылыстар, сульфаниламидтер кокцидиозға, құс сүзегіне, мұрынның ағуына қарсы профилактикалық және химиотерапиялық препараттар ретінде тағайындалады, ал пиперазин, окситетрациклин, амоксициллин, ампролиум, ципрофлоксациллин, сульфаниламидтер кокцидиозды емдеу үшін қолданылады [58, 59].

Ауылшаруашылық жануарларының өсуін ынталандыру үшін микробқа қарсы препараттарды қолдану 1950 жылдардың ортасында белең алды. Содан бері тетрациклин, хлорамфеникол және прокаин пенициллин (субтерапиялық дозалар) құс шаруашылығында өсуді ынталандыру үшін және жұмыртқа өндірісінде жемге қосылып, кеңінен қолданылды [60].

Жануарлар денсаулығын ұлттық басқармасының мәліметтері бойынша антибиотиктердің өсу стимуляторлары өсіп келе жатқан жануарларға тағамды тиімді сіңіруге, одан көп пайда алып және олардың сау болуына мүмкіндік беру үшін қолданылады. Олардың әсер ету механизмі түсініксіз болғанымен, антибиотиктер ішектегі бактериялардың сезімтал популяциясын тежейді деп санайды [61].

Әр түрлі зерттеулерде де жануарлардан адам микробиотасына антибиотиктерге бейімделуге жауапты гендердің берілуі туралы хабарланды. Бұл микробтар адам ағзасына енген соң ішекте колониялар түзеді және адам микробиотасына тұрақты гендерді бере алады. Инфекция жұқтырған адамдарды емдеу үшін қолданылған жағдайда осындай төзімді штаммдар антибиотиктердің тиімділігін төмендетуі мүмкін [62]. Антибиотиктерге төменгі дозаларда тұрақты әсер ету көптеген сезімтал бактериялық штаммдарды жояды;

керісінше, тұрақты гендері бар микробтарға антибиотиктер әсер ете алмайды. Демек, бұл тұрақты штамдар популяциядағы басым организмге айналады. Кейін осы популяциядағы тұрақтылыққа жауапты, әрі қарай олардың ұрпақтарына және басқа бактериялық түрлерге мутация және плазмидтік байланыс арқылы беріледі. Антибиотикті өсу стимулятор ретінде пайдалану көптеген жануарлардың көбеюіне және ол өз кезегінде антибиотиктерге төзімді бактериялардың штаммдарының таралуына алып келеді. Сол антибиотикті үнемі қолдану нәтижесінде плазмидтердегі және транспазондағы гендер жиыны арқылы құрылымдық әр түрлі антибиотиктерге төзімділікке алып келеді [63].

Өсу стимуляторы ретінде қолданатын антибиотиктен айырмашылығы, емдік агент ретінде қолданылатын антибиотиктер тек сезімтал бактерияларды өлтіруі мүмкін, ал төзімді бактериялар ішекте өмір сүре береді. Ішек микробиоталарын табиғи қалпына келтіру тұрақты қоздырғыштармен бәсекелеседі және олардың көбеюін басады. Антибиотиктерді аз мөлшерде қолдану анық әртүрлі препараттарға төзімділіктің таралуымен байланысты [64].

Құс шаруашылығындағы антибиотиктерді қолдануды реттеудің жаһандық шаралары. Тетрациклин және прокаин, пенициллин сияқты антибиотиктерін ірі қара мал, құс және шошқаға жемнің салмаққа қатынасынан жоғарылатып қолдану арқасында салмақ өсуін ынталандыратын әсері алғаш рет 1950 жылдардың ортасында ашылғаннан кейін расталды. FDA алғаш рет 1951 жылы жануарларға антибиотиктерді жемге қосымша ретінде қолдануға рұқсат берді. 1950-1960 жылдары Еуропа мемлекеттерінің көпшілігі антибиотиктерді жануарларға арналған жемшөп қоспалар ретінде қолдануға қатысты өздерінің ұлттық стандарттарын енгізді [65].

Антибиотиктерді өсу стимуляторлары ретінде жануарлардың жемінде қолданудың дозасы оларды қолдану мен қарсылық деңгейі арасында ешқандай байланыс орнатылмай, 1950 жылдардағы 10-нан 20 г/т-ға, 30-дан 110 г/т-ға дейін өсті. Пайдаланушылар арасында антибиотиктер азық қоспалары бойынша топ-позицияларға Америка Құрама Штаттары кіреді, ол азықты қолдана отырып, бір тонна жемге 86 г антибиотик, одан кейін қытай, бір тонна жемге 74 г антибиотик қолданады, бұл орташа деңгейден сәйкесінше 30 және 12% көп, бүкіл әлемде бір тонна жемге 66 г антибиотикті қолданады [66].

Бұл тәжірибені қолдану көптеген жылдар бойы сақталды және теріс даму резистенттілік сияқты салдары дұрыс қарастырылмаған, мысалы, керексіз антибиотиктерді қолданудың алдын алу үшін қабылданған тиісті шаралар болған жоқ. Алайда тиісті салалардың зерттеушілері тәжірибенің салдарынан жоғары деңгейдегі антибиотиктерге қарсылықтың дамуына күмән келтірді [67].

Көптеген зерттеулер көрсеткендей, антибиотиктерді жем ретінде қолдану қоспалардың ықтимал қауіпі заң шығарушы ұйымдарда алаңдаушылық тудырды. Сондықтан 1985 жылы Швеция бірқатар антибиотиктерді жеммен бірге қолдануға тыйым салды. Кейінірек бұл тыйым Дания мен Норвегияда 1995 жылдан бастап 1998 жыл аралығында енгізілген. Бұрын спецификалық антибиотиктерге тыйым салынса, кейінірек жануарлардың өсуіне ықпал ететін кез-келген антибиотик пайдалануға рұқсат етілмеді. Сол стратегияны Еуропалық Одақ қолдануды шектеу үшін адамдарға антибиотиктер 1995

жылдан 2000 жылға дейін және жануарлардың өсуін ынталандыру мақсатында 2006 жылы қолдануға тыйым салды. 1999 жылы Еуропалық Одақ фторхинолондарға, ванкомицинге және цефалоспориндерге бактериялардың патогенді штаммдарының резистенттілігі дамуына байланысты жемшөпте қолдануға тыйым салды. Құс шаруашылығында дәрі-дәрмектердің қолданысы көбейіп, фторхинолон резистентті кампилобактер мөлшерін асыра пайдалануға байланысты 2005 жылы энрофлоксацинді қолдануға тыйым салуға әкелді. Сонымен қатар австралиялық пестицидтер және ветеринарлық дәрі-дәрмектер басқармасы хинолондарды 2004 жылы қолдануға тыйым салды, микробқа қарсы препараттарға төзімділік жөніндегі консультативтік топ сарапшының ұсынысы бойынша [68].

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы адам үшін аса маңызды жануарларға қолданылуға тыйым салыну қажет микробқа қарсы препараттар тізімін ұсынды. Цефалоспориндер, гликопептидтер, макролидтер және кетолидтер, полимиксиндер мен хинолондар ең маңызды микробқа қарсы препараттардың басым санаты. Тетрациклиндер өте маңызды тізімге енгізілген микробқа қарсы препараттар. Сонымен қатар, Азық-түлік және дәрі-дәрмектер басқармасы ветеринариялық жемшөп директивасы арқылы тәуекелді азайту үшін антибиотиктерді сарапшының бақылауымен қолдану туралы нұсқаулар ұсынды. Алайда, көптеген елдерде маңызды антибиотиктер әлі де мал шаруашылығында қолданылады, әсіресе Латын Америкасы мен Азияда, онда көптеген хинолондар құс және мал шаруашылығында пайдаланылады. Тамақ өнімдерінде антибиотиктерді қолданумен байланысты қауіптер реттеуші органдар тарапынан мұқият бақылау жолымен ғана барынша азайтылуы тиіс [69, 70].

Бұдан басқа антибиотиктердің көптеген жағымсыз қасиеттері бар. Қолданғаннан кейін олар ішектің пайдалы микрофлорасының өмір сүруіне теріс әсер ету және аллергия тудыруы мүмкін, тіпті іш өту және құсу сияқты улану симптомдары байқалады, бүйрек пен бауырға жүктеме түседі, созылмалы аурулармен ауыратындардың саны артады, соның салдарынан қайта-қайта жаңа антибиотик ойлап табуға тура келеді. Көптеген зерттеулерден кейін ресейлік ғалымдар өңдеуге түсетін ет микробқа қарсы препараттармен ластанған деп атап өтті [71].

Талдау әдістері антибиотиктер мен басқа да қоспалардың болуын анықтау үшін тамақ өнімдерін талдауда шешуші рөл атқарады. Қазіргі заманғы әдістер азық үлгілерінде түрлі қосылыстарды сәйкестендіруге қабілетті тағам өнімдерін талдаудың маңызды әдісі ретінде танылған ультракүлгін, флуоресцентті немесе масс-спектрофотометриялық детекторланған сұйық хроматографияға негізделген [72].

Жалпы жануарлардан алынатын өнімдердегі қалдықтардың қауіптілігі туралы халықты хабардар етуге бағытталған мониторинг бағдарламасы қажет. Адамда ауру тудыратын бактериялардың антибиотиктерге төзімділігі маңызды мәселе болып табылады. Технологиялық үрдістердің тетрациклин антибиотиктеріне әсері зерттеген ғалымдардың тұжырымдамасы қауіптілікті толығымен жоймайтынын алға тартады.Окситетрациклин, тетрациклин,

хлортетрациклин және доксициклин әртүрлі құс ауруларына емдеу мақсатында жиі қолданылады. Ет үлгілерінде тетрациклин қалдықтарын азайту үшін қайнату, пісіру, қуыру және микротолқынды пеш сияқты жылумен өңдеу процестерінің әсерін бағалау мақсатында зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде төмендегені анықталды: тетрациклиннің бастапқы деңгейін 50% - ға микротолқынды пеш, қайнату және қуыру жолымен тауық етін 23,9, 53,2 және 106,6 мин ішінде үздіксіз өңдеген кезде мүмкін. Алайда, ет үлгілерінде пісіру процестері антибиотик қалдықтарын толығымен жойған жоқ. Мұздату антибиотиктердің қалдықтарын азайту факторы ретінде де әрекет етуі мүмкін [73-75].

Антибиотиктер денсаулыққа байланысты жоғары сезімталдық немесе аллергиялық реакциялар, тері бөртпелері, дерматит, ішектің микрофлорасы өзгеруі және т. б., жанама түрде канцерогендер, тератогендер, микробтық штамдардың арасында антибиотиктерге төзімділікті дамыту және көбінесе дәрілік уыттылыққа әкеледі [76].

Құс өнімдеріндегі ветеринариялық препараттардың қалдықтары адамдарға ластанған тамақ тіндерін тұтынуға байланысты бірнеше патологиялық салдарға әкелуі мүмкін күрделі проблемалар ретінде қарастырылады. Дәрілік заттардың қалдықтарымен ластанған тауық еті антибиотиктерге төзімді бактериялардың, аллергиялық көріністердің пайда болуы, микрофлораның болмауына немесе зиянды болуына, ас қорыту жолының пайдалы микрофлорасының өзгеруі сияқты қауіптер бар. Мысалы, қалдық β-лактамдар, соның ішінде цефалоспорин мен пенициллин дерматит, тері бөртпелері, анафилаксия және асқазан-ішек ауруларын тудырады деп хабарланды [77].

Адам денсаулығына ет құрамындағы антибиотиктің қалдықтары әсер етуі мүмкін, олар жанама әсерлерді немесе жанама түрде адамның қоздырғышына таралуы мүмкін антибиотикке қарсы детерминантты таңдау ықтимал. Екі ықтимал проблеманы суреттейтін дәрі – бұл хлорамфеникол. Gassner & Wuethrich (1994) ет өнімдерінде хлорамфеникол метаболиттерінің болуын көрсетті және осы антибиотиктердің ет қалдықтарының болуымен және адамдарда апластикалық анемияның пайда болуымен байланысты жоққа шығаруға болмайды деген қорытындыға келді. Он жылдан астам уақыт бұрын Америкада және 1994 жылдан бастап ЕО-да өсуді ынталандыруға тыйым салынған, хлорамфеникол іш сүзегін емдеуде қолданылатын дәрі болып қала береді. Мал шаруашылығында шамадан тыс қолдану осы тектегі бактериялардың препаратқа төзімділігінің артуына әкелді деп саналады. Сальмонелла, соның ішінде сальмонелла тифі, іш сүзегінің қоздырғышы. Өсуді ынталандыратын антибиотиктерді қолдану мен қарсылықтың жоғарылауы арасындағы байланыс дәлелденбегенін және іш сүзегі ауруы мен емделу деңгейі 1994 жылы тыйым салынғаннан бері айтарлықтай өзгермегенін атап өткен жөн. Англияда іш сүзегінің 153 жағдайы болды. Хлорамфениколға төзімділіктің артуының балама түсіндірмесі оның дамушы елдерде қарсы дәрі ретінде қол жетімділігі болып табылады. Бұл арзан және салыстырмалы түрде оңай [78].

Жалпы еттегі антибиотиктердің қалдықтарының әсері антибиотикке төзімді бактериялардың штаммдарын таңдау және күшейту проблемасымен салыстырғанда шамалы. Осылайша таңдалған антибиотикке төзімділік детерминанттарының антибиотиктердің терапевтік қолданылуына қауіп төндіретін әртүрлі жолдары болуы мүмкін. Іріктеу адамдар үшін патогендік микробтарда болуы мүмкін. Сонымен қатар, тұрақтылықты зоонозды бактериялардан таңдауға болады, олар кейіннен адам ауруын тудырады. Қарсылықтың детерминантының басқа деңгейінде өсу стимуляторымен қоректенетін жануардың комменсальды флорасының мүшесі болып табылатын бактериядан таңдауға болады. Егер мұндай тұрақтылық детерминанты жұмылдырылатын болса, ол кейіннен адам немесе жануарлардың қоздырғыштарына берілуі мүмкін. Қарсылықты таңдаудың салдары ұзақ аурудан жанама әсерлерге дейін, балама және мүмкін уытты препараттарды қолдану салдарынан, емдеудің толық тиімсіздігі жағдайында өлімге дейін жеткізу мүмкін. Қазіргі заманғы медицина бізге көптеген антибиотиктерді берді, бірақ жоғарыда қарастырылған MRSA мысалында көрсетілгендей, балама нұсқалар біте бастайды. Қолдану арқылы төзімділікпен жиі байланысты бактериялардың төрт түрі: Салмонелла, Кампилобактер, Escherichia coli және энтерококки, бұл бактериялар көбінесе жануарлардан адамға берілуі мүмкін.

Хлорамфеникол және тетрациклин сияқты медициналық маңызды дәрі-дәрмектерді өсу стимуляторлары ретінде қолдану адам денсаулығына қауіп төндіретін төзімді штамдарға қолайлы орта.

Кейбір ғалымдар өсуді ынталандыратын антибиотиктер жанама түрде сальмонелланың таралуына ықпал етуі мүмкін, бұл жануарларды антисанитариялық жағдайда ұстауға мүмкіндік береді деп санайды. Өсу стимуляторлар қоздырғыштардың санын азайту арқылы тиісті санитария үшін алдамшы агент ретінде әрекет ете алады. Бройлер тауықтарын қарқынды өсіру үшін антисанитарлық жағдайлар түбегейлі сынға алынды. Бройлерлер жабық жерде өсіріледі: бұл кез-келген патогеннің когортта тез таралуына мүмкіндік береді [79].

1 кестеде көрсетілген ғалымдар антибиотиктер мен гормондарды әртүрлі өнімде (сүт, ет, жұмыртқа) зерттеген хронологиясы көрсетілген. Зерттеу нысаны жануарлар мен құстан алынатын өнім болғанымен, олар өсу стимуляторлар түрі және зерттеу мақсатымен бір-бірінен ерекшеленеді.

Кесте 1 – Антибиотиктер мен гормондарға байланысты зерттеулер

№	Жыл	Ғалымдар	Зерттеу жұмыстарының тақырыбы
	1998	Колосова А.Ю.	Антибиотиктердің иммундық ферменттік талдауы және оны дәрілік заттарды бақылау және тағамдық бақылау үшін қолдану принциптері
	2002	Кадалаева З.Т.	Тауық жұмыртқасы мен етіндегі антибиотиктердің қалдықтарын ферменттік препараттарды және диетадағы U витаминін қолдану арқылы детоксикациялау
	2004	Кожин Ю.В.	Макролидті антибиотиктердің қалдық мөлшері бар құс етін ветеринариялық-санитариялық бағалау

	2008	Кальницкая О.И.	Жануарлардан алынатын шикізат пен өнімдердегі антибиотиктердің қалдық мөлшерін ветеринариялық-санитариялық бақылау
	2015	Удалова А.Ю.	Тетрациклин тобының антибиотиктерінің сорбциялық концентрациясын кейіннен анықтау үшін
	2018	Khurram Muaz	Тауық етіндегі антибиотиктердің қалдықтары: жаһандық таралу, қауіптер және залалсыздандыру стратегиялары

1 – кестенің жалғасы

№	Жыл	Ғалымдар	Зерттеу жұмыстарының тақырыбы
	2019	Adla Jammoul	Ливандағы тауық етінің үлгілеріндегі антибиотиктердің қалдықтарын бағалау
	2020	Bishal Maharjan	Катманду митрополитінің сатылған бройлер етіндегі антибиотик қалдықтары
	2021	Черкашина К.Д	Биологиялық сұйықтықтардан тетрациклиндерді микроэкстракциялық оқшаулау және олардың кейінгі хроматографиялық анықтау үшін концентрациясы
	2022	Зайко Е. В.	Етте микробқа қарсы препараттардың қалдық мөлшерінің болуынан туындайтын шикі ысталған шұжықтар өндірісіндегі микробиологиялық тәуекелдерді бағалау және басқару

Кестеде автор, зерттеу уақытысы және тақырыптары көрсетілген. Мысалы, Кадалаева З.Т. қалдық мөлшерін азайту үшін: детоксикация ретінде ферменттік препараттарды қолданған. Кальницкая О.И. пастерлеу, зарарсыздандыру және ашыту режимдерінің әсерінен сүттегі антибиотиктердің қалдық мөлшерін азайтқан. Зайко Е. В. шикі ысталған шұжық өнімдерін өндіру кезінде туындайтын тәуекелдерді анықтап, бағалаған [80, 81].

1.3 Өсу стимуляторларын қолданудың халықаралық талаптары.

Өсу стимуляторы ретінде қолданатын гормондар мен антибиотиктер кеңінен қолданатын, ағзаға әртүрлі әсер ететін фармакологиялық перепараттар. Бұл препараттар емдік, емдік-профилактикалық және өсу стимуляторы ретінде жануарлардың құлағына, бұлшық етіне салынып немесе мал азығына қоспа ретінде беріледі. Қандай мақсатта қолданса да көп мөлшерде қолданудың кері әсері бар. Сол себепті гормондар мен антибиотиктерді әзірлеу, мөлшерлеу, салу жиілігі үнемі ветеринариялық мамандармен бақылануы керек [32].

Қолданыста жүрген гормондар мен антибиотиктердің ықтимал кері әсері туралы бақылау нәтижелері тиісті құжаттарға тіркеліп, арнайы қолдану нұсқаулығына өзгертулер енгізген жөн. Әсіресе, субөнімдерде, тағам өнімдерінде препарат қалдықтары мен ыдырау заттарының жинақталуына мән беру керек. Емдік-профилактикалық және емдік мақсатта қолданғаннан кейін жануартекті өнімдерде препараттардың рұқсат етілген шектен жоғары қалдық мөлшері болмауы керек [82, 83].

1947 жылы Ұлыбритания парламенті Медициналық және ветеринариядан басқа антибиотиктерді сатуға тыйым салатын пенициллин туралы Заң қабылдады (Braude 1978). 1956 жылы ауылшаруашылық зерттеулер Кеңесі шақырған жұмысшылар антибиотикпен тамақтандырудың жалғыз ықтимал

қауіпі патогендік микроорганизмдердің тұрақты штамдарын пайда болуы болып табылады деген қорытындыға келді. 1960 жылы ауылшаруашылық және медициналық зерттеулер кеңесі Лорд Нетерторптың төрағалығымен Біріккен комитетті тағайындады. 1960 ж. алғаш рет диэтилстильбэстрол (ДЭС) жануарға да қолдана бастады [84].

ЕО елдерінде қолданыстағы еуропалық директивалар 469/86, ЕО 675/92, ЕО 1430/94, ЕО 3426/93, ЕО 23/96 және ЕО 22/96 негізінде өсу стимуляторлары барлық ет түрлерінде қатаң қадағаланады [85].

1999 ж. ЕО директиваларына сүйене отырып РФ гормондар мен антибиотиктерді өсу стимуляторы ретінде қолдануға тыйым салатын РФ №604/1999 бұйрығын қабылдады [86].

Анаболикалық агенттердің қалдық мөлшерінің қауіпі болуымен байланысты 1989 жылдан бастап ЕО өсу стимулятор ретінде препараттарын қолдануға тыйым салуға әкелді (2003/74/ЕС директивасы). АҚШ елінде құрылған тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне құзырлы бақылаушы федералдық ұйымдар: АҚШ қоршаған ортаны қорғау Басқармасы; Азық-түлік және дәрі-дәрмектерді бақылау басқармасы; Ауыл шаруашылығы министрлігі жанындағы тағам өнімдерін бақылау және қауіпсіздік қызметі.

ФАО және ДДҰ бірігіп жасаған комиссиясының сарапшылар комитеті аясында көп отырыс гормондар мен антибиотиктерінің қауіптілігі туралы болды. Гормондар мен антибиотик контаминациясы бойынша бірқатар техникалық шарттар шығарылды (WHO Technical Report Series № 763 1988, № 788 1989, № 799 1990, № 815 1991, № 832 1993, № 851 1995, № 855 1995, № 864 1996, № 876 1998, №879 1998). Бірқатар елдердің үкіметтері тиісті заңнамалық ережелерді қабылдады немесе талқылауға шығарды [87, 88, 89].

2003 жылы ЕО ДСҰ хатшылығына мал шаруашылығы мен құс шаруашылығында өсу гормондарын қолдану туралы 2003/74/ЕС жаңа директивасы туралы хабарлады [90].

Бірнеше дамыған елдерде гормондар мен антибиотиктерге мемлекеттік бақылау және реттеу болғанымен, оларды емдік мақсатта емес құстың немесе жануардың тез өсіп, масса жинау мақсатында қолдану жиі кездеседі: мөлшерін асырып егу; нұсқаулықтағы ережелерді бұзу; жануарлар мен құстарды препараттар ағзадан тарап шығу мерзімнен ерте сою. Мәселен, гормондар АҚШ-та сиырдың 90%-на қолданылады. Мысалы, Айова штатында диэтилстильбэстрол малдың 70%-дан астамын және бройлер тауықтарының 90%-ын бордақылауда қолданылған. АҚШ-та ресми түрде рұқсат етілген гормоналды препараттар үш табиғи гормондарды (прогестерон, тестостерон, эстрадиол-17β) және үш синтетикалық гормондарды (зеранол, меленгестролацетат және тринболонацетат) қамтиды.

Бірқатар Еуропа елдерінде мал шаруашылығы өнімдеріндегі гормондардың қалдық құрамын бақылаудың ұлттық бағдарламалары әзірленіп, жұмыс істейді. Мұндай бағдарламалардың тиімділігі айқын [91].

Ет пен ет өнімдеріндегі гормоналды стимуляторлардың қалдықтарының ықтимал қауіптілігіне байланысты көптеген елдердің заңнамасы оларды пайдалануды шектейді және өндірістік циклдің барлық кезеңдерінде –

фермалардағы жануарлардың зәрі мен қанын мезгіл-мезгіл зерттеуден бастап, ет пен ет өнімдерін бақылауға дейін гормоналды препараттардың құрамын тиісті бақылауды қамтамасыз етеді.

ҚР тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ететін құжаттар бар. Олар – Тағам қауіпсіздігі туралы заң және кеден одағының техникалық регламенті; өнім бойынша техникалық регламенттер (сүт және сүт өнімдері, ет және ет өнімдері, т.б.); санитариялық-эпидемиологиялық және гигиеналық талаптар; тағам қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығына қойылатын талаптар; халықаралық, өңірлік және ұлттық стандарттар; союға дейін және кейін өткізілетін ветеринариялық-санитариялық сараптау және санитариялық бағалау ережелерімен қағидалары.

Бұл нормативті құжаттар еліміздің нарығындағы сатылымдағы өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған. Құс еті басқа ет түрлеріне қарағанда жиі тұтынылады. Қазіргі таңда құс шаруашылығы дамып, жыл сайынғы көрсеткіш өсу үстінде. Алайда жеке кәсіпкерлер отандық қымбат өнімнен көрі, шетелдік арзан шикізатты шұжық, консерві, фастфуд секілді өнім жасауға алады. Шетелден келген кез келген шикізат, тағам өнімдерін міндетті сараптаудан, қауіпсіздігіне оң баға берген соң кеденнен еліміздің нарығына өткізу қажет [92].

1.4 ҚР құс етінің өндірісі және импортына жалпы сипаттама

Мониторинг нәтижелері Алматы облысына жыл сайын Ресейден, Украинадан, Белоруссиядан және АҚШ-тан ет өнімдерін көтерме саудада жеткізу тұрақты негізде жүзеге асырылатынын көрсетті. 2016 жылдан бастап 2019 жылға дейін өңір бойынша орташа алғанда ет импортының үлес салмағы жалпы тұтыну көлемінің 47,9%-ын құрады. Импорттық етті тұтынудың негізгі бөлігі тауық еті. Алматы нарығына құс етінің ірі жеткізушісі АҚШ болып табылады (Мэриленд Штаты, Солтүстік Каролина,Луизиана, Миссисипи, Алабама, Джорджия, Арканзас, Сан-Паулу). Импорттық өнімдерді зерттеу нәтижелері біздің елімізге ет әкелу мәселесі гормоналды өсу стимуляторлары мен антибиотиктерінің бар екенін куәландырады. 2019 жылдан 2021 жылға дейін барлығы 105 үлгі зерттелді, оның ішінде 63 импорттық ет және 42 отандық ет өнімі.

Кесте 2 – Ет және құс еті бойынша ҚР ресурстары мен пайдалану балансы (мың тонна)

қаңтар-қыркүйек, қараша /мың тонна	2018	2019	2020	2021	2022
Ресурстар	105,9	111,2	116,7	122,5	127,7
Өндіріс	1 059,6	1 120,6	1 168,6	1 231,1	1 240,6
Импорт	261,9	267,1	287,3	286,4	256,1
Пайдаланылғаны	1 286,3	1 346,3	1 412,1	1 465,3	1 441,9
Экспорт	20,0	25,3	27,1	35,5	44,6

Басқа өнеркәсіптік қолдану	8,6	9,0	9,4	9,8	9,7
1 адамның 1 жылдық тұтынуы, кг/жыл	73,0	74,0	78,4	77,1	73,4

Ветеринарлық препараттармен ластанған еттің үлесі 62,7% АҚШ-та және 31%-ы Украинада өндіріледі. Осы проблеманың аса маңыздылығына байланысты біздің жұмысымыздың негізгі бағыты құс етіндегі гормондар мен антибиотиктердің қалдық құрамына импорттық және отандық еттің талдау зерттеулерін жүргізу болып табылады.

2 кестеде қаңтар-қыркүйек кезеңінде барлық ет өндірісі бойынша деректер берілген. Отандық ет өндірісі сойыс салмағында ішкі нарықты толық қамтиды. 2019 жылдың үш тоқсаны бойынша Қазақстанда 879,5 мың тонна ет және 754 мың тонна өнім өндірілді. Егер импорт болса – 14,5% болса, экспорт ішкі өндірістің 2% ғана құрайды [93].

Кесте 3 – Құс етімен 2020 жыл қыркүйек қараша аралығында қамту және оны тұтынуы бойынша мәлімет

қаңтар-қыркүйек, қараша /мың тонна	2020/10	2019/10	1 жылғы айырмашылық
Ресурстар	331,7	303,2	9,4 %
Өндіріс	192,5	179,4	7,3%
Импорт	139,1	123,8	12,4%
Пайдаланылғаны	331,7	303,2	9,4%
Экспорт	9,7	11,4	-14,4%
Ішкі нарықтағы реализация	321,9	291,8	10,3%

Келесі 3 кестеде 2020 жыл қыркүйек қараша аралығында жалпы құс етімен қамту және оны тұтынуы бойынша мәлімет берілген. Бір жылда 331,7 мың тонна ет тұтынылса, соның 139,1 мың тоннасы сырттан келген импорт етіне тиесілі.

Ауыл шаруашылығы министрлігінің мәліметі бойынша, 2018 жылы Қазақстанға Украинадан, Парагвай мен Белоруссиядан 12 мың тонна сиыр еті импортталады, Аргентина мен Уругвайдан 17 мың тонна жылқы, 13 мың тонна шошқа етінен және 132 мың тонна тауық еті Ресей мен АҚШ-тан әкелінген.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің отырысында Денсаулық сақтау министрі Елжан Біртанов ведомство жанынан тауарлар мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау жөніндегі Комитет құрылатынын хабарлады. Мемлекет басшысының тапсырмасына сәйкес, 2018 жылғы 5 қазандағы Қазақстан халқына Жолдауында тауарлар мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігін мониторингілеу жөніндегі комитет құру бойынша ұсыныстар әзірленді. Төрт жыл ішінде тұтыну нарығында сәйкес келмейтін өнімнің жалпы санының төмендеу үрдісі байқалады. 2015 жылдан бастап 2018 жылға дейінгі

кезеңде төмендеу пайызы 26%-дан 14,1%-ға дейін құрады. 2018 жылы өнім қауіпсіздігінің ай сайынғы мониторингі шеңберінде 70 мыңға жуық өнім үлгілері сатып алынды, оның ішінде 9 740 зертханалық зерттеулер нәтижелері бойынша техникалық регламенттер талаптарына сәйкес келмеді. Олардың 69%-ы дайындаушылардың қауіпсіздік нормаларына сәйкес келмеуі, 23,5%-ы физикалық-химиялық көрсеткіштердің сәйкес келмеуі. Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау вице-министрі Олжас Әбішевтің айтуынша, Қазақстанда жыл сайын 22 тоннадан астам қауіпті тамақ өнімдері жойылады. Ай сайын Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің тауарлар мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау жөніндегі Комитеті 100-ден астам қауіпті өнімдер мен тауарларды анықтайды. 2019 жылы қазақстандық базардан 37 тонна қауіпті өнім алынды, оның ішінде 11 066 килограмм құс еті [94, 95].

Онкологиялық аурулар Қазақстанда және бүкіл әлемде қоғамға үлкен әсер етеді. 2018 жылы Қазақстанда 32 228 жаңа Обыр ауруы диагностикаланып, осы аурудан 14 369 адам қайтыс болды. Әйел мен еркекте де обырдың кең тараған түрлері (2018 жылы аурудың жаңа жағдайларының бағаларына сәйкес кему ретімен аталған) сүт безі обыры, өкпе және бронх обыры, колоректальды обыр, асқазан, жатыр мойны, өңеш, қуықасты безі, бүйрек, аналық без, ұйқы безі, эндометрия және бауыр обыры болып табылады. Қауіпті тамақтануға байланысты жыл сайын шамамен 2 миллион адамның, соның ішінде балалар қайтыс болады. Патогенді бактериялар, вирустар, паразиттер немесе тағамдағы химиялық заттар диареядан обырға дейін 200-ден астам ауру тудырады. Азық-түлік қауіпсіздігінде үнемі жаңа қауіп-қатерлер туындайды. Тамақ өнімдерін өндіру, тарату және тұтыну технологиясындағы өзгерістер; қоршаған ортадағы өзгерістер; жаңа және пайда болатын патогенді микроорганизмдер; бактериялардың тұрақтылығы барлық осы факторлар тамақ өнімдері ұлттық қауіпсіздігінің жүйелері үшін проблемалар туғызады [96].

1.5 Өсу стимуляторларын құс етінде анықтауға арналған әдістер.

Іріктелген өнім үлгілері герметикалық түрде полиэтиленді қаптарға, тығындалған қақпақтары бар шыны банкаларға оралады, таңбаланады және нөмірленеді. Сынамалар іріктелгеннен кейін бірден талдау үшін зертханаға жеткізіледі. Қажет болған жағдайда 4 ± 2 °С температурада тамақ өнімдерінің жарамдылық мерзімінен аспайтын уақыт ішінде сақтауға немесе минус 10 - 12°С температураға дейін мұздатуға және 2 аптадан асырмай сақтауға жол беріледі.

Жануарлардан алынатын өнімдер мен азықтардағы анаболикалық агенттердің құрамын бақылау стратегиясы скринингтік іріктеу және растайтын негізгі әдістерді пайдалануды қамтиды.

Скринингтік тестті көптеген үлгілерде заттардың қалдықтарының болуын дәл және тез анықтауға мүмкіндік беретін әдіс деп атауға болады. Скринингтік сынақ келесі топтарға бөлінеді: рецепторлық талдау, иммунологиялық, микробиологиялық, жұқа қабатты хроматография, жоғары тиімді сұйық хроматография [97].

Бұл әдістер ұзақ жылдар бойы зерттелген, ғалымдармен жақсартылған, үздіксіз дамып отырған әдістердің бірі. Оларға тән қасиеттер мен өзге әдістерден ерекшеліктер бар, олар мыналар: аз шығындану, сынамаға қажет үлгілерді тез әрі оңай дайындау, уақыт үнемдеу, жедел талдау, жалған нәтижелердің сиректігі, зерттеу жүргізу қауіпсіздігі мен тұрақтылығы.

Скринингтік әдістер ақуыздарға байланысты: иммуноферменттік, биосенсорлық иммундыталдау, флуоиммундық, радиоиммундық, рецепторлық әдістер болып бөлінеді.

Дамыған елдердің тәжірбесіне сүйенсек гормондарды анықтауға хроматографиялық әдістің түрлі нұсқалармен қамтылған жоғары қысымды сұйық хроматография әдісі жиі жүргізіледі, сонымен қатар газды хроматография-масс спектрометрия фазалық хроматография ретінде танымал. Бұл әдістер арнайы оқытылған білікті мамандарды және қымбат құрал-жабдықты талап етеді. Алайда еліміздің көптеген зертханаларында қажетті жабдық немесе білікті осы әдісті жіті меңгерген маман тапшы.

Заманауи спектрометрлерді жасау скринингті және растаушы мүмкіндіктерді бір әдіспен біріктіруге мүмкіндік берді. Хроматографияны анализдерді масс-спектрометриялық анықтаумен үйлестіретін Хромато - масс-спектрометрия. Бұл әдістер арбитраждық әдістер болып табылады.

Дамыған шет елдерде соңғы жылдары скриинг әдістер ішінен жиі қолданылатын түрі иммуноферменттік талдау әдісі болып табылады. Тіпті Еуро Одақ директивасында ИФТ әдісін гормондар мен антибиотиктерді анықтау мақсатында қолдану ұсынылған. ҚР ДСҰ ұйымына кіру себебіне байланысты осы ұсынысты қабылдауға тиіс және Ветеринариялық-санитариялық қызмет органдарына орындалуы жүктеледі.

Иммуноферменттік талдаудың басқа әдістермен салыстырғанда біршама ерекшеліктері бар: құрал-жабдықтың қарапайымдылығы, барлық тағам өнімдеріне жарамдығы, сезімтал, дайын препараттар қолдану, бір уақытта 90-нан аса сынама анықтай алу мүмкіндігі.

Антибиотиктерді микробиологиялық әдіспен сапалық анықтау үшін алғаш қолданған әдіс. Бұл әдіс антибиотиктерге жоғары сезімталдығы бар бактериялардың белгілі бір түрін қамтитын агар ортасына таралу және бактериялардың көбею процесін тежеу қабілетіне негізделген. Бұл диаметрі антибиотик концентрациясын белгілейтін өсуді басатын мөлдір аймақтардың пайда болуына әкеледі. Бұл әдістер анықтаманың жоғары сезімталдығымен сипатталады, бірақ ұзақ уақытты талап етеді. Бұл әдіс жеке антибиотиктердің санын анықтауға мүмкіндік бермейді, сондықтан мұндай әдістер негізінен сапалы бақылау үшін қолданылады. Ферменттік әдістер жеткілікті жылдам (талдау уақыты шамамен 20 мин) және антибиотиктердің қатысуымен белгілі бір ферменттердің белсенділігін тежеудің ерекше әсеріне негізделген. Микробиологиялық әдістерге күрделі жабдық қажет емес және клиникалық зертханалар үшін қол жетімді болса да, олар антибиотиктерді бақылау үшін іс жүзінде қолданылмайды. Бұл талдаудың ұзақтығына, ерекшеліктің болмауына және үлкен концентрацияларды анықтаудағы төмен дәлдікке байланысты, өйткені микроорганизмдердің көбеюі мен дамуы температураға, әсер ету

уақытына және т.б. оңтайлы температурадан ауытқу анықталатын заттарға қатысты сынақ микробының сезімталдығына әсер етеді. Сонымен қатар, антибиотиктердің фармакокинетикасын зерттеу үшін микробиологиялық әдістер жиі қолданылады [13].

Иммуноферменттік талдау (қысқаша ИФТ, ағылш. enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) – бұл иммунологиялық әдіс антиген және антидене реакциясына байланысты ұсақ молекулалық қосылыстарды анықтап қана қоймай, сандық сараптау жүргізіп аз мөлшерге де сезімталдығы жоғары. Қажетті сигналды байқап, тіркеу үшін ферментті белгі етіп қолданады. Теориялық тұрғыдан физика, химия, иммунохимия негізі болып табылады.

ИФТ химиялық энзимологияның белсенді дамып келе жатқан бағыттарының бірі болып табылады. Бұл ИФТ-да иммунохимиялық реакцияның ерекшелігі (яғни антиденелер тек белгілі бір антигендермен байланысады, яғни басқалармен байланысты емес) ферментативті белгіні анықтаудың жоғары сезімталдығымен үйлеседі (сынамада 10-21 моль дейін).

Жоғарыда айтылған ИФТ ерекшеліктеріне байланысты медицина мен ауылшаруашылығы саласында, өнімдерді сараптау үшін, ғылыми эксперименттер қою үшін маңызы зор. ИФТ әдістерін қарастыру гетерогенді және біртекті болып бөліну тұрғысынан, яғни талдаудың барлық кезеңдерін қатты фазаның қатысуымен немесе тек ерітіндіде жүргізу принципі бойынша жүзеге асырылады [98, 99].

Иммуноферментті талдау біздің елімізде де, шетелде де химиялық энзимологияның белсенді дамып келе жатқан бағыттарының бірі болып табылады. Бұл ИФТ-да иммунохимиялық талдауының ерекшелігі ферментативті белгіні анықтаудың жоғары сезімталдығымен үйлесетіндігіне байланысты.

Иммуноферментті талдаудағы бастапқы процессі талданатын затты өзіне тән антиденемен "тану" кезеңі болып табылады. Иммунохимиялық кешендердің түзілу процесі жақындыққа, компоненттердің концентрациясына және реакция жағдайларына байланысты қатаң сандық қатынаста жүретіндіктен, алынған иммундық кешендерді сандық бағалау талданған заттың бастапқы концентрациясын анықтау үшін жеткілікті. Бағалау үшін қалыптасқан иммундық кешендердің концентрациясын тікелей анықтауға және белгілі бір байланыстырудың қалған бос орындарын сандық бағалауға болады. Екінші үрдіс зерттелетін затпен ферменттің байланыс түзуі. Үшінші үрдіс спектрофотометриялық, болмаса люминесценттік, флюорометриялық әдіспен қажетті сигналды тіркеу және өлшеу [100].

Соңғы үш онжылдықта иммуноферментті талдау әдістері теориялық және практикалық тұрғыдан қарқынды дамыды және қазіргі уақытта олар маңызды қолданбалы мәні бар тәуелсіз ғылыми бағытта қалыптасты. Антиденелерді немесе антигендерді иммобилизациялау үшін полистирол планшеттерін қолдануға, планшет саңылауларының қабырғаларында анықталған затты нақты байланыстыруға және ферменттермен белгіленген компоненттердің көмегімен пайда болған иммундық кешендерді анықтауға негізделген.

Көбінесе фермент белгісі ретінде пероксидаза желкек, сілтілі фосфатаза және глюкозоксидаза қолданылады. Желкек пероксидазасы желкек тамырынан шығады, ол сутегі асқын тотығын ыдыратады. Пероксидаза белсенділігін анықтау әдісі сутегі асқын тотығының қатысуымен электронды донор ретінде әрекет ететін хромогенді бояуға негізделген.

Қатты фазалы ИФА бірнеше түрге бөлуге болады: тікелей және жанама, сондай-ақ бәсекелі және бәсекеге қабілетсіз. Тікелей әдіс 1940 жылдары зерттеуші Куунс А.Н. ойлап тапқан. Бұл әдіспен таңбаланған бастапқы антиденелер антигендермен тікелей әрекеттескен. Тікелей әдіс жиі иммуногистохимиялық бояу мақсатында қолданылады [101].

Жанама әдіспен алдымен бастапқы антиденелер антигенмен инкубацияланады, содан кейін екінші таңбаланған антиденелермен инкубация кезеңі жүреді, олар өз кезегінде бастапқы антиденелерді таныйды.

ИФТ жүргізудің қатты фазалық бәсекелес емес әдісі, олардың бірі қатты тасымалдаушы планшеттің бетіне иммобилизацияланған, ал екіншісі ферменттік белгімен желкек пероксидазасымен конъюгацияланған. Талданатын үлгі сорбцияланған антиденелері бар полистирол планшетінің тесіктеріне енгізіледі, бір сағат ішінде инкубацияланады, ал талданған антиген антиденелермен әрекеттеседі және тесіктердің бетінде иммундық кешен түзеді. Планшетті байланыспаған компоненттерден сумен шаяды және желкек пероксидаза ферментімен белгіленген антиденелерді қосады. Екінші инкубациядан соң және антиденелердің артық конъюгатын ферментпен алып тастағаннан кейін, зерттелетін антигеннің бастапқы концентрациясына пропорционалды медиатордың ферментативті белсенділігі анықталады. Белгілі бір иммундық кешенді анықтау кезеңінде антиген иммобилизацияланған және таңбаланған антиденелердің молекулалары арасында қысылғандай болады, бұл "сэндвич" әдісі атауының кең таралуына себеп болды. Схеманы тек бетінде бір-бірінен алыс орналасқан кемінде екі антигендік детерминант бар антигендерді талдау үшін және моновалентті антигендердің көп санын (төмен молекулалы гормондар, дәрілік заттар) анықтау үшін пайдалануға әдіс қолайсыз.

Төмен молекулалы антигендерді қатты фазалық талдау келесі схема бойынша жүзеге асырылуы мүмкін. Тасымалдаушыдағы иммобилизацияланған антиденелерге талданатын антиген және антиген конъюгатының ферментпен бекітілген концентрациясы бар ерітінді қосылады. Инкубация жүргізілгеннен кейін тасымалдаушы байланыссыз бос және таңбаланған антигеннен жуылады және ферментативті белсенділік анықталған антигеннің концентрациясына кері пропорционал тасымалдаушыда тіркеледі.

Бәсекеге қабілетті қатты фазалық әдістер бәсекеге қабілетсіз әдістермен салыстырғанда аз сезімталдыққа ие. Олар үшін әртүрлі қосылыстарды анықтау шегі ферменттік белгіні тіркеу сезімталдығымен де, антиденелердің жақындығымен де шектеледі.

ИФТ нұсқаларының әрқайсысында келесі жалпы кезеңдерді бөлуге болады: иммуносорбент алу; ерекше реакцияларды жүйелі жүргізу есебінен қатты фазада көп қабатты кешенді қалыптастыру; спецификалық емес

байланысқан компоненттерді, сондай-ақ олардың артығын жою; ферменттік конъюгат алу; қатты фазадағы спецификалық кешеннің ферментативті белсенділігін өлшеу; талдау нәтижелерін түсіндіру.

Иммуносорбенттерді дайындауды матрицаның бетіне антигенді немесе антиденені ковалентті "тігу" арқылы не олардың физикалық адсорбциясы жолымен жүргізеді. Ақуыздардың тасымалдаушымен байланысы гидрофобты және электростатикалық өзара әрекеттесулерге байланысты.

Иммунологиялық тәсіл медицинада жұқпалы ауруларды ауруларды анықтауға жиі қолданады.

Осылайша, шетелдік тәжірибе көрсеткендей, иммуноферменттік әдіспен азық-түлік өнімдерін бақылауды ұйымдастыру ең қысқа мерзімде ең аз құралдармен мүмкін болады. Пайдаланудың қарапайымдылығы және шамалы құны қажетті жабдықтардың иммуноферменттік әдісті классикалық талдау әдістерінен жақсы ажыратады және оны қаржылық мүмкіндіктері шектеулі зертханалар үшін ерекше тиімді етеді [102].

ИФТ басқа өсу стимуляторларын анықтауға масс-спектрометриялық детекторлы жоғары тиімді сұйық хроматографиямен (ВЭЖХ-МС/МС) өлшеу жүргізу қолданылады. Жануарлардың ағзалары мен тіндерінен сынамаларды дайындау процестері оңтайландырылды. Элюациялау шарттарын оңтайландыру нәтижесінде ß-агонистердің алу дәрежесі 69-дан 87%-ға дейін, барлық ß-агонистер үшін сандық анықтаудың төменгі шегі кем дегенде 1 мкг/кг болды. Қатты фазалы экстракция ет шикізатындағы гормондық препараттарды анықтаудың селективтілігін арттырады, өлшеу нәтижесіне органикалық қоспалардың әсерін азайтуға мүмкіндік береді. Талданатын ß-агонистердің ізін заттарды сұйық матрицаның үлкен көлемінен сорбенттің қатты фазасына дейін тіпті шоғырландыруға болады. Алайда мұндай сынама дайындау кезіндегі картридж шығындарын жоққа шығармайды, сондықтан экстракция дәрежесін есептеу үшін ß-агонистердің изотопты таңбаланған ішкі стандарттарын қолданған жөн.

Зерттеуде хроматографиялық әдістер тамақ өнімдерінің құрамы мен қасиеттерін анықтауда кеңінен қолданылады. Олар басқа аспаптық әдістермен мүмкін емес зерттеулерді жасай алады. Хроматографиялық әдістер физика-химиялық процестердің кең спектріне негізделген: таралу, адсорбция, иондық алмасу, диффузия, жүйелеу. Процестің сипатына байланысты, бөлу механизміне қарай, яғни бөлінетін қоспаның компоненттері өзара әрекеттесу түріне, жылжымалы және қозғалмайтын фазаларға байланысты хроматографияның келесі негізгі нұсқалары бар: бөлу, адсорбция, ион алмасу және гельфильтрация.

Хроматографиялық әдістер әдетте таңдалған жылжымалы және бекітілген фазалардың түріне сәйкес жіктеледі. Газ хроматография (GX) жылжымалы фаза газ болып табылатын әдістерді біріктіреді; сұйық хроматография (LH) бұл әдісте жылжымалы фаза – сұйықтық болып табылады [85].

Бірінші бөлім бойынша қорытынды

Бұл бөлімде құс шаруашылығында өсу стимуляторы ретінде қолданылатын гормондар мен антибиотиктердің қолданысқа енуінен бастап, бүгінгі күнде актуалды түрлері, ерекшеліктері мен әсер ету механизмі айтылған. Сонымен қатар гормондар мен антибиотиктердің құсты сойғаннан кейін етінде қалған қалдықтарының адам ағзасына алып келетін зиянды әсерлерінің қауіптілігі және осы уақытқа дейінгі шет елдік ғалымдардың зерттеулері мен тәжірбелері келтірілген. Қазақстандағы отандық құс ет өндірісі мен шет елдерден келетін импорт етіне соңғы жылдардағы деректерді келтіре отырып мониторинг жасалды. Гормон мен антибиотик секілді өсу стимуляторларын анықтауға арналған әдістерге: ИФТ және сұйық хроматаграфиялық әдіске тоқталып, олардың ерекшеліктері мен кемшіліктері ашып жазылды. Әдеби шолу толығымен тек соңғы 10 жылда шыққан әдебиеттерден жинақталған ақпарат.

Әдебиетке шолуда стимулятор ретінде қолданатын ветеринариялық препараттарға, яғни құс массасын жылдам жинау үшін гормондар мен антибиотиктер қолданылады. Гормондар мен антибиотиктер еттегі қалдық ретінде мөлшері аз болғанымен өте қауіпті. Гормондар эндокринді және репродуктивті жүйеге кері әсер етеді. Сонымен қатар гормондар депрессияға, семіздік, бедеулікке, қатерлі ісікке алып келеді. Инфекциялық ауруларға қолданатын антибиотиктер адамға да, жануар мен құстарға да ортақ түрлері қолдануынан үлкен мәселеге айналған. Себебі аз мөлшерде ағзаға тағам арқылы түскен антибиотикке резистенттілік пайда болып, оның инфекцияға қарсы пайдасы жоғалады. Одан басқа ішектегі пайдалы микроорганизмдерді жойып, асқазан-ішек ауруларына алып келеді. Жүкті әйелдерге жүктіліктің бірінші, екінші кезеңінде антибиотик баланың дамуына кері әсер етеді және түрлі мутацияға алып келу мүмкін.

Осы бөлімде Алматы нарығына келіп түсетін бройлер құс етіне мониторинг жасалды. Отандық ет бағытында 24 өндірушілерден бөлек импорт бройлер еті АҚШ, Ресей, Украина шет елдерінен келеді. Қазіргі таңда отандық өндіріс 80% халықты құс етімен қамти алады. АҚШ құс ет өндірушілер интернетте жеке парақшаларында антибиотикті құс етіне қолдануды қолдайтынын айтады. ҚР құс шаруашылығы жақсы дамып жатқанымен сапа жоғарылығына байланысты көрші елдерде отандық өнім үлкен сұранысқа ие.

Зерттеу әдістері бойынша еттегі антибиотик пен гормондардың сандық мөлшерін талдау үшін сұйықтықты хроматография мен иммуноферментті талдау әдісі тәжірбие жүзінде кең қолданатыны айтылған.

2 ЭКСПЕРИМЕНТТІ ҰЙЫМДАСТЫРУ, ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

2.1 Эксперимент құрылымы

Зерттеудің бірінші кезеңінде Қазақстан нарығына талдау жүргізілді. Ет және қосымша ет өнімдерін экспорттаушы елдердің ондығына Ресей, Украина, Беларусь, Бразилия, Аргентина, АҚШ, Канада, Польша, Парагвай, Уругвай, Австралия, Маңғолия, Үндістан және т.б. кіреді. Құс еті Ресей, Украина, Белорусь, АҚШ елдерінен келеді. Кедендік бақылау комитетінің мәліметтері бойынша АҚШ Қазақстандағы ірі ет жеткізушісі болып табылады. Америка штаттарының құс етін өндірушілер 2016-2019 жылдар аралығында Қазақстандағы барлық импорттық еттің жартысынан астамы құс еті болып табылады. ҚР АҚШ-тан жеткізілетін дәстүрлі өнім болып бройлер тауық еті және «Буш аяғы» деп аталатын тауық сан еті саналады. Құс еті импортының үлесі 51%-дан асады. Өткен жылы елге 191 мың тоннадан астам құс еті әкелінсе, ал үш жыл бұрын 165 мың тоннадан асатын [103, 104].

Ғылыми жұмыстың жоспарға сәйкес міндеттерді толық орындау үшін экспериментті жүргізу жоспары құрылды (сурет 1). Зерттеудің негізгі кезеңдері өсу стимуляторларын анықтау; өсу стимуляторларының құс етінің сапасына әсерін талдау; өсу стимуляторларын жылумен өңдеу арқылы азайтудың тиімді жолдарын анықтау. Өсу стимуляторларын анықтау үшін сұранысқа ие ет түрі, өндірушісі таңдалды. Өсу стимуляторларын көп шоғырлану бөліктерін анықтау үшін бройлер қанаты, саны, төсінен сынамалар алынды. Анықталған өсу стимуляторларын азайту мақсатында шарпылау және микротолқынды әдіспен өңделді. Барлық сынамалардың сапалық көрсеткіштері мен қауіпсіздігі жылумен өңдеуге дейін және кейін анықталды.

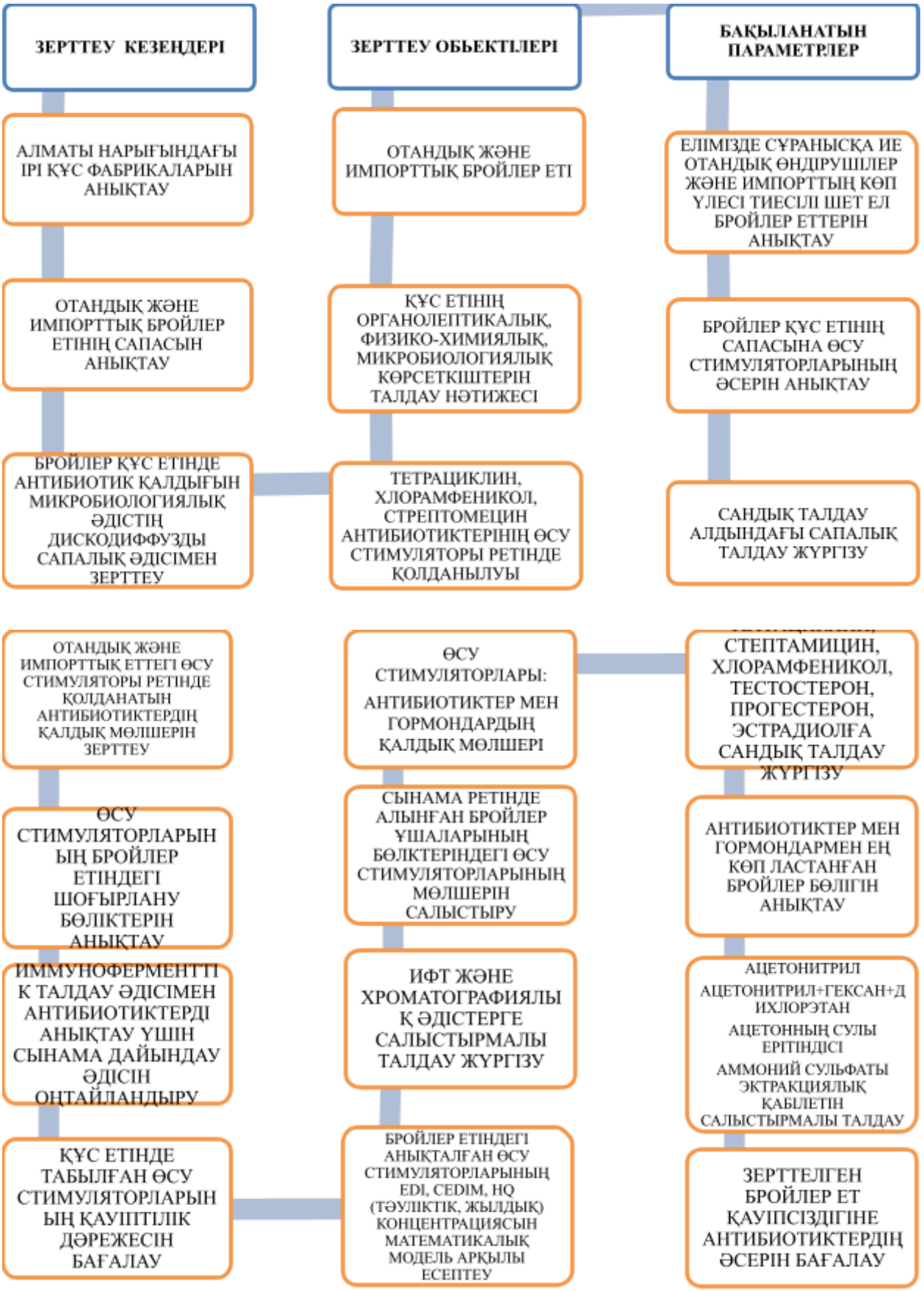
Зерттеулер экспериментті жоспарлау мен талдаудың математикалық әдістерін қолдана отырып жүргізілді. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін математикалық өңдеу стандартты интеграцияланған бағдарламалық пакеттердің көмегімен және STATISTICA 12.0 Tibsco, Excel және MatLab жүйелерін қолдана отырып жүргізілді.

2.2 Зерттеу нысандарының сипаттамасы

Құс етінің ішінде сұранысқа едәуір ие – бройлер еті болып табылады. Сондықтан зерттеу нысаны ретінде нарықтағы мұздатылған бройлер құс еттері алынды. Қазақстан нарығы жергілікті өндірушілерден бөлек АҚШ, Ресей,

Украина шет елдерінен келетін импорт бройлер құс етімен қамтылады. Осы төрт елдің бройлер етінен сынама алынды.

Сынама гормоналды өсу стимуляторларының прогестеронның (ПГТ), тестостеронның (ТСТ) және эстрадиолдың (ЭСТ), сондай-ақ антибиотиктер – тетрациклин, хлорамфеникол мен стрептомициннің қалдық мөлшерін анықтау үшін бройлер етінің 105 үлгісі, оның ішінде отандық өндірушілердің 42 үлгісі және импорттық тауық етінің 63 үлгісі зерттелді.



Сурет 1 – Эксперимент жүргізу сызбасы

Еттегі антибиотиктердің шекті рұқсат етілген деңгейлері тетрациклин мен хлорамфеникол үшін (<0,01 мг / кг), стрептомицин үшін (<0.5 мг/кг) болу керек.

Және гормондардың рұқсат етілген мөлшері прогестерон мен тестостерон деңгейі 0,015 мг/кг, эстрадиол 0,0005 мг/кг аспау керек.

Зерттеуге қажет сынамалар ҚР СТ МЕМСТ Р 51447-2010 талаптарына сай алынды. Сақтау мерзімі және шарттары бойынша бройлер етін минус 15-18^{0}С температурада 10-12 айға дейін сақтауға болады.

Кесте 4 – Зерттеуге қажетті үлгілердің параметрлері

Нысан	Құс фабрикасы	Өндіруші ел	Үлгі	Сынама	Қаптама
Алматы нарығында құс бройлер еті (Мұздатылған бройлер балапаны)	Отандық өндірушілер	Қазақстан	Үлгі №1	12	Белок – 18, май – 7, энерг.құндылығы – 140
			Үлгі №2	12	Белок – 17, май – 13,8, энерг.құндылығы – 190 ккал.
			Үлгі №3	10	Белок – 18, май – 7, энерг.құндылығы – 140 ккал.
			Үлгі №4	10	Белок – 17, май – 13,8, энерг.құндылығы – 190 ккал.
	Импорт	АҚШ	Үлгі №1	8	Белок – 21г, май – 17, энегет.құндылығы - 240 ккал.
			Үлгі №2	5	Белок – 18 г, май – 18 г, энергет.құндылығы – 230 ккал.
			Үлгі №3	5	Белок – 19 г, май – 18 г, энергет.құндылығы – 210 ккал.
			Үлгі №4	5	Белок – 18 г, май – 18 г, энергет.құндылығы – 230 ккал
		Ресей	Үлгі №1	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал.
			Үлгі №2	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал
			Үлгі №3	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал
			Үлгі №4	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал
		Украина	Үлгі №1	5	Белок – 19 г, май – 18 г, энергет.құндылығы – 238ккал.
			Үлгі №2	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал
			Үлгі №3	5	Белок – 18 г, май – 18 г, энергет.құндылығы – 230 ккал.
			Үлгі №4	5	Белок – 17 г, май – 16 г, энергет.құндылығы – 210 ккал

4 кестеде әр өндіруші елінің 4 түрлі құс фабрикасының бройлер етінің қаптамада көрсетілген көрсеткіштері шамалас екенін көруге болады.

Зерттеу нысаны құс етінің ішінде сұранысқа ие – бройлер еті таңдалды. Сынама ретінде Қазақстан нарығында құс етінің жергілікті өндірушілері – "Алатау құс" АҚ, "Алель Агро" АҚ және "Сарыбұлақ" АҚ құс өнімдері

алынды. Сонымен қатар шет елден келетін импорт бройлер еті АҚШ «Sanderson Farms» (Лорел, Миссисипи); «Mountaire Farms» (Миллсборо, Делавэр штаты); Ресей, Брянск облысы, Брянск қаласы «Брянский бройлер»; «Наша ряба»; «Дзержинский», Украинаның мұздатылған бройлер құс етінен сынамалар алынды.

2.3 Құс етінің сапасын және қауіпсіздігін (органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштерін, пестицидтер мен ауыр металдарды) анықтау.

Бройлер құс етінің сапасын бақылау стандарт пен қосымша көрсеткіштерді қамтитын номенклатура бойынша жүргізілді. Зерттеу жүргізу барысы сәйкес бөлімдерде баяндалған. ИФТ әдісімен зерттеу үшін сынамаларды дайындау әдісі мемлекеттік стандарт талаптары бойынша жүргізілді. Зерттеу нысанының сапасын Кеден одағының техникалық регламенттеріне сай нормативтік құқықтық актілері МемСТ 31962-2013 «Тауықтардың еті (тауықтардың, бройлер тауықтарының ұшалары және олардың бөліктері)» техникалық шарттары бойынша жүргізілді [105].

Органолептикалық зерттеу үшін еттің сыртқы түрі, ішкі майларының көрінісі, ет тілігінің жағдайы, консистенциясы және иісі, сорпаның мөлдірлігі мен хош иісі анықталды.

Құс етінің органолептикалық жағдайын анықтағаннан кейін физико-химиялық: МемСТ 25011-81 «Ет және ет өнімдері. Ақуызды анықтау әдістеріне» сүйеніп белоктың массалық үлесі, МемСТ 23042-86 «Ет және ет өнімдері. Майды анықтау әдістері» арқылы майдың массалық үлесі, МемСТ 33319-2015 «Ет және ет өнімдері. Ылғалдың массалық үлесін анықтау әдісі» судың массалық үлесі [106-108], МемСТ 34567— 2019 «Ет және ет өнімдері. Ылғал, май, ақуыз, хлоридті анықтау әдісі» спектроскопияны қолдану арқылы натрий мен күл жақын инфрақызыл аймақта сүйеніп энергетикалық құндылығы, аминқышқылды құрамы, пестицидтер мен ауыр металдарды талдау жүргізілді [109]. Еттің биологиялық құндылығына жауап беретін аминқышқылды құрамы М-04-38-2009 «Құрама жем мен шикізатта протеиногендік аминқышқылдарын анықтау» әдістеме Капилярлы электрофарезде анықталды. Амин қышқылының құрамын талдауды бірнеше кезеңге бөлуге болады: ақуыздың негізгі тізбегінен жеке аминқышқылдарының гидролизі; талдау рәсімінің көмегімен жекелеген амин қышқылдарын бөлу; ауыстырылмайтын аминқышқылдарын сандық анықтау (СКОР).

$$\frac{\text{АҚ өнім}}{\text{АҚ эталон}} * 100\% \qquad (1)$$

Мұндағы, АҚ өнім – өнім аминқышқылы,

АҚ эталон – эталон белоктағы аминқышқылы.

Микробиологиялық зерттеу МемСТ Р 50396.02013 тәртібі бойынша микробиологиялық көрсеткіш Мезофильді аэробты және факультативті

анаэробты микроорганизмдер санын (КТБ / г ($см^3$)) анықтау үшін анализ жүргізілді [110, 111].

2.4 Өсу стимуляторларын талдау әдістері

Бройлер құс етінде антибиотик қалдығын сапалық әдіспен анықтау МемСТ Р 55481-2013 «Ет және ет өнімдері. Антибиотиктердің қалдық мөлшерін анықтаудың сапалы әдісіне» сүйене отырып жүргізілді.

ҚР СТ МЕМСТ Р 2.637-2019 «Жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклиндер тобының антибиотиктерінің құрамын өлшеуді орындау әдістемесі» және МУК 4.1.2158-07 «Бақылау әдістері. Химиялық факторлар иммуноферменттік талдау әдісімен жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклин тобындағы антибиотиктердің және сульфаниламидті препараттардың қалдық мөлшерін анықтау» әдістемлік нұсқау кешеніне сүйене отырып бройлер құс етіндегі тетрациклин анықталды.

МУК 4.1.1912—04 "Жоғары тиімді сұйық хроматография және иммуноферменттік талдау арқылы жануарлардан алынатын өнімдердегі левомицетиннің (Левомицетин, Хлормицетин) қалдық мөлшерін анықтау" әдістемелік нұсқау кешені бойынша бройлер құс еттегі левомецитин талданды [112-115].

ӨОӘ (МВИ МН) 2642-2015 «Ridascreen streptomycin және Продоскринф стрептомицин тест-жүйелерін пайдалана отырып, жануарлардан алынатын өнімдердегі стрептомицин құрамын өлшеу» әдістемелік нұсқау арқылы құс бройлер етіндегі стрептомецин анықталды [116].

«Иммуноферменттік талдау (ИФА-АФ-ЭСТРЕ) әдісімен жануарлардан алынатын өнімдерде эстрадиол-17β сандық анықтауға арналған жинақты» қолдану жөніндегі нұсқаулық арқылы құс бройлер етіндегі эстрадиол-17β талданды. «Иммуноферменттік талдау (ИФА-АФ-ПРОГ) әдісімен жануарлардан алынатын өнімдерде прогестеронды сандық анықтауға арналған жинақты» қолдану жөніндегі нұсқаулық арқылы прогестеронды талдадық. «Иммуноферменттік талдау (ИФА-АФ-ТЕСТ) әдісімен жануарлардан алынатын өнімдерде тестостеронды сандық анықтауға арналған жинақты» қолдану жөніндегі нұсқаулыққа сүйене отырып құс бройлер етіндегі тестостеронды анықталды.

Тест-жинақтар Германияда өндірілген RIDASCREEN® ELISA kits R-biopharm AG (Darmstadt, Germany) деп аталады. Талдау нәтижелерін өңдеу үшін R-Biopharm компаниясы Ridascreen иммуноферменттік сынақтарға арналған арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірледі: Rida ® Soft Win / Rida ® SOFT бағдарламасы Win.net, (№Z9996) [117]. Бағдарламалық жасақтаманы пайдаланбай осы формуланы пайдаланып талдау нәтижелерін өңдеуге болады:

$$\frac{\text{Стандартты ерітіндінің (немесе үлгінің) оптикалық тығыздығы}}{\text{нөлдік стандарттың оптикалық тығыздығы}} \times 100 = \%\ \text{оптикалық тығыздық} \quad (2)$$

МВИ.МН 4790-2013 "Жануарлардан алынатын шикізат пен тамақ өнімдеріндегі левомицетиннің (хлорамфениколдың) қалдық мөлшерінің құрамын HPLC-MS/MS әдісімен анықтау" әдістемелік нұсқау бойынша хроматографиялық әдіспен левомецитинді (хлорамфениколды) анықтадық [118].

МемСТ 31694-2012 «Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты. Жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы тетрациклин тобындағы антибиотиктердің қалдық құрамын анықтау әдісі» арқылы хроматографиялық әдіспен тетрациклин анықталды [119].

МемСТ 32798-2014 «Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты. Масс-спектрометриялық детекторы бар тиімділігі жоғары сұйық хроматография көмегімен аминогликозидтердің қалдық құрамын анықтау әдісі» арқылы хроматографиялық әдіспен құс бройлер етіндегі стрептомецин талданды [120].

МемСТ 33482-2015 «Масс-спектрометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы анаболикалық стероидтер мен стилбен туындыларының құрамын анықтау әдісі» хроматографиялық әдіс арқылы тестостерон анықталды [121].

МемСТ 33607-2015 «Ет және ет өнімдері. Масс-спектрометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография әдісімен бета-агонистерді анықтау» бойынша хроматографиялық әдіспен құс бройлер етіндегі эстрадиол мен прогестерон қалдығы анықталды [122].

Пенициллин тобы антибиотиктерінің, левомицетиннің (хлорамфеникол) және стрептомициннің құрамын өлшеу нәтижелерін өңдеу үшін антибиотиктердің құрамын анықтау хроматографқа қосылған бағдарламалық жасақтаманың көмегімен жүзеге асырылады. Кестені қолдана отырып, дайындалған сынамадағы тиісті антибиотиктің массалық концентрациясының мәнін есептейміз.

Сұйылту үшін алынған өнім сынамасының массасы, m, г, мынадай формула бойынша есептеледі:

$$m = \frac{m_1 \cdot V_2}{V_1} \qquad (3)$$

мұндағы m - дайындалған, талдау үшін алынған және іріктелген өнім сынамасының массасы, г;

V - дайындалған және талдау үшін алынған сынаманың көлемі, см. (V=10 см);

V-см (V=50 см) сәйкес өнім сынамасын сұйылту кезінде алынған ерітіндінің жалпы көлемі.

Х өнімінде антибиотиктің массалық үлесі, (мг/кг), формула бойынша есептеледі:

$$X = \frac{C \cdot V_3}{m} \qquad (4)$$

мұндағы С – градуирлеу кестесі бойынша табылған антибиотиктің массалық концентрациясы, мг / дм;

V – буланғаннан кейінгі элюат көлемі, 6.7 см;

М – дайындалған және талдау үшін іріктелген немесе (4) формула бойынша анықталған өнім сынамасының массасы, г.

Тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне байланысты Кеден одағының техникалық регламентінің (КО ТР 021/2011) 13-бабының 3-бөлігі, «Жануарлардан алынатын өңделмеген тамақ өнімдерінде, оның ішінде малдан алынатын ветеринариялық дәрілік заттар (фармакологиялық белсенді заттар) қалдықтарының барынша жол берілетін деңгейлері туралы шикізат және оларды анықтау әдістерінде» антибиотиктер қалдығының шекті рұқсат етілген деңгейі көрсетілген [123].

2.5 Анықталған антибиотиктер мен гормондарды азайтудың термиялық өңдеу әдістері

Термиялық өңдеу арқылы еттегі антибиотик қалдығын азайту мақсатында шет елдік ғалымдардың жұмысын қарап, тәжірбиесіне сүйенсек осы уақытқа дейін пісіру, мұздату және тоңазыту әдістері қолданылған. Ғалымдардың пісіру үрдісінің биологиялық құндылығы мен органолептикалық көрсеткіштеріне әсерін зерттеп, пісіру үрдісі өнімнің қорытылуын және сіңімділігін арттырғанымен, бірақ витаминдер мен кейбір аминқышқылдарының жоғалуын анықтаған. Ал мұздату мен тоңазыту әдістерін қолданып әсерін зерттегенде айтарлықтай нәтиже берген жоқ, яғни анықталған антибиотиктер мен гормондар төмен температурада деңгейі азайған жоқ. Сол себепті бұрын соңды қарастырылмаған термиялық әдістердің бірі шарпылау және микротолқындардың әсерінің тиімділігін анықтауды жөн көрдік.

Шарпылау — бұл толық дайындыққа дейінгі лезде пісіру әдісі. Шарпылаудың мақсаты – өнімнің тағамдық құндылығын арттыру, стерилизация кезінде сорпаның бөлінуінің алдын алу үшін еттегі суды жартылай жою. Шарпылау кезінде ет салмағы бойынша 40-50% және көлемі бойынша 30-35% жоғалады, бұл таранның сыйымдылығын толық пайдалануға мүмкіндік береді. Ет жұмсақ болады және оңай шайналады, бұл дәнекер тіннің ішінара бұзылуына байланысты.

Шарпылау кезінде ферменттердің ішінара инактивациясы да жүреді және вегетативті микрофлора жойылады, нәтижесінде кейінгі зарарсыздандыру тиімділігі артады. Шарпылау бумен, сумен немесе өз шырынында жасалады. Еритін қоректік заттардың жоғалуы буға қарағанда сумен шарпылау кезінде көбірек болады, бірақ олар алынған сорпаны қолдану арқылы өтеледі.

Шарпылау қазандықтарда, ашық және жабық типтегі үздіксіз шарпылағыштарда жүзеге асырылады. Пісірудің шарпылаудан айырмашылығы төменгі температурада ұзақ уақыт өңдеу үрдісі.

Шарпылау әдісін бірнеше жолмен жүргізуге болады. Бірінші әдіс: Ет 2/3 көлемінде шарпылағышқа немесе қазандыққа салынады, ет массасынан 4-6 % көбірек ыстық су қосылады және 30-40 мин шарпыланады. Етті өз шырынында шарпылау қажетті концентрациядағы сорпаны (15-20% құрғақ заттар) алуға мүмкіндік береді, ол қалбырдағы өнім жасау үшін қолдануға жарамды. Екінші әдіс: ет 53:47 қатынасында қайнаған суға салынып, бір қазанда үш салым ет шарпыланады: бірінші 50-60 мин, екінші 75 мин және үшінші 90 мин. Бұл әдіс концентрацияланған сорпаны алуға мүмкіндік береді. Үшінші әдіс: етке 20-50 % су қосылады және 30-40 минут шарпыланады. Сорпаны қоюланғанша буландырады немесе 0,5-1 % желатин қосады. Етті шарпылау процесін ет сұр түске ие болып және қанды ет шырынын басқан кезде шықпаса аяқталды деп саналады. Шарпылау аяқталғаннан кейін ет шикізаты 45-55°С дейін салқындатылады және орауға немесе басқа технологиялық өңдеуге жіберіледі. Шарпылау әдісі көптеген қалбырдағы ет өнімдерінің алғашқы үрдісі болып табылады [124].

Микротолқынды пеш – дециметрлік диапазондағы (әдетте 2450 МГц жиіліктегі) электромагниттік сәулеленудің арқасында құрамында су бар заттарды қыздыруға мүмкіндік беретін және тағамды тез дайындауға, жылытуға немесе ерітуге арналған электр құрылғысы. Пеште полярлы молекулалары бар заттардың диэлектрлік қызуы жүреді. Электромагниттік толқындардың электрлік компоненті дипольдік моменті бар молекулалардың қозғалысын жеделдетеді, ал молекулааралық өзара әрекеттесу электромагниттік сәулеленудің сіңуіне және заттың температурасының жоғарылауына әкеледі. Қуаты 500 Вт магнетроннан басталады, сәулелену көзі қолайлы тиімділікке, құнға, өлшемдерге ие болуы керек [125].

Ультра жоғары жиілік (микротолқынды пеш) – 3-тен 30 гигагерцке (ГГц) дейінгі диапазондағы радиожиіліктерге (РЖ) арналған МӘС белгісі бар. Бұл жиілік диапазоны сантиметрлік жолақ немесе сантиметрлік толқын деп те аталады, өйткені толқын ұзындығы бір сантиметрден он сантиметрге дейін өзгереді. Бұл жиіліктер микротолқынды диапазонға түседі, сондықтан осы жиіліктері бар радиотолқындар микротолқындар деп аталады [126-128].

Екінші бөлім бойынша қорытынды

Зерттеу материалдары мен әдістері бойынша сынама ретінде алынған отандық және импорттық құс етінің саны мен өндірушісі, ИФТ ерекшеліктері мен зерттеуге қажетті тест жүйесі туралы айтылған. Сонымен қатар зерттеуге сынаманы, гормондарды зерттеуге қажетті ерітінділерді, жуу буферін дайындау барысы түсіндірілген. Ең маңыздысы гормонадар тестостерон, прогестерон, эстрогенге және антибиотиктер тетрациклин, стрептомецин, хлорамфениколды анықтау үшін ИФТ әдісін жүргізу ерекшеліктеріне байланысты әр қайсысына бөлек тоқталдым. ИФТ әдісіне қажетті ерітінділерді дайындау және әдістің қалай жүргізілгені сипатталды. Сонымен қатар салыстырмалы түрде

хроматографиялық әдіс жүргізіліп, оған қажетті ерітінділер дайындау және әдіс барысы толық көрсетілді.

Хроматографиялық және иммуноферменттік әдісте де сынама дайындау күрделі болды. Сынама дайындау ұсақтау, біртектілендіру, экстракция, гидролиз және үлгілерді тұндыру сияқты кезеңдерден тұрады. Сонымен қатар осы іс-әрекеттерді жасауға қажет арнайы аспаптарды қажет етті. Одан бөлек екі әдісте де сынама дайындау біршама уақыт алды. Хроматографиялық әдіске 5 түрлі сынама дайындауға 1,5 сағат, иммуноферменттік әдіске 10 сынама дайындауға 45 мин жұмсалды.

Осы бөлімде әр әдістің қадамдары толық сипатталған және зерттеу қатаң осы тәртіппен жүрді. Хроматографиялық әдіске қажет реактивтер мен буферлер дайындау реттілігі сипатталған. Иммуноферменттік әдіс бойынша антибиотиктер мен гормондар анықтау үшін әр түріне арнайы бөлек дайын тест кешені қолданылады. Тест кешендердің ішінде дәлдік пен сапасы жағынан алдыңғы қатарда тұрған RIDASCREEN® ELISA kits R-biopharm AG (Darmstadt, Germany) тест кешені қолданылды.

Термиялық өңдеу әдістерінің тиімді түрлері, режимдері, ерекшеліктері сипатталған. Шарпылау және микротолқынды әдістерінің тиімділігі көрсетілген.

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕСІ ЖӘНЕ ОНЫ ТАЛДАУ.

3.1 Құс бройлер еттерінің сапасына талдау жүргізу

Отандық және шет елдік мұздатылған бройлер құс етінің сыртқы түріне, ұша бүтіндігіне, түсі мен иісіне, сонымен қатар бұлшық ет консистенциясына, қанталаулардың бар жоғына мән бере отырып органалептикалық көрсеткіштеріне қарай баға берілді. Тауық етін органалептикалық зерттеу бойынша ұшаның беті құрғақ, қызғылт реңді, ақшыл-сары түсті, семіздігі орташа, ұшада қызғылт реңді сарғыш сұр, ал арық ұшада көкшіл реңді сұр түсті болады. Зерттеу нысанының органолептикалық көрсеткіштерін талдау нәтижесі 5 кестеде көрсетілген.

Кесте 5 – Мұздатылған бройлер етінің органолептикалық көрсеткіштері

Сынама	Бақылау үлгісі	Тән белгісі (МемСТ 31962—2013)		
		Балғын	Күмәнді	Балғын емес
Қазақстан	Түсі сарғыш ақ, иісі өзіне тән, бірақ әлсіз дәрі-дәрмектің иісі шығады, бұлшық еттер жақсы дамыған	Болмау керек: бөтен иістер; нәжістің ластану; көрінетін қан ұйындысы; Бұлшықеттер жақсы дамыған. Кеуде пішіні дөңгелек. Кеуде сүйегінің білінбейді. Іштің төменгі бөлігінде тері астындағы майдың шөгінділері шамалы. Иісі балғын етке тән, түсі бозғылт сары қызғылт реңді (қызғылт реңсіз)	Кейбір жерлерде ылғалды, қанаттардың астында, шаптарда және тері қатпарларында жабысқақ; сұр реңмен ақшыл-сары түсті. Бұлшық еті кескенде ылғал, сүзгі қағазында дымқыл дақ қалдырады, сәл жабысқақ, балғын ұшаға қарағанда қою түсті.Бұлшықеттер балғын ұшаға қарағанда тығыз емес және серпімді емес, саусақпен басқан кезде пайда болған шұңқыр баяу тураланады (бір минут ішінде). Кеуде қуысында көгерген иіс.	Шырышпен жабылған, әсіресе қанаттардың астында; шаптарда және тері қатпарларында ақшыл-сары түсті, сұр рең бар, қара немесе жасыл дақтары бар.Бұлшық еті кескенде ылғал, сүзгі қағазында дымқыл дақ қалдырады, жабысқақ, балғын ұшаға қарағанда қою түсті.Бұлшықеттер бос, саусақпен басқан кезде пайда болған шұңқыр тураланбайды.Ұшаның бетінен және бұлшықеттердің ішінен шіріген иіс, кеуде қуысында айқын байқалады.
АҚШ	Түсі ақ, иісі өзіне тән, бірақ әлсіз дәрі-дәрмектің иісі шығады, бұлшық еттер жақсы дамыған			
Ресей	Түсі ақ, иісі өзіне тән, бұлшық еттер жақсы дамыған			
Украина	Түсі көкшіл сұр, иісі өзіне тән, бұлшық еттер қанағаттанарлық дамыған, кеуде сүйегі білінеді			

Балғын емес етке тән бірнеше көрсеткіштер анықталды және 6 кестеде көрсетілген: бөтен иіс, ұйыған қан, бұлшық еттің серпімсіз болуы.

Кесте 6 – Құс ет бройлер етінің сапасын органолептикалық көрсеткіштеріне қарай талдау

Сапа көрсеткіші(МЕМСТ 7702.0-74 С. 3)	Құс бройлер ет үлгілері			
	Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина
Ұша беті дымқыл емес	-	-	-	-
Ұша беті жабысқақ, шырышты емес	-	-	-	-
Қанаттардың астында, шаптарда және тері қатпарларында жабысқақ емес	-	-	-	-
Бұлшықеттері бос, серпімді емес	-	-	+	-
Бұлшықеттегі із тез қалпына келеді	-	-	-	-
Иісі балғын етке тән	-	-	-	+
Бөтен иіс жоқ	+	+	-	-
Ұйыған қан дақтары жоқ	-	-	+	+
Мұндағы, «+» – күмәнді етке тән; «-» – балғын етке тән.				

Ұшаның семіздігі бойынша АҚШ сынамасы ең ірі болды. Одан кейін Қазақстан сынама бройлер ұшасы семіз болды, бірақ көлемі АҚШ ұшасынан екі есе кіші. Ал Ресей, Украина еттері арық ұшаға жатады, реңі де көкшіл сұр түсті. Майы бойынша АҚШ солғын сары, ал Қазақстан өнімі сары түсті болды. Ұшаларда кеуде құрсақ қуыстарында сірі қабығы жылтыр, шырыш пен зеңі жоқ болды. Ет тілігі бойынша барлық үлгіде аздаған ылғал, бірақ сүзгі қағазда дақ қалмайды, еті ақшыл-қызғылт түсті болды. Консистенция бойынша тек Украина еті басқан кезде шұңқыр баяу қалпына келді, тығыздығының төмендігін көрсетті. Қалған сынамалар бойынша еттері тығыз, серпінді, саусақпен басқанда пайда болған шұңқыр тез түзелді. Иісі бойынша барлығында құс етіне тән иіс байқалды. Етті қайнатып сорпа мөлдірлігі бойынша тексерілді. Қазақстан, АҚШ, Ресей және Украина етінің сорпасынан аздаған дәрінің иісі шықты, барлық сорпада көп мөлшерде көбік болды. Бұдан бөлек күдік туғызған органолептикалық көрсеткіші мұздатылған етті еріту барысында сумен аздаған қанның шығуы және кей сынамаларда еттің сүйегіне жақын бөліктерінде көп мөлшерде ұйыған қан анықталды. Алайда аз ғана қанталаулар талап бойынша 2-ші және 3-ші категориялы ет үшін рұқсат етілген (МЕМСТ 1330-2005).

Сынамадағы органикалық заттардың минералдануына пайда болған аммиак мөлшері бойынша азотты анықтауына негізделген Кьельдаль әдісі бойынша ақуыздың массалық үлесін анықтауға қолданылады. Сүзетін, бөлетін, құйғыш ыдысты пайдалана отырып еттегі майдың үлесін анықтау әдісі. Хлороформ мен этил спиртінің қоспасымен майды бөліп алуға, содан кейін сығындыны бөліп, еріткішті алып тастауға және бөлінген майды кептіруге негізделген.

Спектроскопияны қолдана отырып сынаманың ылғалдылығын, майды, ақуызды, хлорлы натрийді және күлді анықтауға болады. Бұл әдіс инфрақызыл сәулеленудің салыстырмалы қарқындылығын өлшеуге және толқын

ұзындығының екі спектрлік диапазонында жақын инфрақызыл аймақта талданатын сынамалардың сіңіру спектрлерін тіркеуге негізделген: 400-ден 700 нм-ге дейін және 850-ден 1100 нм-ге дейін. Содан кейін алынған спектрлік деректерді майдың, ақуыздың, ылғалдың, натрий хлориді мен күлдің массалық үлесінің мәндерін анализатордың бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып есептейді.

Зерттеу міндеттері бойынша өсу стимуляторының еттің сапасына әсерін анықтау керек. Соған байланысты өсу стимуляторларының сыртқы түріне оң әсер етуін де ескеру қажет. Мәселен, ұшаның ірілігі, тауарлық түрінің тартымдылығы. Органалептикалық көрсеткіштерін анықтағаннан кейін ұшаның ірілігі жағынан басқалардан ерекшеленген және күмәнді көрсеткіштері бар сынамаға физика-химиялық анализ жасалды және нәтижесі 7 кестеде және қосымша В көрсетілді. Бұл жерде Қазақстан сынамасының басқа сынамалардан ерекше майлылығы мен реңінің сарғыштығы, ал басқа сынамаларды қайнатқанда, сорпадан дәрілік зат секілді бөгде иіс шығуы күмән тудырды.

Кесте 7 – Құс етінің тағамдық және энергетикалық құндылығы, (%)

Көрсеткіштер	Нормативтен (шекті рұқсат етілген концентрациядан), артық емес, МемСТ 31962- 2013	Сынақ нәтижелері				Сынау әдістеріне нормативтік құжаттар
		Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина	
Белоктың массалық үлесі, %	18,2	19,21±0,28	19,28±0,25	18,32±0,26	18,21±0,28	МемСТ 25011-81
Майдың массалық үлесі, %	14 – I сұрып 7 – II сұрып	14,79±0,22	14,03±0,19	12,97±0,19	14,27±0,22	МемСТ 23042-86
Ылғалдың массалық үлесі, %	61,9-68,9	64,12±0,96	63,74±0,72	64,81±0,84	65,87±0,72	МемСТ 33319-2015
Энергетикалық үлесі, %	190– I сұрып 135–II сұрып	209,95	203,39	190,01	190	МемСТ 1330-2005

7 Кестеде көрсетілгендей құс ет сынамаларының физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау шамалас нәтиже берді. Белоктың массалық үлесі ет сортына қарай нормада 18,2-20,8 % болуы тиіс және барлық үш сынамада сәйкес келеді. Майдың массалық үлесі берілген нормадан кем немесе артық емес. Ылғалдың массалық үлесі де үш сынамада 63-64 % құрап нормаға сай келіп тұр. Энергетикалық үлесі керісінше үш сынамада да нормадан 20-35 % асып тұр (Қосымша В).

Қазақстан, АҚШ, Ресей және Украина құс бройлер сынамаларының ауыстырылатын және ауыстырылмайтын аминқышқылды құрамы анықталды. Талдау нәтижесі 8 кестеде көрсетілген (Қосымша В).

Кесте 8 – Бройлер балапан етіндегі ауыстырылмайтын және ауыстырылатын аминқышқылдың массалық үлесі, (%)

№	Аминқышқылды құрамы, %	Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина	ФАО/ ДДҰ эталон
1.	Лизин	1,49±0,51	1,00±0,34	1,35±0,46	1,28±0,34	5,50
2.	Валин	2,03±0,81	1,61±0,64	1,88±0,75	1,74±0,65	5,5
3.	Фенилаланин+ тирозин	2,03±0,61	1,83±0,55	1,77±0,53	1,74±0,52	6,0
4.	Треонин	1,46±0,58	1,33±0,53	1,38±0,55	1,35±0,51	4,0
5.	Метионин+цистин	0,17±0,06	0,37±0,12	0,19±0,06	0,27±0,09	3,50
6.	Изолейцин	1,65±0,43	1,39±0,36	1,43±0,37	1,48±0,39	4,00
7.	Лейцин	1,65±0,43	1,39±0,36	1,43±0,37	1,45±0,38	7,0

Ауыстырылатын аминқышқылдың массалық үлесі					
		Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина
1.	Аргинин	1,49±0,60	1,83±0,73	1,32±0,53	1,57±0,43
2.	Аланин	1,52±0,40	1,11±0,29	1,27±0,33	1,34±0,33
3.	Гистидин	0,48±0,24	0,44±0,22	0,70±0,35	0,53±0,41
4.	Пролин	2,85±0,74	1,88±0,49	2,50±0,65	2,45±0,62
5.	Серин	1,39±0,36	1,16±0,30	1,18±0,31	1,22±0,31
6.	Глицин	1,30±0,44	1,00±0,34	1,18±0,40	1,13±0,20

Талданған 14 аминқышқылының 7 ауыстырылмайтын, 6 ауыстырылатын аминқышқылдар. Ақуыздың толықтығын 100% - ға жақын алмастырылмайтын аминқышқылды скор көрсетеді. Аминқышқылды құрамын анықтау нәтижесінде 8 кестеде көрсетілгендей талданған сынамаларда ауыстырылмайтын аминқышқылды скор ФАО мен ДДҰ эталоны бойынша есептегенде лимит белок жоқ, тіпті керісінше 100 % скордан асып шығып тұр. Мұндай қажет емес ауытқуы (>100 %) ақуыздардың сіңуінің қиындауына алып келеді. Жануарларда ақуыз сапасын бағалаудың негізгі көрсеткіштері: белгілі бір уақыт кезеңіндегі салмақ (өсу), салмақ бірлігіне ақуыз мен энергия шығыны, ас қорыту коэффициенті, организмдегі азоттың сақталу мөлшері, аминқышқылдарының мөлшеріне байланысты. Кең таралған биологиялық әдістердің бірі – өсіп келе жатқан жануардың немесе құстың дене салмағының жоғарылауының тұтынылатын ақуыз мөлшеріне қатынасы болып табылатын ақуыздың тиімділік коэффициентін анықтау болып табылады.

Құс еті мен оны қайта өңдеу өнімдерінің қауіпсіздігінің гигиеналық талаптарында ауыр металдарды (сынап, қорғасын, кадмий, мышьяк, т.б.) және пестицидтердің түрлеріне, радионуклидттердің цезий-137 және Стронций-90 қатысты талаптары көрсетілген. Сонымен қатар құс аурулары: Ньюкасл ауруы, құстың вирустық аурулары, орнитоз, сальмонеллезге міндетті түрде техникалық регламент талаптарына сәйкес тексерілу тиіс.

Кесте 9 – Құс бройлер еті сапасының көрсеткіштері

Сапа көрсеткіші	Нормативтен (шекті рұқсат етілген концентрациядан), артық емес	Сынақ нәтижелері			
		Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина
Токсинді элементтер, мг/100 г:					
-Pb	0,1	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж
-Cd	0,03	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж
-As	0,1	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж
-Hg	0,01	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж
Пестицидтер, мг/кг:					
-ГХЦГ (α, β, Ү изомерлері)	0,1	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж
-ДДТ және оның метоболиттері	0,1	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж

Газ сұйықтығы хроматография әдісімен хлоорганикалық пестицидтердің құрамын анықтадық. Бұл әдіс пестицидтерді органикалық еріткіштермен экстракциялауға, сығындыны тазартуға, кейіннен алынған ерітінділерді хлорорганикалық пестицидтердің құрамын және массалық үлесін анықтау үшін электронды қармауыш детекторы бар автоматты газды хроматографта талдауға негізделген. Құс еті токсиндік элементтер мен пестицидтерден таза және қауіпсіз екенін анықтау нәтижесі 9 кестеде көрсетілген (Қосымша В).

Мемлекеттік стандарт бойынша анықталуға тиіс құс ет қауіпсіздігіне әсер ететін токсинді металдар қорғасын, кадмий, мышьяк, сынап анықтауға бағытталған анализ жүргізіліп, зерттеу нәтижесінде үш сынамада да анықталмағанын 9 кестеде көрсетілген. Сонымен қатар гексахлорциклогексан ГХЦГ (α, β, Ү изомерлері), дихлордифенилтрихлорэтан ДДТ және оның метаболиттері секілді пестицидтер де анықталмады.

Құс еті мен оны қайта өңдеу өнімдерінің қауіпсіздік көрсеткіштері КО ТР қосымшаларында бекітілген. Құс етінің микробиологиялық қауіпсіздігіне сәйкес патогендік микроорганизмдердің ішінде сальмонеллалар мен listeria monocytogenes болуына тыйым салынады. МАжФАМС (мезофильді аэробты және факультативтік анаэробты) саны 1×104 КТБ/г, ал ішек таяқшалары (колиформ), E. coli, S. aureus, протеус секілді микроорганизмдер болуы рұқсат етілмейді.

Кесте 10 – Құс бройлер етінің сапасына жүргізілген микробиологиялық зерттеудің нәтижелері

Көрсеткіштер атауы, өлшем бірлігі	Сынақ нәтижелері				Нормативтік құжат бойынша рұқсат етілген деңгейлер	Сынау әдістеріне нормативтік құжаттар
	Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина		
МАжФАМС, ККБ/г ($см^3$)	$1*10^4$	$5*10^4$	$4*10^4$	$4*10^4$	$1*10^4$	МемСТ 7702.2.1-95
ІТТБ	т/ж	т/ж	т/ж	т/ж	Рұқсат етілмейді	МемСТ 7702.2.2-93

МемСТ 7702.2.1-95 берілген әдіспен мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдердің санын анықтадық. Әдіс агаризацияланған қоректік ортаға ұсақталған өнімнің бетінен өнімнің белгілі бір мөлшерін себуге, (72+3) сағат ішінде (30+1) °С температурада культураларды аэробты өсіруге, барлық өскен көрінетін колонияларды санауға және 1 г өнімде мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдердің санын анықтауға негізделген.

МемСТ 7702.2.2-93 мемлекет аралық стандарт бойынша ішек таяқшалар тобындағы бактерияларды анықтау және олардың санын анықтау әдістерін жүргіздік. МемСТ 7702.2.2-93 ішек таяқшаларын анықтау әдісі өнімнің белгілі бір мөлшерін себуге және оларды сұйық лактоза бар ортаға сұйылтуға, культураларды (37±1) температурада (48±3) сағат ішінде инкубациялауға, қышқыл мен газ түзу үшін лактозаны ашыту бойынша өскен микроорганизмдердің тиесілігін растауға және топ бактерияларына морфологиялық белгілерге негізделген. Агаризацияланған дифференциалды ортаға себу арқылы 1 г өнімде 150 ККБ-ден астам E. coli тобының бактерияларының санын анықтауға арналған. Микробиологиялық зерттеулер жүргізу нәтижесінде екі үлгіде нормативтік құжаттаманың талаптарына сәйкес келмеген мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің (МАжФАМС) саны нормативтік көрсеткіштерден асатынын көрсетті (кесте 10, қосымша В). МАжФАМС, ККБ мөлшері бойынша Қазақстан үлгісінде рұқсат етілген деңгейге сәйкес келгенін көрсетті. Ал АҚШ сынама рұқсат етілген деңгейден 5 есе, Ресей мен Украина 4 есе асып тұр. Ішек таяқшалары тобының бактериялары барлық сынамаларда анықталған жоқ (Қосымша В).

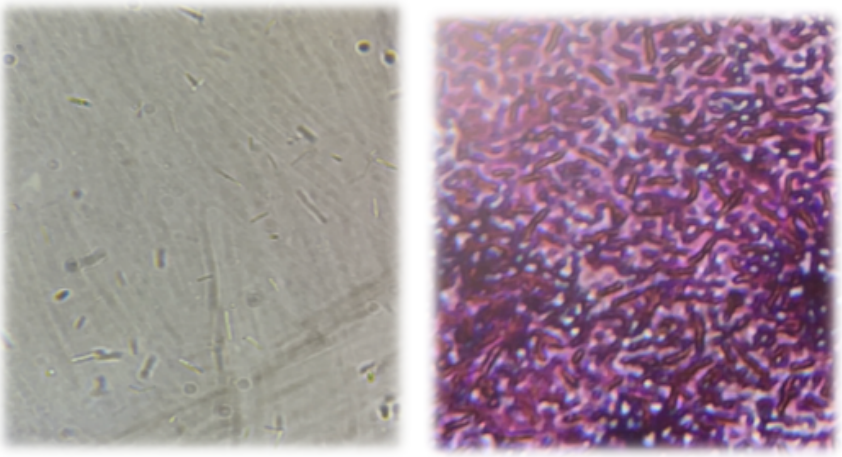
Еттің санитариялық-микробиологиялық тазалығын көрсететін микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау нәтижесі 10 кестеде және В қосымшада көрсетілген.

3.2 Бройлер құс етінде антибиотик қалдығын микробиологиялық әдістің дискодиффузды сапалық әдісімен зерттеу

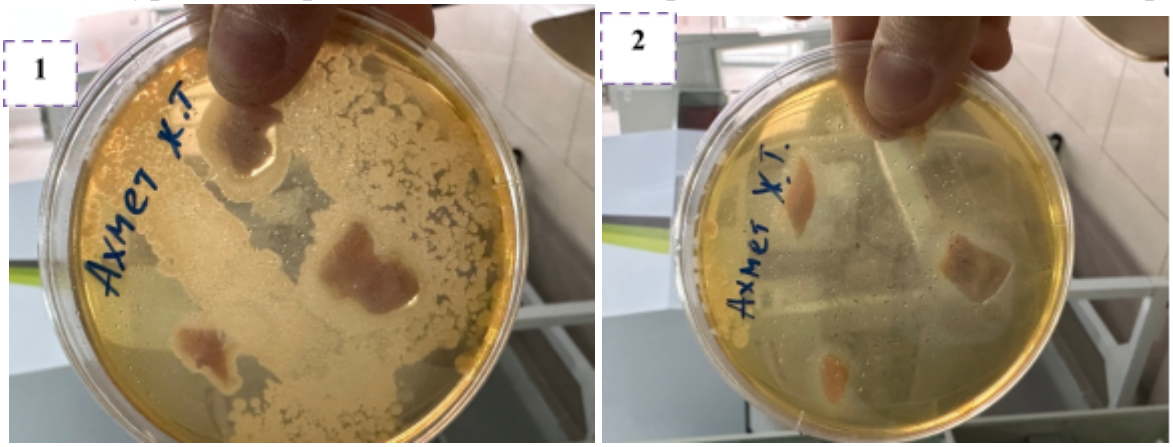
Бройлер құс етінде антибиотик қалдығының бар жоғын анықтау мақсатында микробиологиялық әдістің дискодиффузды сапалық әдісін қолдандық. Микробиологиялық әдіс арқылы антибиотик қалдықтарын анықтау үшін қажет заттар – тексерілетін сынама, pH-ы 7-7,3 болатын пластинкалы ет-пептон агары, спирт шам, қайшы, пастер тамызғыштары, 0,25 ӘБ (ЕД) пеницилин (тетрациклин) сіңірілген дөңгелек қағаз ойықшалар, антибиотиктердің көптеген түрлерінен өсу тежелетін лиофильді құрғатылған микроорганизмдердің тест-культурасы (негізінен осы микробтардың штаммын пайдаланған дұрыс: Sarcna lutca, St.aureus, Bac.subtilis) дайындалды. Тексеру алдында тест-культура бір тәулік бойында, қажетті температурада ет-пептон сорпасында өсірілді. Егер өсінді агарлы ортада болса ол 4-10^{0}С-та сақталып, әрбір 15-30 күнде жаңа қоректік ортаға қайта сеуіп отыру керек, алайда өз жұмысымызды уақытылы жасау мақсатында жаңарту қажет болған жоқ.

Пластинкалы ет пептон агарына Пастер тамызғышының көмегімен 2-3 тамшы сорпадағы тест-өсіндіні енгізіп, агар бетіне біркелкі жайдық. Содан соң Петри шыны аяғының шетінен бірдей жерге 2-3 г болатын еттің 3 бөлігін және 0,25 ӘБ (ЕД) антибиотик енгізілген қағаз ойықшасы орналастырылды. Петри шыны аяғын алдымен 3-5 сағатқа 4-5^{0}С-да антибиотиктердің еттен қоректік ортаға сіңуі үшін мұздатқышқа қойып, содан кейін 37^0-та 15-20 сағат термостатқа қойдық. Егер етте антибиотик болатын болса, оның айналасында микробтар өспейді. Оны тексеру тетрациклин, стрептомецин, хлорамфеникол сіңірілген қағаз ойындысының айналасындағы микробтардың өспеген аймағымен салыстыру арқылы жүргізілді.

Ең алдымен анықталатын антибиотиктерге сезімтал микроорганизмдер дайындалды. Мәселен, тетрациклинге сезімтал Bacillus subtilis пішенде көптеп кездеседі. 100-150 г пішенге 1 л су құйылып, 1 ас қасық бор қосылып қайнатылды. Қараңғы және температурасы 25-30^{0}С бөлмеде бір тәулікке қойылды. Бір тәуліктен кейін ЕПА-ға споралары енгізіліп, термостатқа 36^{0}С қойылды. Өсіп шыққан микроорганизм Bac.subtilis тетрациклинді анықтау үшін ЕПА құйылып, 2 минуттан кейін үстіне құс бройлер ет сынамалары салынды. Бір тәуліктен кейін шыққан нәтижелер 12 кестеде берілген.



Сурет 2 – Зертхана жағдайында өсірілген Bacillus subtilis штамдары



Сурет 3 – Дискодиффузды антибиотикке сезімтал әдіс: 1) сынамада тетрациклин жоқ; 2) тетрациклин бар.

Отандық және шет елдік сынамалары мен енгізілген антибиотикке сезімтал микроорганизмдері бар петри шыны аяқшалары мұздатқыштан кейін термостатқа қойылды. 15 сағаттан кейін оны тексеру үшін тетрациклин, стрептомецин, хлорамфеникол сіңірілген қағаз ойындысының айналасындағы микробтардың өспеген аймағымен салыстыру арқылы жүргізілді. Микробиологиялық әдіспен сапалық анықтау нәтижесі 11 кестеде көрсетілген. Кестеде берілген сапалық талдау барысында петри шыны аяқшасына орнатылған сынамалар ішінде сынама Қазақстан, Ресей сынама ет үлгілерінің түйірлерінің айналасында микроорганизмдер жақсы өскенін көрсетті. Бұл дегеніміз осы сынамаларда антибиотиктердің болмауына байланысты микроорганизмдер жақсы өсулеріне еш кедергі жоқ екенін білдіреді.

Кесте 11 – Антибиотиктерді сапалық анықтау нәтижесі

Микробиологиялық көрсеткіш	Қазақстан				АҚШ				Ресей				Украина			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Тетрациклин	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+

Стрептомецин	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Хлорамфеникол	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+

Ал АҚШ және Украина сынама еттерінің айналасында 5 мм-ге дейін радиуста микроорганизмдер өспеген. Бұл өз кезегінде антибиотиктердің әсерінен өспегенін білдіреді.

3.3 Отандық және импорттық еттегі өсу стимуляторы ретінде қолданатын антибиотиктердің қалдық мөлшерін зерттеу

Антибиотиктер мен гормондарды анықтау қауіпсіздік пен сапа стандарттарын қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Ветеринариялық препараттарды анықтау екі сатылы процедура арқылы жақсы жүзеге асырылады: скрининг және сандық талдау арқылы сәйкестендіру. Әдетте, қадағалау үшін күнделікті сынақ әдісі белгілі бір сипаттамаларға ие болуы керек, соның ішінде: жақсы сезімталдық пен спецификалығы.

Талдауға арналған жергілікті, АҚШ, Ресей, Украина сынамаларын антибиотикке зерттеу нәтижелері бойынша 2 үлгіде нормадан жоғары антибиотиктер анықталды.

Кесте 12 – Антибиотиктердің қалдық мөлшерін анықтау нәтижесі

Үлгі, №	Тетрациклин	Хлорамфеникол	Стрептомецин
Рұқсат етілген деңгей	0.01 мг/кг	0.01 мг/кг	0.5 мг/кг
Қазақстан			
1	0.002 ± 0.002^{cdC}	0.007 ± 0.002^{cdB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
2	0.003 ± 0.002^{cB}	0.005 ± 0.001^{dB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
3	0.003 ± 0.002^{cdC}	0.007 ± 0.002^{cdB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
4	0.002 ± 0.002^{cdB}	0.002 ± 0.002^{eB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
Ресей			
1	0.001 ± 0.001^{dC}	0.007 ± 0.001^{cdB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
2	0.001 ± 0.001^{dC}	0.008 ± 0.001^{cB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
3	0.001 ± 0.001^{dC}	0.007 ± 0.001^{cdB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
4	0.001 ± 0.001^{dC}	0.007 ± 0.002^{cdB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
Украина			
1	0.011 ± 0.000^{bC}	0.018 ± 0.001^{bB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
2	0.011 ± 0.000^{bC}	0.017 ± 0.001^{bB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
3	0.011 ± 0.000^{bC}	0.017 ± 0.001^{bB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
4	0.011 ± 0.000^{bC}	0.016 ± 0.001^{bB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
АҚШ			
1	0.018 ± 0.001^{aC}	0.022 ± 0.001^{aB}	0.000025 ± 0.000^{aA}
2	0.018 ± 0.001^{aB}	0.022 ± 0.002^{aA}	0.000025 ± 0.000^{aA}

3	0.018±0.001 aC	0.021±0.001 aB	0.000025±0.000 aA
4	0.018±0.001 aC	0.021±0.000 aB	0.000025±0.000 aA
* деректер ± SD трипликаттары орташа мән түрінде көрсетіледі.			

12 кестеде көрсетілген мәліметтерден импорттық ет үлгісінің ішінде тетрациклиннің ең көп мөлшері АҚШ бройлер ет үлгісінде байқалды. Тетрациклиннің рұқсат етілген деңгейден екі есе, нақтырақ айтқанда 1,8 есе асуы АҚШ үлгісінде, ал Украина үлгілерінде 1,1 есе асуы анықталды. Хлорамфеникол АҚШ үлгілерінде 2,1-2,2 есе асып тұр, Украина үлгісінде 1,8 есе асып тұрғаны кестеден көруге болады.

Хроматографиялық әдіс пен ИФТ әдісін сынама дайындау, қажетті ерітінділер дайындау, нәтиженің дәлдігі, жылдамдығына қарай салыстыру үшін сұйықты хроматография жүргізу арқылы ет құрамындағы антибиотиктер анықталды. Әдіс жүргізу үшін отандық тауық бройлері алынды және шет елден келетін АҚШ, Ресей және Украина бройлер еті зерттелді. Сынама дәлдігі үшін әр сынамадан 4 үлгі алынып, соңында орташа нәтижесі ескерілді.

Иммуноферменттік әдіспен анықталған антибиотиктер сол сынамаларда хроматографиялық әдіспен тексерілгенде анықталмады. Бұл нәтиже хроматография әдісінің антибиотиктің құрамын тек 0,01-100 мг/кг диапазонында анықтауға мүмкіндік беретінін дәлелдеп отыр.

Кесте 13 – Хроматографиялық әдіспен анықталған антибиотиктің еттегі қалдық мөлшері

Сынамалар	Тетрациклин, мг/кг	Стрептомецин, мг/кг	Хлорамфеникол, мг/кг
Рұқсат етілген деңгей, мг/кг	0.01 мг/кг	0.5 мг/кг	0.0003мг/кг
Қазақстан	0.002	0.00002	0.0001
АҚШ	0,00027	т/ж	т/ж
Ресей	0,00012	т/ж	т/ж
Украина	0,00014	т/ж	т/ж

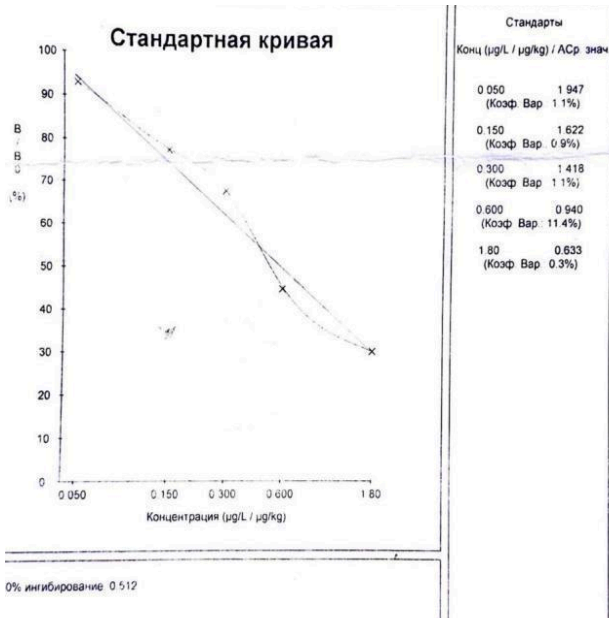
Мәселен иммуноферменттік талдауда хлорамфеникол мөлшері 0,007 мг/кг, ал стрептомецин 0,000025 мг/кг көрсетсе, хроматографиялық әдісте бұл мөлшерді көрсетпей тұр.

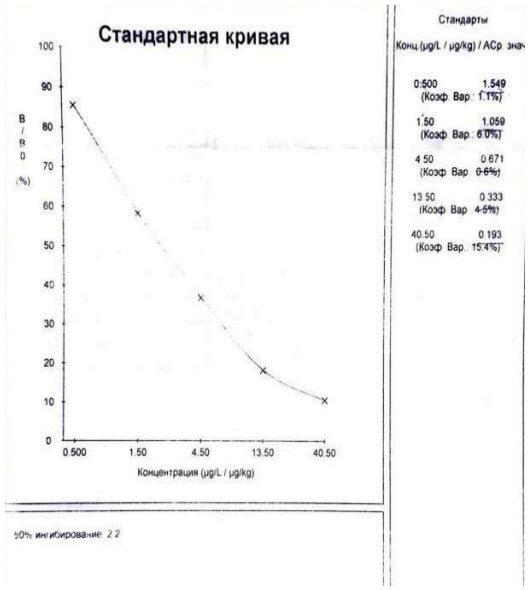
Градуирленген тәуелділікті құру кезінде біз әртүрлі концентрация деңгейлерінің матрицалық ерітінділерін талдаймыз. Осыдан кейін біз зерттелетін тетрациклин тобының антибиотикінің массалық концентрациясының тетрациклин тобының антибиотикінің хроматографиялық шыңының ауданының тетрациклин тобының төрт антибиотикінің әрбір фрагменттік ионы үшін ішкі стандартты шыңның ауданына қатынасына тәуелділігін сызамыз. Хроматограмма құруды (сурет 5 Хроматограмма)

HPLC-MS/MS деректерін өңдеу бағдарламасын немесе Excel (Microsoft Office) компьютерлік бағдарламасын шығарамыз.

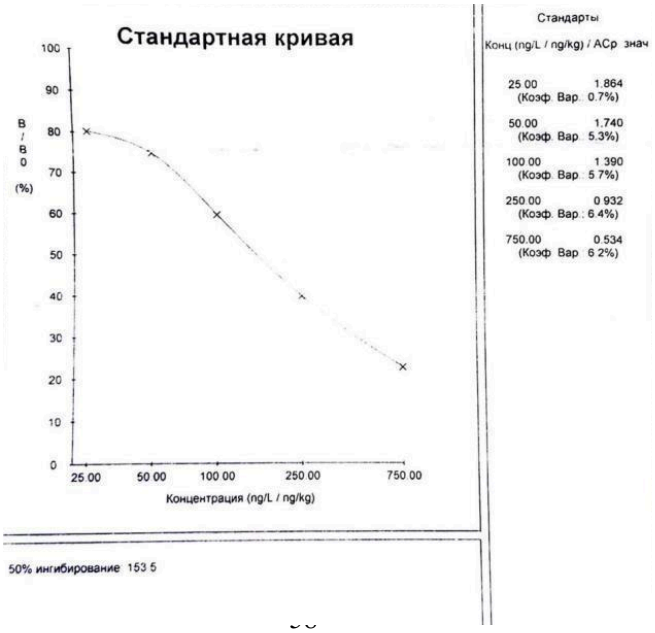
Украиналық үлгілерде тетрациклин 0,011 мг / кг құрайды, бұл рұқсат етілген деңгейден 10% - ға асады. АҚШ етінде қалған тетрациклин қалдығы 0,018 мг / кг құрайды және рұқсат етілген деңгейден 80% асады. Жергілікті ет маркаларында тіпті ең жоғары мәні 0,007 мг/кг хлорамфеникол рұқсат етілген деңгейден аспайды. Хлорамфеникол Ресей үлгілерінде жергілікті сияқты, рұқсат етілген деңгейден аспайды және 0,008 мг/кг құрайды. АҚШ және Украина сынамаларында хлорамфениколдың 0,016-0,018 мг / кг құраған қалдық деңгейі рұқсат етілген деңгейден 60-80% - ға асады. АҚШ ет үлгілерінде хлорамфениколдың ең көп мөлшері 0,022 мг / кг құрайды және рұқсат етілген деңгейден екі есе асады. Барлық үлгілерде стрептомицин деңгейі рұқсат етілген деңгейден аз және 0,000025 мг/кг құрайды.

4 суретте ИФА әдісімен антибиотиктерді анықтау нәтижесінің стандартты қисығы берілгенінің математикалық өңдеу мәні 13 кестеде берілген. Нәтижесі сенімді болу үшін бір үлгіні үш рет зерттеп, соның орташа нәтижесі кестеде көрсетілді (Қосымша В).



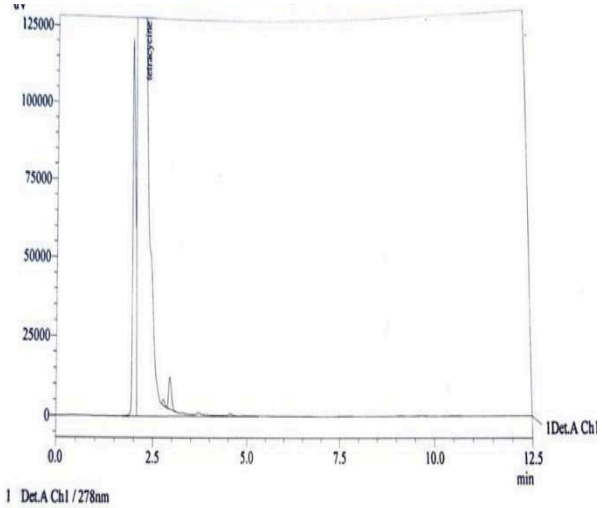


а) тетрациклин ә) стрептомецин



б) хлорамфеникол

Сурет 4 – Иммуноферменттік талдаудың стандартты қисығы



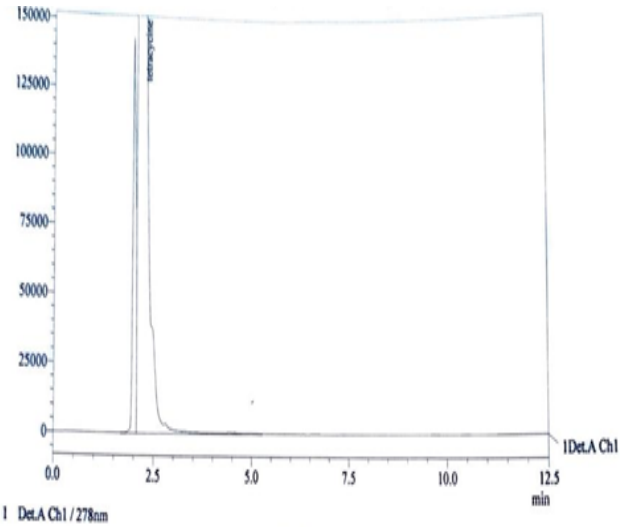
1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.020	642052	121465	7.798	15.841
2	2.224	7532114	633554	91.486	82.624
3	2.779	7042	1717	0.086	0.224
4	2.951	51891	10053	0.630	1.311
Total		8233099	766790	100.000	100.000

а) №3 үлгі



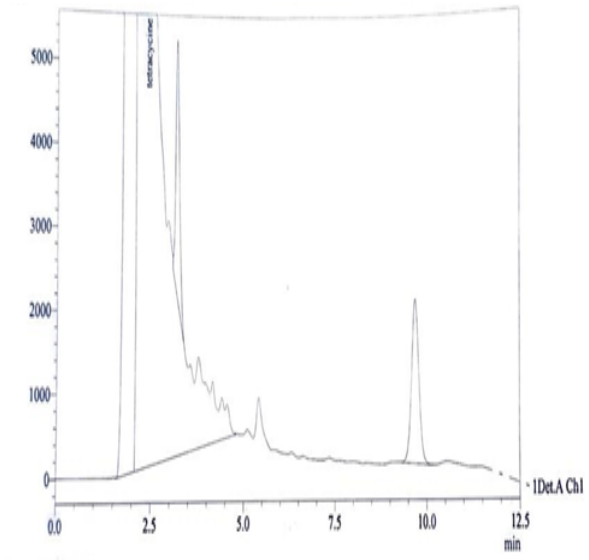
1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.021	759864	143866	10.812	21.176
2	2.197	6268015	535504	89.188	78.824
Total		7027879	679370	100.000	100.000

б) №7 үлгі



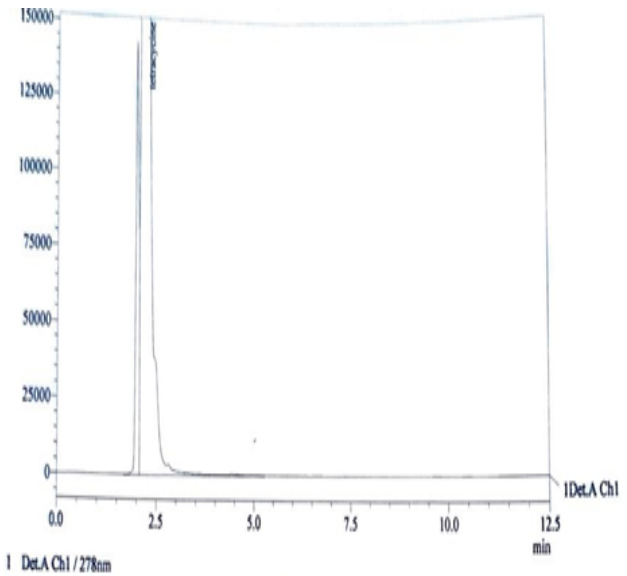
1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.012	700146	95186	19.523	29.861
2	2.217	2837072	218511	79.111	68.549
3	3.164	21799	3087	0.608	0.968
4	9.687	27179	1981	0.758	0.621
Total		3586196	318764	100.000	100.000

в) №5 үлгі



1 Det.A Ch1 / 278nm

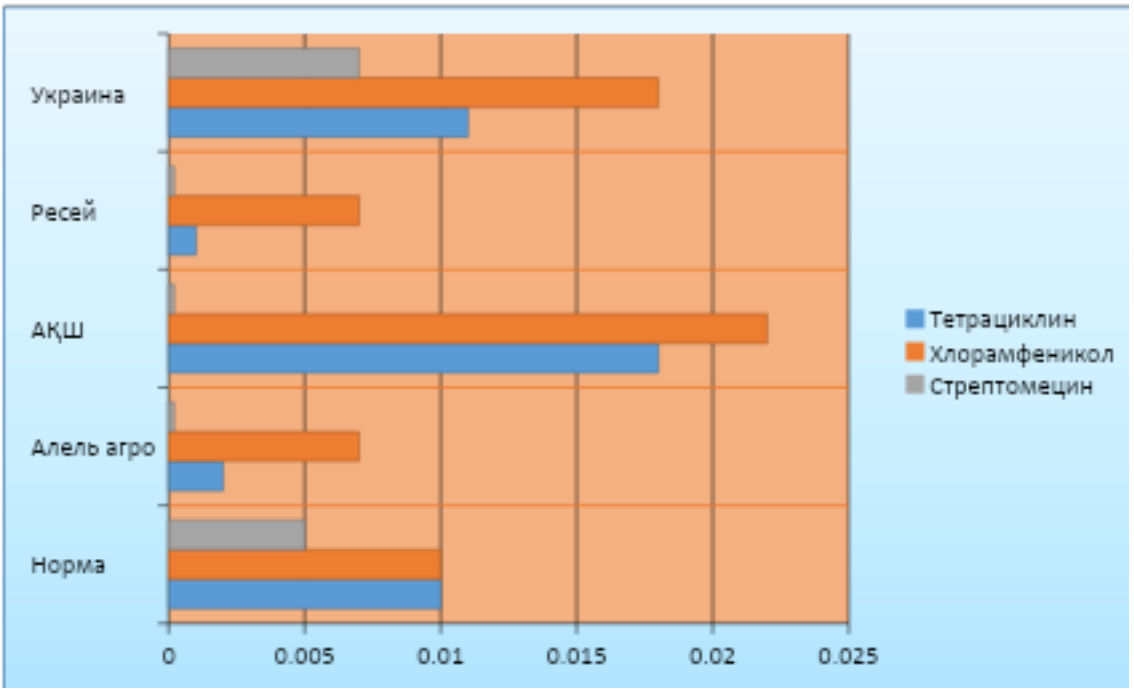
PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.021	759864	143866	10.812	21.176
2	2.197	6268015	535504	89.188	78.824
Total		7027879	679370	100.000	100.000

г) №8 үлгі

Сурет 5 – Антибиотик анықтау нәтижесінің хроматограммасы



Сурет 6 – Бройлер етіндегі антибиотиктер қалдығы

6-суретте үш антибиотикке арналған иммуноферменттік талдау нәтижелері келтірілген. Бірінші бағанда жергілікті еттегі тетрациклиннің қалдығы рұқсат етілген деңгейден аспайды және 0,003 мг/кг құрайды.

Үлгілердегі тестостерон, эстрадиол, прогестерон гормондары мен тетрациклин, стрептомецин, хлорамфеникол анбиотиктері бойынша салыстырмалы деңгейі 14 кестеде көрсетілген.

Кесте 14 – Гормон мен антибиотиктің қалдық мөлшерін салыстыру

Сынамалар	Тестостерон, мг/кг	Эстрадиол-17 β, мг/кг	Прогестерон, мг/кг	Тетрациклин, мг/кг	Стрептомецин, мг/кг	Хлорамфеникол, мг/кг
Рұқсат етілген деңгей, мг/кг	0.015 мг/кг	0.005 мг/кг	0.015 мг/кг	0.01 мг/кг	0.5 мг/кг	0.01 мг/кг
Қазақстан	0,0001	0,0001	0,0001	0.003	0.000025	0.005
АҚШ	0,029	0.022	0,005	0.018	0.018	0.022
Ресей	0,005	0,002	0,001	0.001	0.000025	0.007
Украина	0,022	0.0047	0,005	0.018	0.000025	0.021

Тестостерон, эстрадиол гормондары және тетрациклин мен хлорамфеникол антибиотиктерімен ластанған АҚШ сынамасы болды. Тестостерон, тетрациклин және хлорамфеникол бойынша Украинаның сынамасы да рұқсат етілген деңгейден жоғары. Барлық үлгілерде прогестерон мен стрептомицин деңгейі рұқсат етілген деңгейден аспайды. Кестеде көрсетілгендей екі әдістің зерттеу нәтижесіне сүйеніп емдік-профилактикалық мақсатта болса да тетрациклиннің қолданылатыны анық екенін айта аламыз. Ал рұқсат етілген деңгейден асып кетуі антибиотиктің тек емдік-профилактикалық мақсатта ғана емес, сонымен қатар өсу стимулятор ретінде қолдануынан деп болжауға болады. Одан басқа антибиотик қолданғаннан кейін союға дейінгі мерзім сақталмаған жағдайда еттегі қалдық мөлшері көп болады.

Рұқсат етілген деңгейден аспаған және шамалас сынамалар бар. Қазақстандық және ресейлік бройлерлердің етіндегі тетрациклинді, хлорамфениколды, стрептомицинді зерттеу нәтижелері үш антибиотикке қатысты нормадан ауытқыған жоқ. Антибиотиктің ең төмен концентрациясы стрептомицинді анықтау нәтижесінде байқалған және орташа есеппен 0.000025 мг/кг ($25 \cdot 10^{-6}$) анықталса, норма 0,5 мг/кг құрады.

КО ТР 021/2011 "Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы" және КО ТР 033/2013 "Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігі туралы" кеден одағының техникалық регламенттеріне сәйкес тағам өнімдеріндегі тетрациклиндердің құрамы 0,01 мг/кг аспауы тиіс.

Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде басқа антибиотиктермен салыстырғанда тетрациклин мен хлорамфениколдың жоғары мөлшері анықталды. Сынамалардағы тетрациклин рұқсат етілген концентрациясы 0,01 мг/кг болса, ал анықталған қалдық мөлшері 0,018 мг/кг құрайды, бұл нормадан

екі есе артық; хлорамфеникол 0,01 мг/кг кезінде рұқсат етілсе сынамалардағы концентрациясы 0,022 мг/кг құрайды, бұл нормадан екі есе артық.

3.4 Алматы нарығындағы бройлер етіндегі гормондардың қалдық мөлшерін анықтау

Өсу стимуляторлардың қалдық көлемімен отандық және импорттық шыққан еттің ластану дәрежесін зерттеу қатты фазалы тікелей емес иммуноферменттік талдау (ИФТ) әдісімен жүргізілді.

Алынған нәтижелер көрсеткіштері ЕО директиваларында және ресейлік нормативтік актілермен қабылданған гормондардың ең жоғары рұқсат етілген деңгейлерімен (МДУ) салыстырылды.Отандық етті талдау нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері зерттелетін 42 үлгісінде отандық өндірушілердің етінің үш стероидты гормоналды өсу стимуляторларының қалдығы анықталмағанын көрсетті.

15 – кестеде тестостеронның ең жоғары рұқсат етілген деңгейінен асып кету АҚШ-таөндірілген құс етінің 7 сынамасында (11,6%) анықталғаны көрінеді. Тестостерон деңгейі зерттелетін құс үлгілеріндегі ең жоғарғы рұқсат етілген деңгейден 1,0-ден 2,9 есеге дейін арттық.

Кесте 15 – ИФТ нәтижесінде құс етіндегі гормондар қалдығы

Сынамалар	Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина	ТР ЕАЭО 051/2021 бойынша нормасы
Тестостерон, мг/кг	0,0001	0,029	0,005	0,018	0.015 мг/кг

15 - кестенің жалғасы

Сынамалар	Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина	ТР ЕАЭО 051/2021 бойынша нормасы
Эстрадиол-17 β, мг/кг	0,0001	0.022	0,002	0,004	0.005 мг/кг
Прогестерон, мг/кг	0,0001	0,005	0,001	0,002	0.015 мг/кг

Эстрадиол - 17β үшін 11 сынамада рұқсат етілген деңгейден асып кетуі анықталды, бұл анықталған гормондардың жалпы санының 18,3%-ын құрады. Жалпы гормонның рұқсат етілген деңгейден асып кетуі АҚШ-та өндірілген тауық етінің 11 үлгісінде табылды, 15 кесте В қосымша.

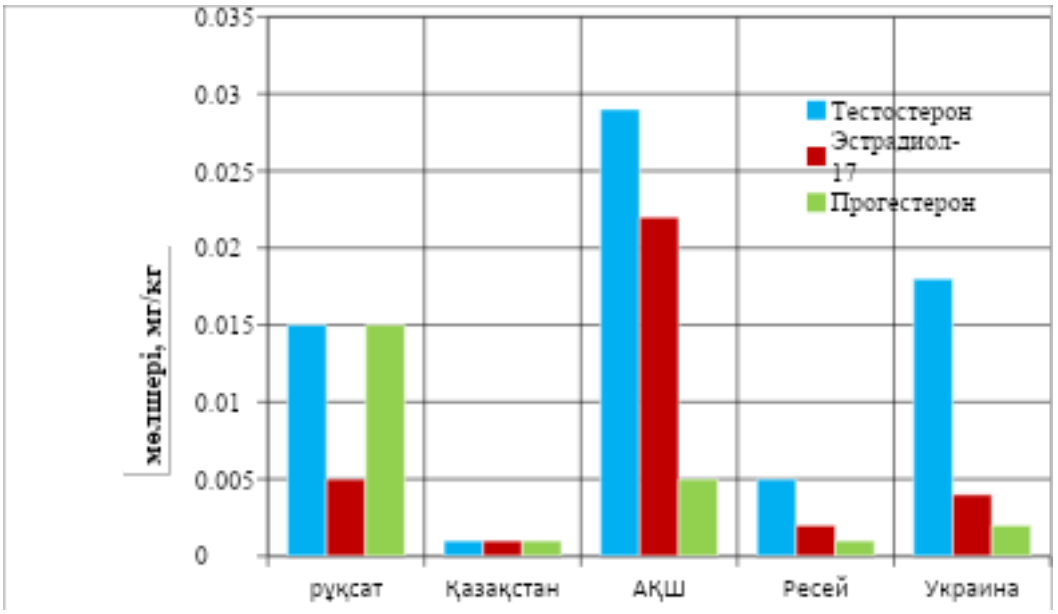
Құс ұшасының әртүрлі бөліктерінде рұқсат етілген деңгейден асатын прогестерон гормонының қалдық мөлшері отандық және импорттық етте де анықталмады. 16-кестеде әртүрлі елдердің етіндегі гормондардың қалдықтарын анықтау нәтижелеріне салыстырмалы талдау берілген.

Кесте 16 – Екі әдіс нәтижесі бойынша антибиотик қалдықтарының құс бройлер етіндегі мөлшері

Гормон түрлері	Әдістер	Зерттелетін үлгілер				ТР ЕАЭО051/2021 бойынша рұқсат етілген деңгейлер
		Қазақстан	АҚШ	Ресей	Украина	
Тестостерон, мг/кг	ИФТ	0,0001	0,029	0,005	0,018	0.015 мг/кг
	HPLC/ ВЭЖХ/ *ЖТСХ*	0,0001	0,02	0,004	0,017	
Эстрадиол-17β, мг/кг	ИФТ	0,0001	0.022	0,0001	0,004	0.005 мг/кг
	HPLC/ ВЭЖХ/ *ЖТСХ*	0,0001	0.021	0,0001	0,005	
Прогестерон, мг/кг	ИФТ	0,0001	0,005	0,0001	0,002	0.015 мг/кг
	HPLC/ ВЭЖХ/ *ЖТСХ*	0,0001	0,005	0,0001	0,002	

Ресейде 0,0001 мг/кг және 0,005 мг / кг барлық жергілікті ет үлгілерінде тестостеронның минималды іздері рұқсат етілген деңгейге жетпейді. АҚШ сынама маркаларынан рұқсат етілген деңгейден асатын тестостеронның максималды іздері – 0,029 мг/кг, ал Украина сынамасында – 0,018 мг/кг. ФАО және ДДҰ мәліметтері бойынша тестостеронның тәуліктік дозасы тәулігіне 0,002 мг/кг аспауы керек. Егер американдық үлгілер тестостеронның қалдығы 93% - ға асып кетсе, онда Украина үлгілерінің нәтижелері 20% - дан асады (Қосымша В).

Эстрадиолдың рұқсат етілген деңгейден жоғары ең төменгі деңгейі жергілікті өндіріс үлгілерінде 0,0001 мг/кг және ресейлік 0,002 мг/кг құрайды. АҚШ сынама маркасының ең үлкен көрсеткіші 0.022 мг/кг рұқсат етілген деңгейден 2,2 есе жоғары. Барлық сынамаларда прогестерон рұқсат деңгейден аспайды, дегенмен нәтижелері тәуліктік деңгейден 0,03 мг/кг-нан асады. ФАО және ДДҰ мәліметтері бойынша, бұл гормондардың еттегі қалдығы мүлдем болмау керек. АҚШ пен Украина сынамаларының тестостерон нәтижесі рұқсат етілген деңгейден асып кетті, ал тестостеронның тұрақты дозасын қабылдау кезінде андрогендік әсерлер болатыны дәлелденген. 7 суретте 16 кесте нәтижесі диаграмма күйінде берілген.

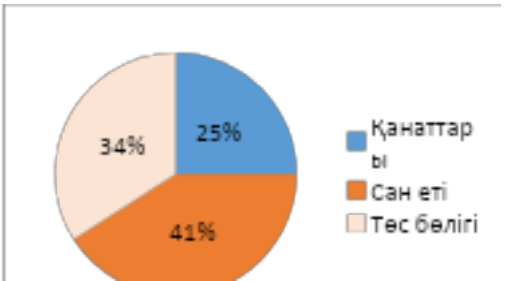


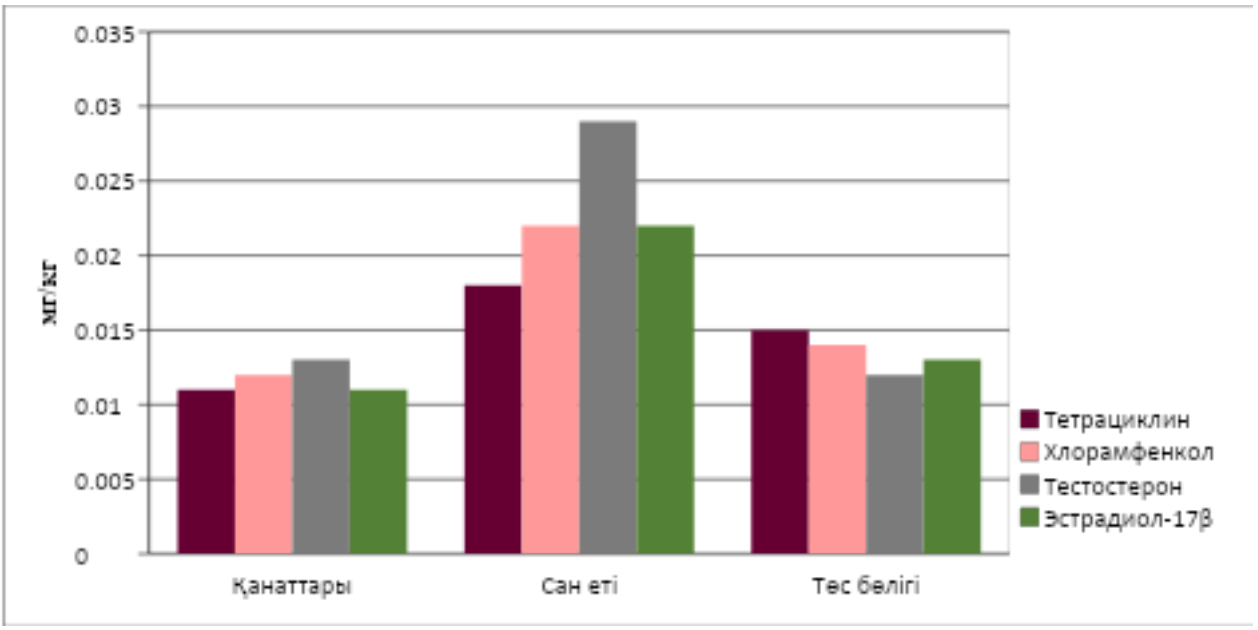
Сурет 7 – Гормоналды өсу стимуляторлары қалдығын анықтау нәтижесі

Диаграммада көк түспен тестостерон, қызыл түспен эстрадиол-17, жасыл түспен прогестерон көрсетілген. Көк түстегі тестостеронның және қызыл түстегі эстрадиолдың АҚШ шыңы қалыпты деңгеймен, жергілікті, Ресей, Украина шыңдарымен салыстырғанда биік, яғни мөлшерінің көптігімен ерекшеленіп тұр. Ал жасыл түспен түстелген прогестерон керісінше төрт ел сынамаларында рұқсат етілген максималды деңгейінің шыңынан әлде-қайда аз екені көрініп тұр. Рұқсат етілген деңгейден де аз қалдық мөлшерінің іздері ғана көрініп тұрған шыңдар Қазақтан сынамасына тиесілі.

3.5 Өсу стимуляторларының бройлер етіндегі шоғырлану бөліктерін анықтау

Еттің әртүрлі бөліктеріндегі ет қалдығын талдау нәтижесінде қай бөлікте көбірек шоғырланатынын анықтадық. 7 суретте АҚШ етінде иммуноферменттік талдау нәтижелеріне қарасаңыз, тауық аяқтарында тестостерон қалдықтарының ең көп жиналғанын 0,029 мг/кг, содан кейін 61%-ға азырақ қанаттарында мен төс еттерде 0,018-0,02 мг/кг көруге болады. Украиналық ет брендтеріндегі тестостерон гормонының қалдығы тек бір брендте тауық аяқтарында 0,018 мг/кг және еттің басқа бөліктерінде 12%-ке аз. Ресей етінде гормондар жергілікті етке қарағанда көп, ал жергілікті ет барлық гормондар үшін рұқсат етілген деңгейден аспайды және бұл ең аз мөлшер еттің барлық бөліктерінде біркелкі шоғырланған. Тауық аяғындағы эстродиолдың қалдықтары 0,022 мг / кг, 0,0099 мг / кг құрайды, бұл сол маркалы еттің басқа бөліктеріндегі қалдықтардан төрт есе көп. Барлық үлгілерде рұқсат етілген деңгейден аспайтын прогестерон тәрізді гормон құстың барлық бөліктерінде біркелкі шоғырланады.





Сурет 8 – Өсу стимуляторларының қалдық мөлшері ет бөліктерінде шоғырлануы

8 суретте өсу стимуляторлары 41 % сан етінде, 34% төс бөлігінде және 25% қанаттарында шоғырланғанын көруге болады. Тестостеронның ең жоғары рұқсат етілген деңгейінен асып кету АҚШ-та өндірілген құс етінің 7 сынамасында (11,6%) анықталғаны көрінеді. Тестостерон деңгейі зерттелетін құс үлгілеріндегі ең жоғарғы рұқсат етілген деңгейден 1,0-ден 1,9 есеге дейін арттық.

Ресейде 0,000 мг/кг және 0,005 мг / кг барлық жергілікті брендтердегі тестостеронның минималды іздері рұқсат етілген деңгейге жетпейді. АҚШ-тың маркаларынан рұқсат етілген деңгейден асатын тестостеронның максималды іздері – 0,029 мг/кг, ал Украина – 0,018 мг / кг. және ДДҰ мәліметтері бойынша тестостеронның тәуліктік дозасы тәулігіне 0,002 мг/кг аспауы керек.

3.6 Иммуноферменттік талдау әдісімен антибиотиктерді анықтау үшін сынама дайындау әдісін оңтайландыру

ҚР СТ МЕМСТ Р2.637-2019 «Жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклиндер тобының антибиотиктерінің құрамын өлшеуді орындау әдістемесі» бойынша ИФТ талдау әдісіне қажет сынама дайындау жүргізілді. Талдаудан жақсы нәтиже алу үшін сынама дайындау әдісін оңтайландырдық. Оңтайландыруды 4.1.3534-18 «Антибиотиктер мен микробқа қарсы препараттардың қалдық мөлшерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізу үшін сынамалар дайындау» әдістемелік нұсқауына сүйене отырып жасадық. Әдістемелік нұсқау бойынша құс бройлер етінің үлгісін ұсақтап, гомогенизацияладық; pH 7,4 PBS-буферын қостық; 10 минут вортексте шайқау арқылы араластырдық; 4000g кезінде 10 минут центрифугаладық; талдау жүргізу үшін төменгі су фазасының 0,05 $см^3$ алдық. Бұл әдістің кемшілігі –

нәтиже алудың төмен тиімділігі. Біздің міндетіміз бройлер құс етінің бұлшықет тінінен тетрациклинді алу үшін сынамаларды дайындаудың оңтайлы әдісін жасау, нәтижесінде тетрациклиннің минималды мөлшерін де анықтауға мүмкіндік береді. Ол үшін экстракциялық ерітінді ретінде гексанның орнына басқа ерітінділер алынды, олар – ацетонитрил немесе ацетонитрил, гексан мен дихлорэтан қоспасы немесе ацетонның сулы ерітіндісі немесе аммоний сульфаты қолданылады, экстракциялық ерітінді 1:3 қатынасында қосылды. Бройлер етіне жасанды 50 мкг/л антибиотик енгізіп, кейін әртүрлі еріткіштердің әсерінен ақырғы нәтижеде шыққаны кестеде көрсетілген.

Кесте 17 – Экстракциялауды әртүрлі ерітінділермен жүзеге асыру нәтижелері

Еріткіштер	Шығыс	
	мкг/л	%
Ацетонитрил+гексан+дихлорэтан	42	84
Ацетонитрил	31	62
Ацетонның сулы ерітіндісі	26	52
Аммоний сульфаты	10	20

Зерттеу нәтижесінде 18 кестеде көрсетілгендей ацетонитрил+гексан+дихлорэтан бройлер құс етінің бұлшықет тінінде ИФА әдісімен тетрациклин тобындағы антибиотиктер мен микробқа қарсы заттардың қалдық мөлшерін толық алуға мүмкіндік беретінін көруге болады. Нақтырақ айтқанда жасанды енгізілген 50 мкг/л тетрациклиннің 84%, яғни 42 нг мөлшерде шығуына осы еріткіштер әсер етті.

Үшінші бөлім бойынша қорытынды

1. Осы үшінші маңызды бөлімде барлық зерттеу нәтижелеріне талдау жасалды. Ең алдымен құс бройлер еттерінің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау нәтижесі берілді. Өсу стимуляторларының ұша ірілігіне, бұлшық ет тығыздығына, консистенциясына, тері түсіне, сырқы түріне, иісіне әсері болуына мән берілді.

2. Еттің сапасын және қауіпсіздігін одан әрі анықтау мақсатында физика-химиялық көрсетіштері, биологиялық құндылығы, ауыр металдар мен химиялық заттардан тазалығы анықталды. Физика-химиялық көрсеткіштері бойынша белоктың, майдың массалық үлесі мен 100 г еттегі энергетикалық құндылығының зерттеу мәні талданды.

3. Бройлер құс етінің амин қышқылдық құрамына, соның ішінде ауыстырылатын және ауыстырылмайтын аминқышқылдарына скор жасаллы.

4. Зерттеу нысаны ретінде алынған құс сынамасы жергілікті және шет елдік импорт етінде гормондардың, одан кейін антибиотиктердің зеттеу нәтижесіне талдау жасалды. Салыстырмалы анализ жүргізіліп рұқсат етілген деңгейден асып кеткен мөлшері пайызбен өзара айырмашылығы анықталды. Бұдан бөлек кестеде құс ет бөліктерінде шоғырлану мөлшері және өзара

салыстырмалы талдау жүргізілді. Сонымен қатар гормондармен, антиботиктермен де ластанған сынама көрсетілді. Барлық мәліметтер кесте және график арқылы берілген.

5. ИФТ үшін сынама дайындауды оңтайландырып, экстракциялауды тиімді ету үшін әртүрлі ерітінділердің еріту қабілетін анықтап, ацетонитрил+гексан+дихлорэтан еріткіштері антибиотик қалдығының толық шығуына мүмкіндік беретінін анықтадық.

4 ҚҰС ЕТІНДЕ ТАБЫЛҒАН ӨСУ СТИМУЛЯТОРЛАРЫНЫҢ ҚАУІПТІЛІК ДӘРЕЖЕСІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ТӨМЕНДЕТУ ЖОЛДАРЫН ҚАРАСТЫРУ

4.1 Бройлер етіндегі анықталған өсу стимуляторларының EDI, cEDIm, HQ (тәуліктік, жылдық) концентрациясын математикалық модель арқылы есептеу

Диссертациялық жұмыстың негізгі мақсаты Алматы нарығындағы құс ет бройлер етіндегі антибиотиктер мен гормондардың мөлшерін анықтап, олардың

қауіптілік дәрежесін анықтау болатын. 105 алынған сынамадан антибиотиктер 34 және гормондар 28 сынамада шекті рұқсат етілген концентрациядан асып тұр.

Антибиотиктерге төзімділік бүкіл әлемнің глобалды мәселесі болып отыр. Осыған орай ФАО мен ДДСҰ антибиотиктердің ретсіз және себепсіз антибиотиктерді барлық салада қолдануды тоқтату керектігін алға тартып отыр. HQ қауіпті заттардың ықтимал жағымсыз әсенрінің деңгейін көрсететін қауіптілік коффициенті, ал HI – қауіптілік коэффициенттерінің қосындысы немесе жиыны ретінде анықталатын қауіптілік индексі. Ветеринарлық препараттарды құс жануарға қолданғаннан кейін қалдықтары сою уақыты сақталмаса бұлшық еттерінде сақталып қалады. Антибиотик қалдықтарының тәуліктік дозадан асып кетуі қауіп қатер төндіреді. Тәуліктік дозаны анықтау арқылы қауіптілік дәрежесін анықтауға болады. Ол үшін мына формулаға еттегі иммуноферменттік талдаудан жоғары нәтиже көрсеткен антибиотиктердің мөлшерін қою арқылы шығардық:

$$EDIm= K*W/MT \quad (5)$$

Мұндағы К – анықталған еттегі антибиотик,

W – тәуліктік тұтынылатын ет массасы бір адамға шаққанда,

МТ – ересек тұтынушының орташа салмағы (70кг).

Еттің әр қазақстандықпен орташа тәуліктік тұтынылуы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті статистикалық ақпаратына жүгініп есептелді. Тек құс етін есепке алғанда тәулігіне ересек адам шамамен 233 г құс етін тұтынады. Етпен түсетін антибиотиктің тәуліктік дозасы анықталған соң қауіптілік коэффицентін (HQ) мына формула арқылы анықтадық:

$$HQ=EDIm/ADI \quad (6)$$

Мұндағы EDIm – етпен ағзаға түсетін антибиотиктің тәуліктік мөлшері,

ADI – күнделікті рұқсат етілген қолайлы мөлшері.

ADI мәні Еурокомиссия мен ФАО, ДДСҰ ресми ақпарат базасында тетрациклин, хлорамфеникол (левомецитин) үшін 30 мкг/кг күніне 1 кг дене салмағына деп берілген. Тетрациклиннің қауіптілік коэффицентін (HQ) анықтау нәтижесі 18 кестеде берілген.

Кесте 18 – Бройлер етінде анықталған тетрациклиннің қауіптілік коэффицентін (HQ) анықтау

Үлгі	Тетрациклин					
	Анықталғаны, мг/кг	ADI, мкг/кг	MRL, мкг/кг	Ересек адам	6 жастан 12 жасқа дейінгі	2 жастан 6 жасқа дейінгі бала

				EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг	EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг	EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг
АҚШ	0.018	30	100	59,9	187,4	6,2	62	194,2	6,47	56,25	176	5,8
Украина	0.011	30	100	36,6	114,5	3,8	37,9	118,6	3,95	34,3	107,5	3,5

Қазақстанда ересек адамның 2022 жылға тәуліктік тұтынылатын еттің орташа салмағы 233г тең. Енді жоғарыда келтірілген құс ет бройлердегі антибиотик қалдықтарын осы формуламен есептеу нәтижесі кестеде берілген. Кестеде Алматы аймақ тұрғынының ағзасына бройлер етімен түсуі мүмкін ластаушы мөлшерін есептеу деректері келтірілген. Ересек адам күніне орташа есеппен 0,599 мг / кг тетрациклинді тамақ өнімдерімен бірге қабылдайтыны анықталды. 6 жастан 12 жасқа дейінгі бала күн сайын тамақпен 0,62 мг/кг осы антибиотик түседі, ал 2 жастан 6 жасқа дейінгі бала 0,56 мг / кг түседі. Хлорамфениколдың (левомецитин) қауіптілік коэффицентін (HQ) анықтау нәтижесі 19 кестеде берілген.

Кесте 19 – Бройлер етінде анықталған хлорамфениколдың (левомецитин) қауіптілік коэффицентін (HQ) анықтау

Үлгі	Хлорамфеникол (левомецитин)											
	Анықталғаны, мг/кг	ADI, мкг/кг	MRL, мкг/кг	Ересек адам			6 жастан 12 жасқа дейінгі бала			2 жастан 6 жасқа дейінгі бала		
				EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг	EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг	EDI, мкг/кг	EDIm, мкг/кг	HQ, мкг/кг
АҚШ	0.022	30	100	73,2	229	7,6	75,8	237,3	7,9	68,75	215	7
Украина	0.018	30	100	59,9	187,4	6,2	62	194,2	6,47	56,25	176	5,8

Ересек адам күніне орташа есеппен 0,732 мг / кг хлорамфениколды құс етімен бірге қабылдайтыны анықталды. 6 жастан 12 жасқа дейінгі бала күн сайын құс етімен 0,758 мг/кг осы антибиотик түседі, ал 2 жастан 6 жасқа дейінгі бала 0,687 мг / кг түседі.

ФАО мен ДДСҰ келесі критерийлер белгіленді: қауіптілік маңызды емес, егер заттың қауіптілік коэффициенті (HQ) біреуден аз болса, рұқсат етіледі; қауіпті – 1-ден жоғары болған жағдайда. Адамда зиянды әсерлердің пайда болу

ықтималдығы HQ жоғарылауына пропорционалды түрде артады Тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне байланысты Кеден одағының техникалық регламентінің (КО ТР 021/2011) 13-бабының 3-бөлігі, «Жануарлардан алынатын өңделмеген тамақ өнімдерінде, оның ішінде малдан алынатын ветеринариялық дәрілік заттар (фармакологиялық белсенді заттар) қалдықтарының барынша жол берілетін деңгейлері туралы шикізат және оларды анықтау әдістерінде» антибиотиктер қалдығының шекті рұқсат етілген деңгейі көрсетілген.

Осылайша, Алматы аймағының тұрғындары, ересектер мен 2 жастан 12 жасқа дейінгі балалар үшін антибиотиктердің ағзаға қауіпсіз деңгейден жоғары әсер етуі нәтижесінде денсаулыққа тағамнан қауіп төндіреді және мұндай тәуекелдерді азайтуға бағытталған шаралар қабылдау қажет. Атап айтқанда, бұл бұл шаралар қорытынды бөлімде көрсетілген.

Алғаш рет HQ және HI АҚШ қоршаған ортаны қорғау агенттігі (EPA) және NATA ойлап тауып, қолдана қоршаған ортаны ластайтын химиялық ластағыштарды қауіптілігін анықтай бастады. Кейін қоршаған ортадағы ластағыштар тізбек бойынша тағамды да ластайтынын ескеріп тағамның да ластағыштарының қауіптілік коэффициенті мен индексін анықтау үшін қолдана бастады. Тағам арқылы түсетін антибиотиктер көлемі тұтынылатын тағамның антибиотиктермен ластану концентрациясына байланысты. Қауіптілік коэффиценті мен қауіптілік индексін Гумен мен Цацакис ұсынған және қолдану методологиясы бірқатар зерттеулерде көрсетілген [129].

4.2 Зерттелген бройлер ет қауіпсіздігіне антибиотиктердің әсерін бағалау

К.Исикаваның себеп-салдар диаграммасын қолдану арқылы ветеринарлық препараттың етке түсуіне себебін анықтап, қандай салдарға алып келетінін 9 суреттен көруге болады. Сонымен қатар салдарын жою үшін алдын-алу және бақылауды күшейту жолдары ұсынылған.

9 суретте көрсетілген себептермен олардың тудыратын салдарын жеке қарастыру керек. Гормондар мен антибиотиктерді шаруалар шамадан тыс қолдануы осы препараттардың пайдасын білгенімен қауіптілік кері әсері туралы білімсіздіктен туындайды. Бірінші бөлімде антибиотиктер мен гормондардың канцерогенді, тератогенді, аллергиялық, нейрогенді, мутагенді әсерін зерттеген ғалымдардың тұжырымдамасы келтірілді.

Екінші себеп препараттың ағзадан шығу уақытын сақтамағаннан туындайды. Мәселен тетрациклиннің толық шығуы үшін үш тәулік жеткілікті. Зерттелген антибиотиктер мен гормондардың ерекшеліктеріне байланысты құсқа сою уақытынан бір апта бұрын емдік, емдік-профилактикалық мақсатта қолдануды тоқтату қажет.

Жаһандық мәселеге айналуының үшінші себебі медициналық маңызы бар, яғни адамға да жануар мен құсқа да ортақ препараттардың қолдануы, салдарынан тағам арқылы ол препараттың тұтынушы ағзасын улауы. Мәселен антибиотиктің резистенттілік сияқты ерекшелігі бар. Және тағам арқылы түскен антибиотик, мысалы тетрациклиннің сол адамға науқастанған жағдайда препарат ретінде әсері болмауында.



Сурет 9 – Себеп-салдар диаграммасымен антибиотиктер мен гормондар қалдығынан болатын қауіптілігін алдын алу (ұсыныстар)

Емдік-профилактикалық немесе өсу стимулятор ретінде қолданылған антибиотиктер мен гормондардың қалдығы анықталған жағдайда келесі бөлімде көрсетілген термиялық өңдеу қолдану арқылы мөлшерін азайтып, кейін ет қалбырларын жасауға, қайта өңдеуге жіберуге болады.

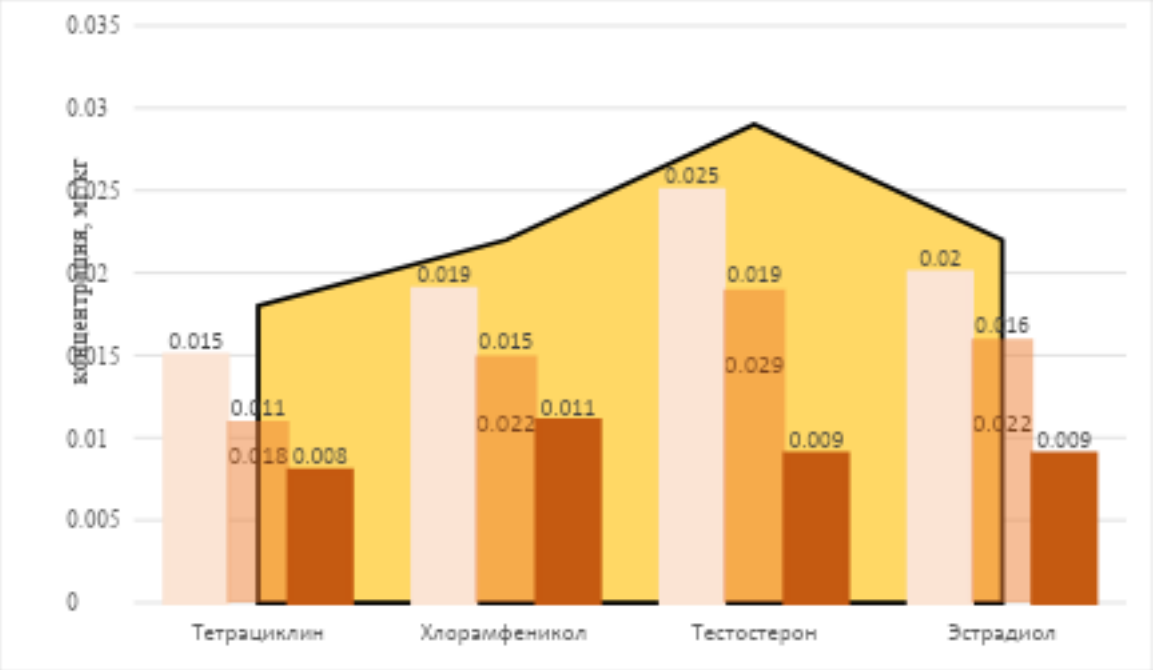
4.3 Термиялық өңдеу әдістерімен антибиотиктер мен гормондар қалдығының концентрациясын азайту

Шарпылау әдісін қолдану мақсатында 300 гр етті 250 мл алдын ала 95^0С қайнаған суға саламыз еттің терең бөлігіндегі температураны әртүрлі градусқа жеткізіп (40-тан 100^0С дейін) жеткізіп, етті судан алып суытып зерттеуге дайындаймыз. Бройлер құс еті 40-тан 100^0С дейін бұлшықет қалыңдығындағы температураға жеткенше қайнаған суда 10 минуттан 19 минут экспозицияларында шарпыланды.

Жылумен өңдеудің бұл әдісі құс етінен жасалған қалбырдағы өнімдерінің алғашқы маңызды үрдісі болып табылады. Әртүрлі температуралық режимдерді қолдана отырып, біз бройлер тауықтарының ұшаларын бір сағат бойы ұзақ уақыт шарпылағанда антибиотиктердің мөлшері төмендейтінін анықтадық. 10 суреттен уақыт ұзақтығына қарай және еттің терең бөлігіндегі температураға байланысты антибиотикке және гормондарға термиялық өңдеудің әсерін көруге болады. Шарпылау арқылы өңделген сынамалардың нәтижесі 20 кестеде көрсетілген.

Кесте 20 – Жылумен өңдегеннен кейінгі еттегі антибиотик қалдығының концентрациясының төмендеуі, %

Ұзақтығы, мин	Еттің терең бөлігіндегі температура, ^{0}C	Антибиотик концентрациясының деңгейінің азаюы, %	
		Тетрациклин	Хлорамфеникол (левомецитин)
11	45	15	12
13	57	35	32
19	80	55	53



Сурет 10 – Антибиотиктер мен гормондарға шарпылау әдісінің әсері

Сонымен қатар, левомицетин мен тетрациклиннің бастапқы деңгейінің төмендеуі температураның әсер ету ұзақтығына пропорционалды. Левомицитин (хлорамфеникол) үшін бұл төмендеу ұзақтығы 11, 13, 19 минутта орташа есеппен 12, 32, 53%, ал тетрациклин үшін 15, 35, 55% құрады.

Біздің бақылауларымыз бойынша, ең үлкен төмендеу антибиотиктерге жоғары температураның ең ұзақ әсер етуімен байланысты, бұл коагуляцияға және ыдыстың қабырғаларында антибиотикпен бірге ақуыздардың шөгуіне әкеледі. Алайда, құс етінің қысқа және лезде шарпылануы антибиотиктердің шамамен 12-15% жойылуына әкеледі. Құс бройлер етін 19 мин бойы шарпылау антибиотиктердің бастапқы мөлшерін 32-55% - ға төмендетеді.

Микротолқынды жылыту қалдықтарын залалсыздандыру технологиялары басқа әдістерге қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие: байланыссыз жылу беру, бүкіл көлем бойынша жылдам қыздыру, процесті толық автоматтандыру, қайталама қалдықтардың болмауы, қарапайым және сенімді жұмыс. Осы салада микротолқынды технологияларды қолдану атмосфераға көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға, энергия шығындарын, жабдыққа, пайдаланылатын

өндірістік алаңдарға шығындарды азайтуға ықпал етеді, отын (көмір, мазут) тұтынуды болдырмайды.

Бройлер ет үлгілерінің үш сынамасын (әрқайсысы 100-150 г) микротолқынға салып, алты қуат деңгейі бар samsung (ME81MRTB моделі) (2450 МГц) микротолқынды пеште өңделді. Үлгілер 2 минуттан 10 минутқа дейін өңделді, әр үлгі бөлме температурасында салқындатылды, ұсақталды, үш данадан талданды. Микротолқынмен өңдеу нәтижесі 21 кестеде берілген.

Кесте 21 – Микротолқынның әртүрлі қуатта және уақытта етке әсер етуі

Қуаты	Уақыты	Еттің терең бөлігіндегі температура, ^{0}C	Еттегі өзгеріс
600 ВТ	52 сек	1	Мұзы толық ерімеген
	120 сек	15	Қан аралас су бөліну
	208 сек	33	Жартылай шикі
	260 сек	81	Толық пісті, бүтін, ішкі тіннің біркелкі ақ түсті болуы
700 ВТ	52 сек	4	Мұз еріген
	104 сек	19	Қан аралас су бөліну
	156 сек	56	Жартылай шикі
	176 сек	80	Ет сүйектен ажырап кетті
800 ВТ	25 сек	18	Толық еріген, қанның көп бөлінуі
	35 сек	30	Сыртқы түсі сарғыштануы
	52 сек	71	Толық пісті
	75 сек	83	Ет сүйектен ажырап кетті

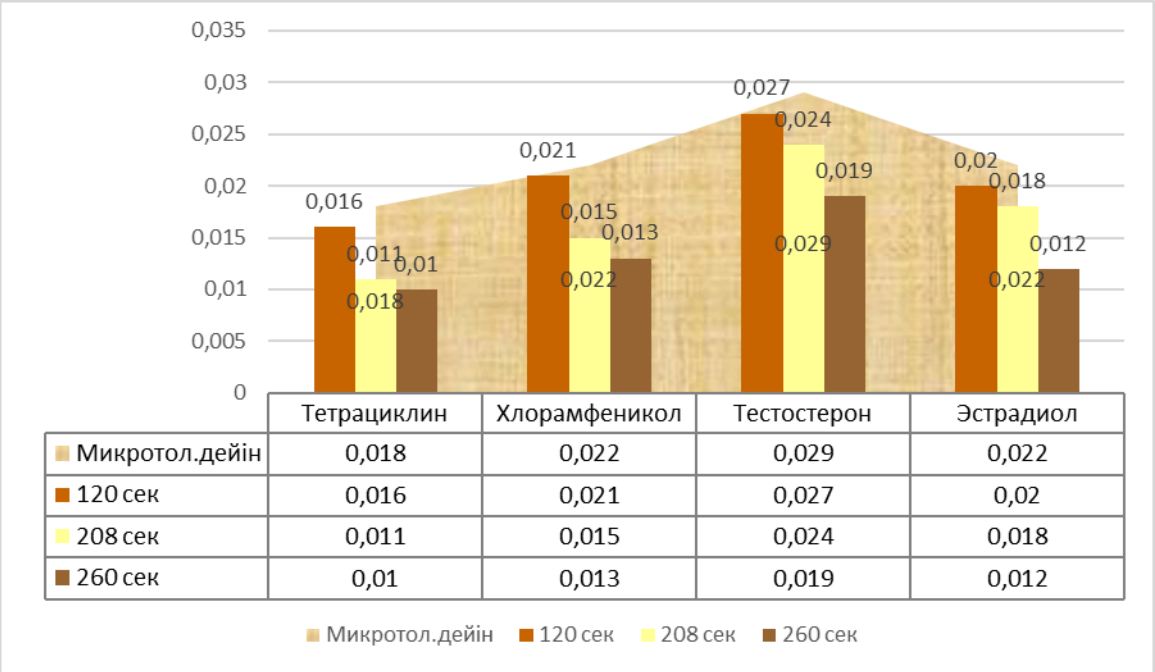
Микротолқынмен өңдеу барысында толқын қуатының айырмашылығына қарай бірдей уақытта әртүрлі өзгерістер болды. Мәселен 52 секундта 600 Вт-та мұзы толық ерімеген, 700 Вт-та мұзы еріген, ал 800 Вт-та ішкі және сырқы тіні толық пісті. 600 Вт баяу біркелкі әсер етсе, 800 Вт қатты және біркелкі емес әсер етеді. 600 Вт еттің біркелкі еруі еттің сыртқы түрі бірқалыпты, бүтіндігі сақталған соң осы қуаттың антибиотик қалдығының концентрациясына әсерін зерттедік, талдау нәтижесі 22 кестеде көрсетілген.

Кесте 22 – Микротолқынмен өңдеу арқылы еттегі антибиотик қалдығының азаюы, %

Қуаты, ВТ	Ұзақтығы	Еттің терең бөлігіндегі температура, ^{0}C	Антибиотик концентрациясының деңгейінің азаюы, %	
			Тетрациклин	Стрептомицин

600	260 сек	81	48	42
	208 сек	33	35	33
	120 сек	15	12	9

Микротолқынды өңдеу әдістерінің біршама ерекшеліктері зерттеу барысында анықталды. Микротолқынды пештер тікелей әсерлеспей жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Сол себепті микроорганизмдермен жанама, тікелей, қосарлы ластануды болдырмайды. Сонымен қатар микротронның күшінің жоғары болуынан тез арада, қысқа мерзімде әсер ету. Микротолқынның 600 Вт қуатында 260 сек еттің терең тініндегі температурасы 81^0С жетіп, тетрациклиннің 48%, ал стрептомециннің 42% азаюына мүмкіндік берді.



	Тетрациклин	Хлорамфеникол	Тестостерон	Эстрадиол
Микротол.дейін	0,018	0,022	0,029	0,022
120 сек	0,016	0,021	0,027	0,02
208 сек	0,011	0,015	0,024	0,018
260 сек	0,01	0,013	0,019	0,012

Сурет 11 – Микротолқындардың еттегі антибиотиктер мен гормондардың қалдығына әсері

Гормондар – бұл құстың немесе жануардың ағзасы шығаратын табиғи ақуыздар, олар ақуыздық сипатқа ие және табиғидан ерекшеленбейді. Ал ақуыз қыздыру және кез-келген термиялық өңдеу кезінде денатурацияға ұшырайды. Сол себепті антибиотиктерге қарағанда гормондарға термиялық өңдеудің шарпылау түрі жойқын әсер етуін 23 кестеден байқауға болады.

Кесте 23 – Жылумен өңдегеннен кейінгі еттегі гормон қалдығының азаюы, %

Ұзақтығы, мин	Еттің терең бөлігіндегі температура, ^{0}C	Гормондар концентрация деңгейінің азаюы, %	
		Тестостерон	Эстрадиол
11	45	15,6	13
13	57	37	27,8
19	80	70	63

Шарпылау барысында от қарқыны, су мөлшері қайнау температурасының уақытына әсер етпейтініне көз жеткізілді. Кестеден 11 минуттан кейін еттің терең бөлігінде температура 45^{0}C, 13 минутта 57^{0}C және 19 минутта 80^{0}C жеткенін көруге болады. Шарпылау әдісінің толық аяқталғанын еттің терең бөлігінде қанның болмауы және біркелкі түске өзгеруінен білуге болады. Яғни шарпылау үрдісі 80 ^{0}C толық аяқталды. Және басқа температура мен уақытпен салыстырғанда 19 минутта 80^{0}C тестостерон 70%-ға, ал эстрадиол 63%-ға азайғанын көруге болады.

Микротолқынның гормондарға әсері шарпылау үрдісімен салыстырғанда әлдеқайда төмен екенін 24 кестеден көруге болады.

Кесте 24 – Микротолқынмен өңдеу арқылы еттегі гормон қалдығының азаюы, %

Қуаты, Вт	Ұзақтығы	Еттің терең бөлігіндегі температура, ^{0}C	Гормондар концентрация деңгейінің азаюы, %	
			Тестостерон	Эстрадиол
600	260 сек	81	35	48
	208 сек	33	18	21
	120 сек	15	7,2	9,4

Шарпылау әдісіне қарағанда 600 Вт микротолқын қуаты еттің терең бөлігінде тез арада температураның жоғарылауына алып келеді. Және үш түрлі уақытта еттің жартылай дайын болу деңгейі әртүрлі. Алайда, 600 Вт-та 208 сек қарағанда 260 сек тестостеронның 35%, эстрадиолдың 48% азайғанын көруге болады.

4.4 Бройлер құс етінің сапасы мен қауіпсіздігін модельдеу: Термиялық өңдеудің азық-түлік қауіпсіздігі мен сапасына әсері.

Ғылыми зерттеудің міндеттерінің бірі жылумен өңдеудің шарпылау және микротолқын үрдісі арқылы өсу стимуляторларын азайту жолдары ретінде қарастырып, мөлшеріне әсерін бақылау. Сонымен қатар тағамдық құндылығына

кері әсер етпейтін режимдерін анықтау. 25 кестеде эксперимент жоспарлау мақсатында матрицасы құрылған.

Кесте 25 – Эксперимент және жауап беру функциясын жоспарлау матрицасы

№	x1, мин.;	x_2, t^0;	y_1, %;	y_2, %;	y_3, %;	y_4, КТБ/г;	y_5, мг/кг;	y_6, мг/кг;	y_7, мг/кг;	y_8, мг/кг;
1.	10	40	18,58	13,98	63,25	$5,25*10^4$	0,0189	0,0229	0,0279	0,0219
2.	10	40	18,54	13,95	63,24	$5,23*10^4$	0,0185	0,0228	0,0275	0,0217
3.	10	40	18,41	13,92	63,27	$5,21*10^4$	0,0187	0,0226	0,0277	0,0218
4.	11	45	18,32	13,75	63,05	$5,15*10^4$	0,0154	0,0224	0,0255	0,0209
5.	11	45	18,24	13,74	63,03	$5,13*10^4$	0,0156	0,0222	0,0258	0,0208
6.	11	45	18,23	13,76	63,08	$5,14*10^4$	0,0158	0,0225	0,0257	0,0207
7.	12	50	18,14	13,54	62,85	$4,51*10^4$	0,0136	0,0214	0,0239	0,0187
8.	12	50	18,08	13,56	62,88	$4,52*10^4$	0,0138	0,0215	0,0238	0,0186
9.	12	50	18,04	13,52	62,87	$4,54*10^4$	0,0139	0,0217	0,0236	0,0188
10.	13	57	17,91	13,32	62,75	$4,32*10^4$	0,0119	0,0157	0,0199	0,0168
11.	13	57	17,94	13,35	62,72	$4,35*10^4$	0,0118	0,0159	0,0198	0,0165
12.	13	57	17,92	13,34	62,73	$4,33*10^4$	0,0117	0,0158	0,0197	0,0169
13.	14	62	17,70	13,12	61,27	$4,30*10^4$	0,0109	0,0154	0,0195	0,0154
14.	14	62	17,65	13,16	61,28	$4,29*10^4$	0,0108	0,0156	0,0196	0,0156
15.	14	62	17,60	13,14	61,26	$4,27*10^4$	0,0107	0,0157	0,0194	0,0158
16.	15	68	17,45	12,92	59,84	$4,18*10^4$	0,0099	0,0148	0,0191	0,0149
17.	15	68	17,43	12,97	59,82	$4,19*10^4$	0,0095	0,0146	0,0192	0,0147
18.	15	68	17,42	12,94	59,86	$4,21*10^4$	0,0097	0,0147	0,0193	0,0145
19.	16	69	17,32	12,77	57,54	$4,15*10^4$	0,0094	0,0143	0,0189	0,0138
20.	16	69	17,34	12,73	57,56	$4,14*10^4$	0,0095	0,0142	0,0186	0,0139
21.	16	69	17,28	12,75	57,55	$4,16*10^4$	0,0096	0,0145	0,0187	0,0135
22.	17	70	17,08	12,51	55,25	$3,14*10^4$	0,0088	0,0135	0,0183	0,0129
23.	17	70	17,05	12,54	55,27	$3,13*10^4$	0,0087	0,0136	0,0185	0,0127
24.	17	70	17,02	12,53	55,28	$3,16*10^4$	0,0089	0,0137	0,0186	0,0125
25.	19	80	16,72	12,11	50,84	$1,04*10^4$	0,0085	0,0119	0,0179	0,0099
26.	19	80	16,69	12,09	50,86	$1,02*10^4$	0,0086	0,0118	0,0178	0,0095
27.	19	80	16,67	12,08	50,83	$1,03*10^4$	0,0084	0,0116	0,0175	0,0098

Бройлер құс етінің тағамдық құндылығын зерттеу үшін химиялық құрамды анықтаудың стандартты әдістері қолданылды: ылғал – МемСТ 33319-2015, майдың массалық үлесі – МемСТ 23042-86, ақуыз – МемСТ 25011-81, ал өсу стимуляторлар антибиотиктер – МемСТ Р 55481-2013, гормондар – МемСТ 33482-2015, МемСТ 33607-2015.

Біздің зерттеудің негізгі міндеті температура мен уақыттың бройлер етінің қауіпсіздігі мен сапасына әсер ету параметрлерін оңтайландыру үшін эксперимент жоспарының матрицасын құрастыру орынды: x_1 – шарпылау арқылы өңдеудің ұзақтығы, мин.; x_2 – шарпылау арқылы өңдеу температурасы, t^0; y_1 – белоктың массалық үлесі, %; y_2 – майдың массалық үлесі, %; y_3 – ылғалдың массалық үлесі, %; y_4 – мезофильді аэробы және факультативті анаэробты микроорганимдер саны, КТБ/г ($см^3$); y_5 – Тетрациклиннің азаюы, %;

γ_6 – Хлорамфениколдың азаюы, %; γ_7 – Тестостеронның азаюы, %; γ_8 – Эстрадиолдың азаюы, %.

Мәселені шешу екі факторлы эксперименттерді жоспарлау, тәжірибелік деректерді статистикалық өңдеу және іздеу жүйесін оңтайландыру әдістерімен алынады. Ол үшін оңтайландыру параметрлері және құс етінің сапасы мен қауіпсіздігіне әсер ететін маңызды факторлар таңдалды, эксперименттік зерттеулер жүргізу жоспары анықталды және алынған тәжірибелік мәліметтер негізінде реттелетін факторлардың шығыс параметрлеріне әсері зерттелген математикалық модель жасалды.

Кесте 26 – y_1 белоктың массалық үлесіне регрессиялық модель параметрлері

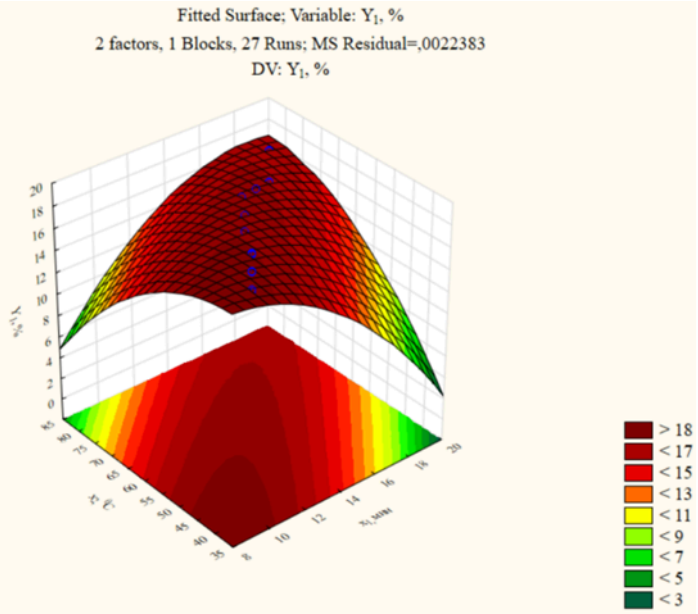
Factor	ANOVA; Var.:Y_1, %; R-sqr=,99446; Adj:,99314 (ГМ) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0022383 DV: Y_1, %				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, мин(L)	0,068805	1	0,068805	30,73918	0,000017
x1, мин(Q)	0,008844	1	0,008844	3,95125	0,060031
(2)$x_{2,}$ $^{0C(L)}$	0,008736	1	0,008736	3,90302	0,061487
$x_{2,}$ $^{0C(Q)}$	0,011394	1	0,011394	5,09055	0,034844
1L by 2L	0,010496	1	0,010496	4,68911	0,042015
Error	0,047005	21	0,002238		
Total SS	8,484807	26			

Тәжірибе көрсеткендей, x_1 (мин) факторының сызықтық әсері, x_2 (°C) факторының квадраттық әсері және x_1 мен x_2 арасындағы өзара әрекеттесу тәуелді y_1(%) айнымалысына айтарлықтай әсер етеді. Модельде детерминация коэффициенті жоғары, бұл оның жақсы болжау қабілетін көрсетеді.

Беттік график (12-сурет) y_1 (%) екі факторға тәуелділігін көрсетеді: x_1 (мин) және x_2 (°C). Ол x_1 және x_2 деңгейлері өзгерген кезде y_1 мәндерінің қалай өзгеретінін көрсетеді.

Кесте сипаттамасы:

* X осі: x_1 мәндері (мин).
* Y Осі: x_2 (°C) мәндері.
* Z Осі: y_1 мәндері (%).
• Түс шкаласы y_1 (%) деңгейін көрсетеді, мұнда қараңғы аймақтар жоғары мәндерді, ал ашық аймақтар төмен мәндерді білдіреді.

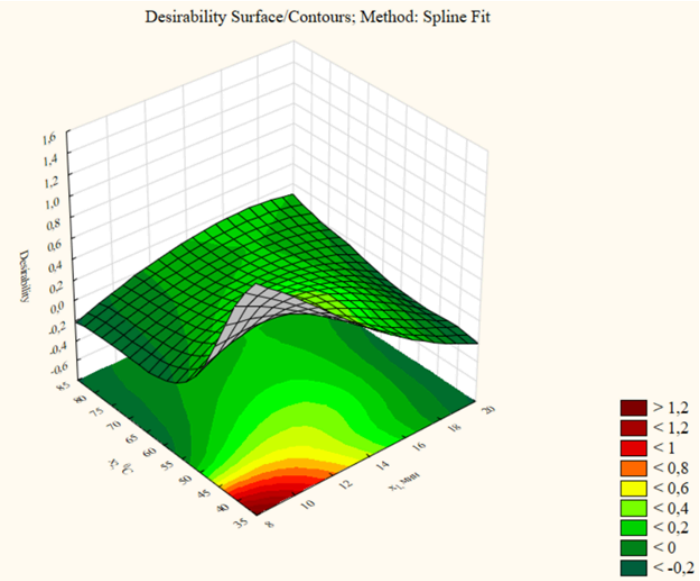


12 сурет – Y1 үшін жауап беті: белоктың массалық үлесіне температура мен уақыттың әсері

Беттік график y_1 (%) х факторларына тәуелділігін көрсетеді x_1 (мин) және x_2 (°C) екі фактордың орташа мәндерінде айқын максимуммен сызықтық емес сипатқа ие. Бұл нәтижелер ANOVA және Парето диаграммасы негізінде бұрын жасалған нәтижелерді растайды. Процесті оңтайландыру үшін y_1 (%) максималды мәніне жету үшін екі фактордың сызықтық және квадраттық әсерлерін, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуін ескеру қажет.

$$Y_1=18-5.54429 \cdot X_1-1.98778 \cdot X12+1.975606 \cdot X2-2.25622 \cdot X22+2.165435 \cdot X1 \cdot X2$$

Қажеттілік графигі (13-сурет) y_1 (%) жауабының қажеттілігіне x_1 (мин) және x_2 (°C) факторларының аралас әсерін көрсетеді. Бұл қажеттіліктің максималды деңгейі үшін оңтайлы жағдайларды анықтауға көмектеседі.



13 сурет – y_1 үшін қажеттілік графигі

1. Жоғары қажеттілік: Ең үлкен қажеттілік x_1 (мин) және x_2 (°C) орташа мәндерінде байқалады. Бұл y_1 максималды мәндеріне факторлардың орташа деңгейінде қол жеткізіледі деген алдыңғы тұжырымдарға сәйкес келеді. Орташа температура мен өңдеудің орташа ұзақтығы 1.2-ден асады.

2. Төмен қажеттілік: Төмен қажеттілік x_1 және x_2 факторларының экстремалды мәндерінде байқалады, бұл x_1 және x_2 мәндерінің тым төмен және тым жоғары болуы y_1 максималды мәніне жету үшін оңтайлы емес екенін көрсетеді.

Кесте 27 – y_5 тетрациклинге регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:Y_5, мг/кг; R-sqr=,99541; Adj:,99431 (ГМ) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0000001 DV: Y_5, мг/кг				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, мин(L)	0,000000	1	0,000000	3,269790	0,084911
x1, мин(Q)	0,000000	1	0,000000	0,591167	0,450530
(2)$x_{2,}$ 0C(L)	0,000000	1	0,000000	3,194940	0,088309
$x_{2,}$ 0C(Q)	0,000000	1	0,000000	0,049999	0,825226

1L by 2L	0,000000	1	0,000000	0,319644	0,577813
Error	0,000001	21	0,000000		
Total SS	0,000290	26			

ANOVA кестесі мен Парето диаграммасындағы мәндерге сүйене отырып, маңызды факторлар табылған жоқ. Дегенмен, талдаудың толықтығы үшін факторлардың сызықтық және квадраттық әсерлерін қамтитын модель жасауға болады.

Қорытынды: Беткі қалаулылық графигі y_1 (%) жоғары деңгейіне жетудің ең жақсы шарттары x_1 (мин) және x_2 (°C) орташа мәндерінде екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер Өңдеудің оңтайлы шарттары максималды қажеттілікке және сәйкесінше y_1 жоғары деңгейіне жету үшін факторлар мәндерінің орташа аймағында болуы керек екенін растайды.

y_5 үшін қорытынды регрессиялық модель (мг/кг) факторлардың ешқайсысы тәуелді айнымалыға айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетеді. Бұл x_1 және x_2 деңгейлерінің өзгеруіне қарамастан y_5-тің жоғары тұрақтылығын көрсете алады.

ANOVA кестесіндегі мәндерге сүйене отырып, факторлардың ешқайсысы маңызды емес. Дегенмен, талдаудың толықтығы үшін факторлардың сызықтық және квадраттық әсерлерін қамтитын модель жасауға болады.

Кесте 28 – y_6 хлорамфениколдың регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:Y_6,мг/кг; R-sqr=,95764; Adj:,94755 (ГМ) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0000008 DV: Y_6,мг/кг				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, мин(L)	0,000000	1	0,000000	0,245882	0,625140
x1, мин(Q)	0,000001	1	0,000001	1,508342	0,232980

(2)$x_{2,}$ 0C(L)	0,000002	1	0,000002	2,972656	0,099374
$x_{2,}$ 0C(Q)	0,000000	1	0,000000	0,188480	0,668613
1L by 2L	0,000001	1	0,000001	0,744057	0,398108
Error	0,000017	21	0,000001		
Total SS	0,000413	26			

Факторлардың ешқайсысы маңызды емес болғандықтан, берілген модельді Y6 орташа мәндері негізінде нақтылауға болады. Көрсету үшін барлық факторларды қосуға болады:
$Y6=\beta0+0.000000204635852 \cdot X1+0.00000125532145 \cdot X12+0.00000247400149 \cdot X2 +0.000000156862633 \cdot X22+0.000000619243341 \cdot X1 \cdot X2$

y_6 (мг/кг) үшін қорытынды регрессиялық модель факторлардың ешқайсысы тәуелді айнымалыға айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетеді. Бұл x_1 және x_2 деңгейлерінің өзгеруіне қарамастан y_6 жоғары тұрақтылығын көрсете алады.

Кесте 29 – y_7 тестостеронның регрессиялық модель параметрлері

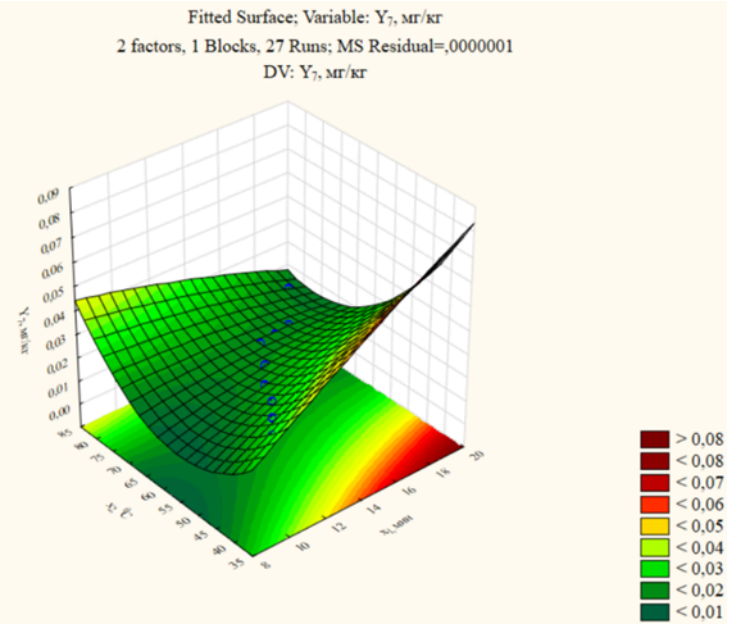
Factor	ANOVA; Var.:Y_7, мг/кг; R-sqr=,99115; Adj:,98904 (ГМ) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0000001 DV: Y_7, мг/кг				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, мин(L)	0,000001	1	0,000001	8,44052	0,008463
x1, мин(Q)	0,000000	1	0,000000	0,01767	0,895519
(2)$x_{2,}$ 0C(L)	0,000004	1	0,000004	30,01291	0,000020
$x_{2,}$ 0C(Q)	0,000001	1	0,000001	4,60202	0,043783

1L by 2L	0,000000	1	0,000000	0,70684	0,409966
Error	0,000003	21	0,000000		
Total SS	0,000310	26			

y_7 үшін қорытынды регрессиялық модель(мг / кг):

$$Y7=\beta 0+0.00000110272915\cdot X1+0.00000392109684\cdot X2+0.000000601240589\cdot X2^2$$

Бұл модель мұны көрсетеді: x_1 (мин) жоғарылаған сайын y_7 мәні артады. x_2 (°C) жоғарылаған сайын y_7 мәні алдымен x_2 квадраттық әсерімен жоғарылайды, содан кейін азаяды.



14 сурет – y_7 үшін жауап беті: тестостеронның концентрациясына температура мен уақыттың әсері

Беттік график y_7 (мг/кг) екі факторға тәуелділігін көрсетеді: x_1 (мин) және x_2 (°C). Ол x_1 және x_2 деңгейлері өзгерген кезде y_7 мәндерінің қалай өзгеретінін көрсетеді.

Кесте 30 – y_8 эстрадолдың регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:Y_8, мг/кг; R-sqr=,99642; Adj:,99557 (ГМ) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0000001 DV: Y_8, мг/кг				
	SS	df	MS	F	p

(1)x1, мин(L)	0,000000	1	0,000000	0,03267	0,858301
x1, мин(Q)	0,000000	1	0,000000	0,02610	0,873205
(2)$x_{2,}$ 0C(L)	0,000001	1	0,000001	21,74962	0,000133
$x_{2,}$ 0C(Q)	0,000000	1	0,000000	3,73610	0,066846
1L by 2L	0,000000	1	0,000000	1,09638	0,306964
Error	0,000001	21	0,000000		
Total SS	0,000365	26			

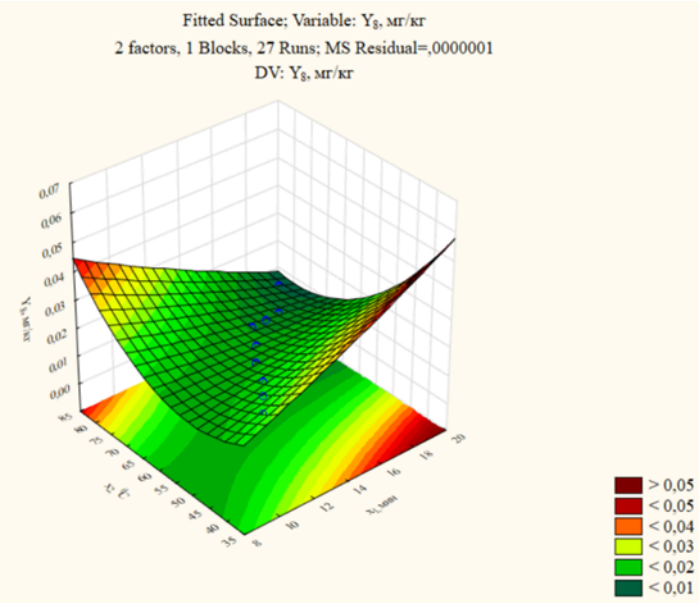
y_8 үшін қорытынды регрессиялық модель (мг / кг):

$y_8=\beta0+0.00000135517744\cdot X2+0.000000232789271\cdot X2^2$

Бұл модель мұны көрсетеді:

* x_2 (°C) жоғарылаған сайын y_8 мәні алдымен x_2 квадраттық әсерімен жоғарылайды, содан кейін азаяды.

Беттік график y_8 (мг/кг) екі факторға тәуелділігін көрсетеді: x_1 (мин) және x_2 (°C). Ол x_1 және x_2 деңгейлері өзгерген кезде y_8 мәндерінің қалай өзгеретінін көрсетеді.



15 – сурет – y_8 үшін жауап беті: эстрадиол концентрациясына температура мен уақыттың әсері

1. x_1 әсері (мин):

y_8 мәні x_1 өзгерген кезде шамалы өзгерістерге ие. Мұны анова растайды, мұнда сызықтық және квадраттық x_1 эффектілері маңызды емес.

2. x_2 Әсері (°C):

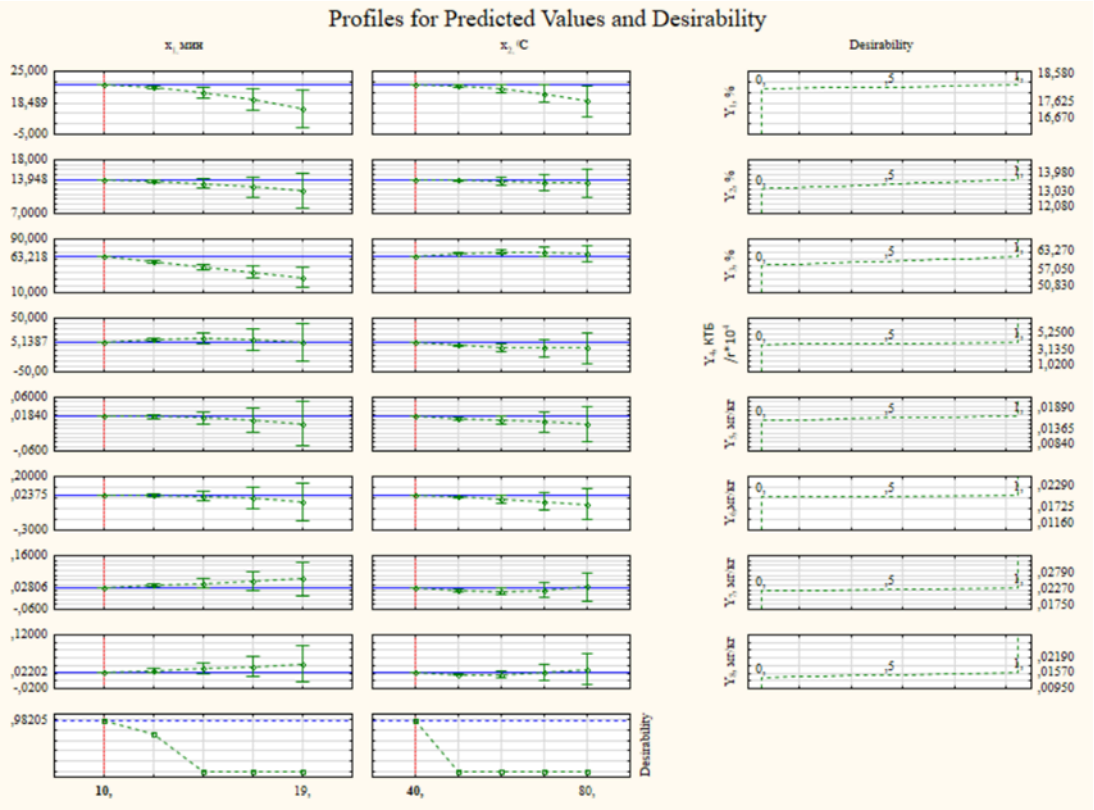
H8 мәні x2 жоғарылаған сайын артады, максимумға жетеді, содан кейін төмендей бастайды. Бұл ANOVA - да анықталған маңызды сызықтық және мағыналы квадраттық x2 әсерінің болуын растайды.

3. x_1 және x_2 өзара әрекеттесуі:

x_1 мен x_2 арасындағы өзара әрекеттесу де бар, бірақ оның әсері x_2 негізгі әсерлерімен салыстырғанда шамалы.

Y8 үшін қорытынды регрессиялық модель (мг / кг): $Y8=\beta0+0.000001355177 44\cdot X2+0.000000232789271\cdot X2^2$

Бұл модель мұны көрсетеді: * x_2 (°C) жоғарылаған сайын y_8 мәні алдымен x_2 квадраттық әсерімен жоғарылайды, содан кейін азаяды. Қорытындылай келе, қажеттілік профильдерінің диаграммасы қарастырылды. Болжалды мәндер мен қажеттіліктер профилінің диаграммалары төмендегі сурет Болжалды мәндер мен қалаулылық профильдерінің диаграммалары екі фактордың әсерін көрсетеді: x_1 (мин) және x_2 (°C) y_1 - y_8 әр түрлі жауаптарына.



Сурет 16 – болжамды мәндер мен қалаулылық профильдерінің диаграммасы

Қалаулылық: жасыл сызық жалпы қажеттілікті білдіреді. x_1 және x_2 факторларының өзгеруімен қалаудың шамалы өзгерістері. Осылайша, модель барлық қарастырылған жауаптар үшін жоғары тұрақтылық пен болжамдылықты көрсетеді, бұл x_1 және x_2 факторлары өзгерген кезде процестің жақсы басқарылуын көрсетеді.

Кесте 31 – Шарпылау арқылы бройлер етіндегі өсу стимулятор мөлшерін төмендетудің оптималды мәндері

Айнымалылар	x1	x_2	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
Оптималды мәндер	16,6	65,9412	16,781	12,571	53,60288	242288,12	0,0132941	0,0149	0,0175	0,0095
Төменгі шегі	10	40	16,67	12,08	50,83	10200	0,0084	0,0116	0,0175	0,0095
Жоғарғы шегі	19	80	18,58	13,95	63,27	52500	0,0189	0,0229	0,0279	0,0219

31 кестеде екі фактордың әсерінен айнымалыларға қолайлы уақыт пен температура көрсетілген. Шарпылау үшін 65,9412^{0}C температурада 16,6 минут өңдеген оптималды мән болды.

Кесте 32 – Эксперимент және жауап беру функциясын жоспарлау матрицасы

	X1, мин.;	X2, t^0;	Y1, %;	Y2, %;	Y3, %;	Y4, КТБ/г ($см^3$);	Y5, мг/кг;	Y6, мг/кг;	Y7, мг/кг;	Y8, мг/кг;
1.	2	15	19,209	14,056	63,538	$5,82*10^4$	0,0165	0,0219	0,0279	0,025
2.	2	15	19,208	14,057	63,539	$5,83*10^4$	0,0164	0,0216	0,0278	0,026
3.	2	15	19,207	14,058	63,537	$5,81*10^4$	0,0167	0,0217	0,0277	0,028
4.	3	33	19,025	13,927	63,427	$5,74*10^4$	0,0118	0,0158	0,0246	0,0189
5.	3	33	19,024	13,925	63,425	$5,75*10^4$	0,0119	0,0159	0,0248	0,0188
6.	3	33	19,027	13,928	63,426	$5,76*10^4$	0,0117	0,0157	0,0247	0,0187
7.	4	81	18,939	13,779	62,358	$2,28*10^4$	0,0109	0,0136	0,0198	0,0129
8.	4	81	18,938	13,778	62,359	$2,29*10^4$	0,0108	0,0135	0,0197	0,0128
9.	4	81	18,936	13,776	62,357	$2,27*10^4$	0,0106	0,0137	0,0196	0,0127
10.	5	90	18,819	13,534	62,245	$1,65*10^4$	0,0105	0,0138	0,0195	0,0125
11.	5	90	18,818	13,536	62,246	$1,63*10^4$	0,0104	0,0139	0,0193	0,0126
12.	5	90	18,817	13,57	62,248	$1,64*10^4$	0,0103	0,0137	0,0194	0,0124
13.	6	97	18,647	13,246	62,056	$1,58*10^4$	0,0099	0,0136	0,0189	0,0123
14.	6	97	18,646	13,247	62,057	$1,56*10^4$	0,0098	0,0135	0,0188	0,0121
15.	6	97	18,648	13,248	62,055	$1,57*10^4$	0,0097	0,0133	0,0187	0,0122
16.	7	100	18,389	13,049	61,948	$8,75*10^3$	0,0095	0,0128	0,0185	0,0119
17.	7	100	18,387	13,048	61,949	$8,77*10^3$	0,0098	0,0129	0,0186	0,0117
18.	7	100	18,388	13,047	61,947	$8,76*10^3$	0,0096	0,0127	0,0187	0,0118
19.	8	100	18,067	12,958	61,758	$8,54*10^3$	0,0089	0,0115	0,0179	0,0115
20.	8	100	18,068	12,957	61,756	$8,56*10^3$	0,0087	0,0118	0,0177	0,0114
21.	8	100	18,066	12,956	61,757	$8,55*10^3$	0,0088	0,0117	0,0178	0,0116
22.	9	100	17,858	12,637	61,535	$2,57*10^3$	0,0086	0,0113	0,0176	0,0113
23.	9	100	17,857	12,638	61,534	$2,58*10^3$	0,0085	0,0112	0,0174	0,0112
24.	9	100	17,856	12,635	61,536	$2,59*10^3$	0,0084	0,0114	0,0175	0,0111
25.	10	100	16,466	12,323	61,377	$2,56*10^3$	0,0079	0,0109	0,0168	0,0107
26.	10	100	16,467	12,325	61,378	$2,57*10^3$	0,0077	0,0108	0,0169	0,0109
27.	10	100	16,468	12,328	61,379	$2,58*10^3$	0,0078	0,0107	0,0167	0,0108

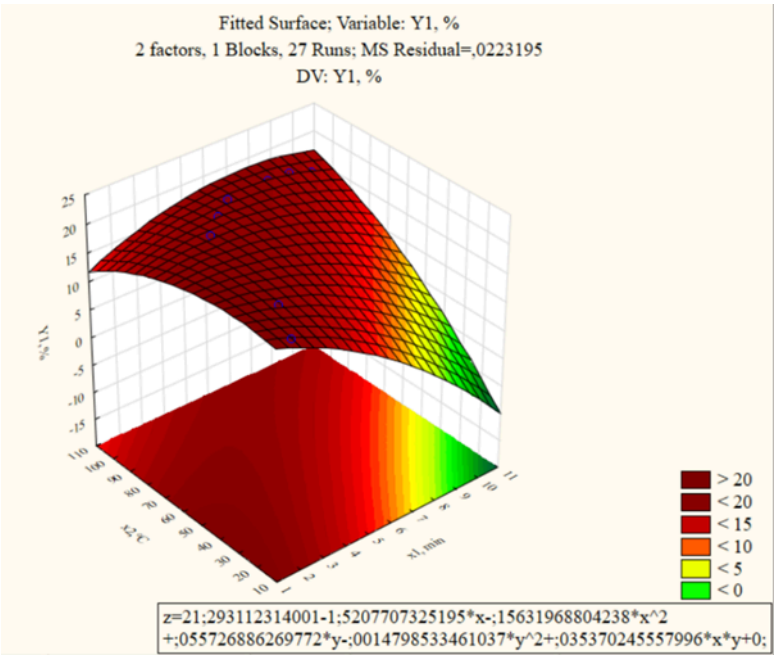
Микротолқынды өңдеудің бройлер етінің сапасы мен қауіпсіздігіне әсері: x1 – микротолқынды өңдеу ұзақтығы 600 ВТ, мин.; x2 – микротолқынды өңдеу температурасы, t0; y1 – ақуыздың массалық үлесі, %; y2 – майдың массалық үлесі, %; y3 – ылғалдың массалық үлесі, %; y4-мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің саны, КО / г; y5 – тетрациклин мөлшері, мг / кг; y6 – левомицетин мөлшері, мг / кг; y7 – тестостерон мөлшері, мг / кг; y8-эстрадиол мөлшері, мг / кг.

Кесте 33 – y_1 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:Y1, %; R-sqr=,97263; Adj:,96611 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,0223195 DV: Y1, %				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, min	0,43846	1	0,438461	19,64477	0,000231
x1, min(Q)	0,92906	1	0,929062	41,62559	0,000002
(2)x2,°C(L	0,26281	1	0,262813	11,77504	0,002506
x2,°C(Q)	0,24552	1	0,245523	11,00040	0,003279
1L by 2L	0,32231	1	0,322310	14,44077	0,001047
Error	0,46871	21	0,022319		
Total SS	17,12190	26			

Бұл тәуелді y_1 айнымалысы үшін бетті сәйкестендіру графигі, ол ақуыздың массалық үлесі екі факторға — x_1 өңдеу уақытына және x_2 өңдеу температурасына байланысты қалай өзгеретінін елестетеді. Қызыл аймақ y_1 жоғары мәндерін көрсетеді және Көріп отырғаныңыздай, y_1 мәндері x_1 және x_2 жоғарылаған сайын азаяды, бұл қызылдан жасылға ауысу арқылы көрінеді.

Бұл бетті көрсететін теңдеу: z=21.293112314001−1.5207707325195×x−1.5631968804238×x2+0.055726886269772×y−0.0014798533461037×y2+0.035370245557996×xy, мұндағы x-өңдеу уақыты x_1, ал y-өңдеу температурасы x_2.



17 сурет – y_1 үшін жауап беті: белоктың массалық үлесіне температура мен уақыттың әсері

Температура мен өңдеу ұзақтығы неғұрлым жоғары болса, ақуыздың массалық үлесі соғұрлым аз болады, бұл жоғары температурада белоктардың денатурациясын көрсетуі мүмкін. x_1 және x_2 өзара әрекеттесуі уақыт пен температураның біріктірілген әсерін ескеретін қосымша әсер етеді. Бұл талдау және визуализация процесс параметрлері мен өнім нәтижелері арасындағы күрделі қатынастарды түсінуге көмектеседі.

Тәуелді y_2 айнымалысы үшін дисперсиялық талдау (ANOVA) деректері, майдың пайыздық массалық үлесі. Бұл талдау екі фактордың: x_1 өңдеу уақыты мен x_2 өңдеу температурасының май құрамына әсерінің маңыздылығын бағалауға мүмкіндік береді.

Кесте 34 – y_2 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

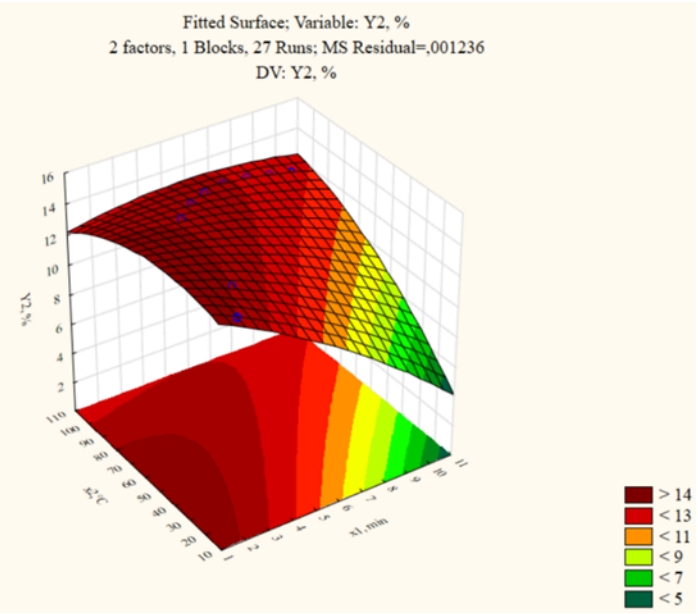
Factor	ANOVA; Var.:Y2, %; R-sqr=,99694; Adj:,99621 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=,001236 DV: Y2, %				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, min(L)	0,070496	1	0,070496	57,03707	0,000000
x1, min(Q)	0,038528	1	0,038528	31,17191	0,000015
	0,026707	1	0,026707	21,60787	0,000138

(2)x2,°C(L)					
x2,°C(Q)	0,034443	1	0,034443	27,86754	0,000031
1L by 2L	0,028892	1	0,028892	23,37601	0,000089
Error	0,025955	21	0,001236		
Total SS	8,476447	26			

x_1 x_1 x_1 өңдеу уақытының әсерлері (сызықтық және квадраттық) майдың массалық үлесінің төмендеуіне үлкен әсер етеді. Факторлар арасындағы өзара әрекеттесу және өңдеу температурасы x_2 x_2 x_2 сызықтық түрде майдың массалық үлесін арттырады, бұл осы жағдайлардың әсерінен өнім сипаттамаларының өзгеруін көрсетуі мүмкін.

Кеңістіктегі пішіні x1 және x2 өзгерістерінің y2-ге қалай әсер ететінін көрсетеді. Беті ер-тоқым тәрізді, бұл x1 және x2 мәндеріне байланысты y2 өзгеруінің оң және теріс градиенттерінің болуын көрсетеді.

Бұл график процестің реттелетін параметрлеріне байланысты майдың массалық үлесіндегі маңызды өзгерістерді көрсетеді. Бұл температура мен өңдеу уақытының әсерін ескере отырып, өнімнің қажетті сипаттамаларына жету үшін өңдеу процесін оңтайландыру үшін маңызды. Бұл деректерді өнімнің қажетті құрамына жетуге бағытталған өңдеу хаттамаларын жасау үшін пайдалануға болады.



18 сурет – y_2 үшін жауап беті: майдың массалық үлесіне: температура мен уақыттың әсері

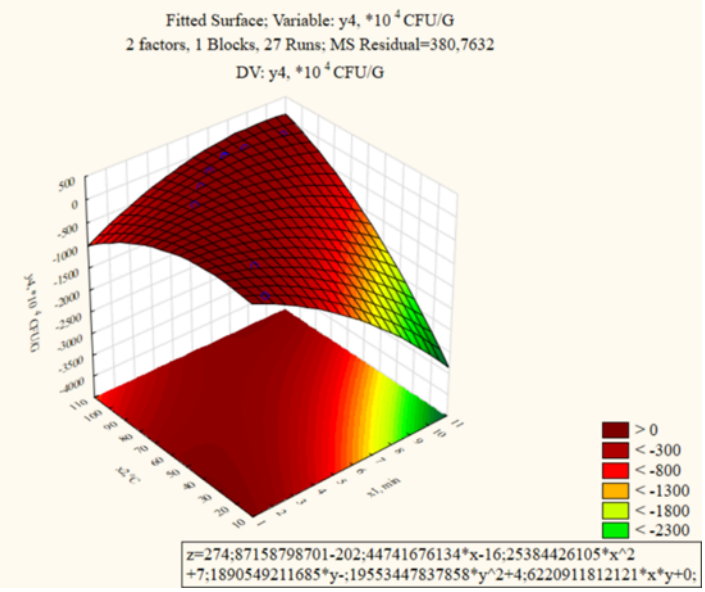
Барлық факторлар және олардың өзара әрекеттесуі статистикалық маңызды ($P < 0.05$), бұл өңдеу уақыты мен температурасының, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуінің микроорганизмдер санына айтарлықтай әсерін көрсетеді. Квадраттық компоненттер екі фактордың да әсері сызықтық емес екенін және белгілі бір деңгейде үлкен немесе кіші бағытта өзгеруі мүмкін екенін көрсетеді. Факторлардың өзара әрекеттесуі уақыт пен температураның белгілі бір мәндерінің үйлесуі микроорганизмдер санының айтарлықтай өсуіне немесе азаюына әкелуі мүмкін екенін көрсетеді.

Кесте 35 – y_4 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:y4, *10 4 CFU/G; R-sqr=,73074; Adj:,66663 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=380,7632 DV: y4, *10 4 CFU/G				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, min(L)	4096,20	1	4096,20	10,75786	0,003573
x1, min(Q)	10044,52	1	10044,52	26,37998	0,000043
(2)x2,°C(L)	4251,86	1	4251,86	11,16668	0,003093
x2,°C(Q)	4286,49	1	4286,49	11,25763	0,002997
1L by 2L	5503,96	1	5503,96	14,45507	0,001042
Error	7996,03	21	380,76		
Total SS	29695,85	26			

Бұл нәтижелер өнімнің микробтық қауіпсіздігінің қажетті деңгейіне жету үшін Процесс параметрлерін қалай оңтайлы басқаруға болатынын түсінуге көмектеседі.

Өңдеу уақыты мен температурасының әсері, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуі микроорганизмдер санына айтарлықтай әсер етеді. Оң және теріс әсерлер микробтық жүктемені басқару процесінің күрделілігін көрсетеді. Белгілі бір шекті мәндер үшін параметрлердің өзгеруімен әсердің жоғарылайтынын немесе төмендейтінін көрсететін квадраттық компоненттерге назар аудару өте маңызды.



19 сурет – y_4 үшін жауап беті: мезофильді аэробы және факультативті анаэробты микроорганимдер санына температура мен уақыттың әсері

Бұл нәтижелерді өнімнің микробтық қауіпсіздігін бақылау үшін өңдеу процестерін оңтайландыру үшін пайдалануға болады.Модель микробтық популяцияға әсер ететін өңдеу уақыты мен температурасы арасындағы күрделі өзара әрекеттесуді көрсетеді. Байқалған тәуелділік осы факторлардың белгілі бір комбинацияларында микроорганизмдер санының айтарлықтай төмендеуі мүмкін екенін көрсетеді, бұл өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау үшін пайдалы болуы мүмкін. y5 айнымалысы үшін екі факторлы дисперсиялық талдау (ANOVA) деректері килограммына миллиграмммен (mg/kg) көрсетілген, бұл зерттелетін үлгідегі тетрациклиннің концентрациясы болып табылады.

Кесте 36 – y_5 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

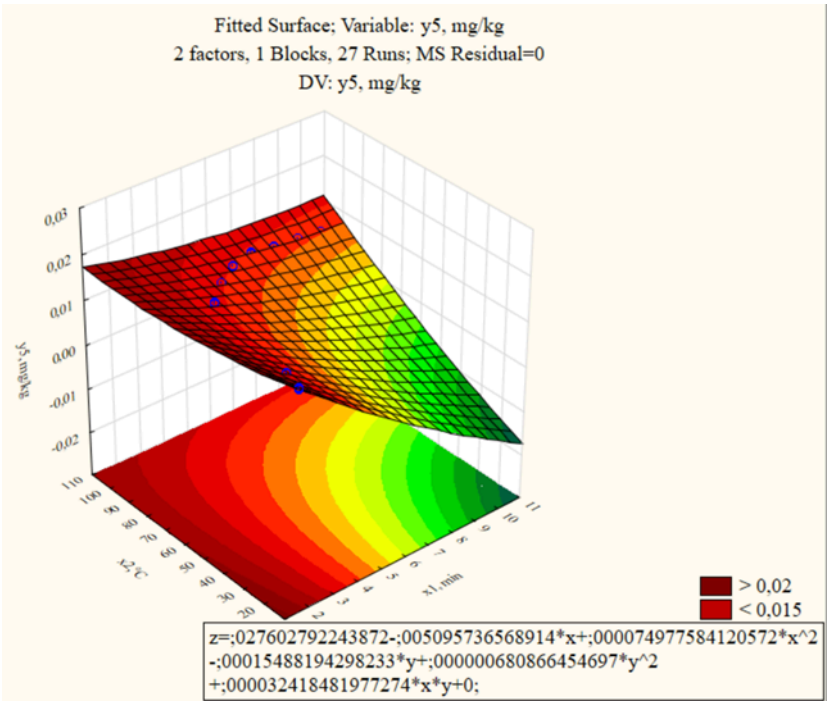
	ANOVA; Var.:y5, mg/kg; R-sqr=,99566; Adj:,99463 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=0 DV: y5, mg/kg				
Factor	SS	df	MS	F	p

(1)x1, min(L)	0,000001	1	0,000001	38,60112	0,000004

36 - кестенің жалғасы

Factor	SS	df	MS	F	p
x1, min(Q)	0,000000	1	0,000000	6,42671	0,019257
(2)x2,°C(L)	0,000000	1	0,000000	11,49806	0,002756
x2,°C(Q)	0,000000	1	0,000000	1,56274	0,225016
1L by2L	0,000000	1	0,000000	8,14127	0,009518
Error	0,000001	21	0,000000		
Total SS	0,000161	26			

Модель y_5 концентрациясының өзгеруін өте жақсы түсіндіреді, Бұл жоғары R-квадрат және түзетілген R-квадрат мәндерімен расталады. x_1 өңдеу уақытының сызықтық компонентінің әсері ең күшті және статистикалық маңызды. Квадраттық компоненттер мен өзара әрекеттесулер де ықпал етеді, бірақ x_2 температурасының квадраттық компонентінің әсері маңызды емес.



20 сурет – y_5 үшін жауап беті: тетрациклиннің концентрацисына температура мен уақыттың әсері

Түс градациясы концентрация деңгейлерін көрсетеді:қызыл түс 0.02 мг/кг-нан жоғары мәндерді білдіреді. жасыл түс 0.015 мг/кг-нан төмен мәндерді білдіреді.

Регрессиялық модель: z=0.027602792243872−0.00509736568914x+0.00074977584120572x2+0.00015048 8194928233y+0.0000060866454697y2+0.00032418481977274xy

Модель өңдеу уақыты мен температурасының өзара әрекеттесуі y_5 концентрациясына қалай әсер ететінін көрсетеді. Сызықтық және квадраттық компоненттердің болуы осы тәуелділіктің күрделілігін көрсетеді. Мысалы, температура мен уақыттың жоғарылауы осы факторлардың нақты жиынтығына байланысты концентрацияны жоғарылатуы немесе төмендетуі мүмкін. Бұл қажетті y_5 деңгейіне жету немесе қолдау мақсатында өңдеу шарттарын оңтайландыру үшін құнды деректерді ұсынады.

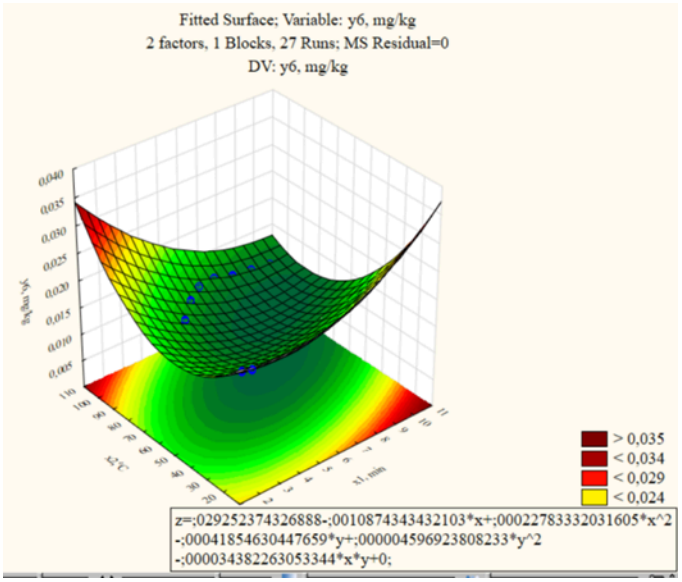
Кесте 37 – Y6 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:y6, mg/kg; R-sqr=,99769; Adj:,99714 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=0 DV: y6, mg/kg				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, min(L)	0,000000	1	0,000000	0,88956	0,356322

x1, min(Q)	0,000002	1	0,000002	68,11640	0,000000
(2)x2,°C(L)	0,000000	1	0,000000	8,78154	0,007417
x2,°C(Q)	0,000002	1	0,000002	81,76925	0,000000
1L by 2L	0,000000	1	0,000000	10,51156	0,003902
Error	0,000001	21	0,000000		
Total SS	0,000264	26			

Өңдеу уақыты мен температурасының квадраттық компоненттері y_6 деңгейіне айтарлықтай әсер етеді, бұл осы факторлардың сызықтық емес әрекетін көрсетеді. Өңдеу уақытының сызықтық компоненттері төмен статистикалық маңыздылықты көрсетті, бұл берілген шарттарда у6-ға осы фактордың әлсіз тікелей әсерін көрсетуі мүмкін. Факторлардың өзара әрекеттесуі концентрацияға айтарлықтай әсер етеді, бұл соңғы нәтижелерді дәл бақылау үшін процесс параметрлерінің біріктірілген әсерлерін есепке алудың маңыздылығын көрсетеді. Егер мақсат өнімдегі у6 деңгейін бақылау немесе өзгерту болса, бұл деректер процестерді оңтайландыру үшін пайдалы болуы мүмкін.

Бейнелеуді талдау: Түс градациясы әртүрлі концентрация деңгейлерін көрсетеді, қызыл түс 0.035 мг/кг-нан жоғары мәндерді білдіреді. Жасыл түс 0.024 мг/кг-нан аз мәндерді білдіреді. Регрессиялық модель: z=0.0292537432688−0.0010874343432103x+0.0002278333203160 5x2−0.00041854630447659y+0.000004596923080233y^2+0.0003438226305334 4xy



21 сурет – Y6 үшін жауап беті: хлорамфеникол концентрациясына температура мен уақыттың әсері

Айнымалы үшін ұсынылған үш өлшемді бетке сәйкес келеді Концентрациясы мг/кг-мен өлшенетін y_6 x_1 (өңдеу уақыты) және x_2 (өңдеу температурасы) факторларының әсерін көрсетеді. Бет осы екі фактор деңгейінің өзгеруіне байланысты y_6 концентрациясының өзгеруін көрсетеді.

Бұл модель өңдеу уақыты мен температурасы y_6 концентрациясына қалай әсер ететінін көрсетеді, бұл факторлар арасындағы өзара әрекеттесудің сызықтық емес екендігіне баса назар аударатын квадраттық компоненттердің ерекше маңызды әсерімен. Оң және теріс әсерлердің болуы тәуелділіктің күрделілігін және оңтайлы нәтижелерге қол жеткізу үшін процестерді дәл басқарудың маңыздылығын көрсетеді.

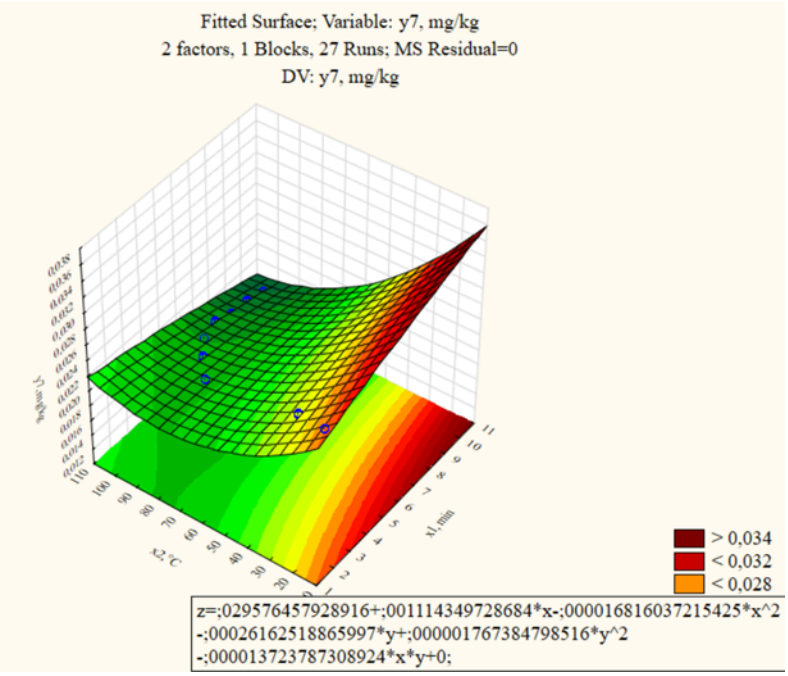
Кесте 38 – y_7 айнымалысы үшін регрессиялық модель параметрлері

Factor	ANOVA; Var.:**y7**, mg/kg; R-sqr=,99877; Adj:,99847 (Spreadsheet8) 2 factors, 1 Blocks, 27 Runs; MS Residual=0 DV: y7, mg/kg				
	SS	df	MS	F	p
(1)x1, min(L)	0,000000	1	0,000000	0,18874	0,668401
x1, min(Q)	0,000000	1	0,000000	0,56410	0,460946
	0,000001	1	0,000001	28,56769	0,000027

(2)x2,°C(L)					
x2,°C(Q)	0,000000	1	0,000000	18,37433	0,000327
1L by2L	0,000000	1	0,000000	2,54589	0,125521
Error	0,000000	21	0,000000		
Total SS	0,000324	26			

Сызықтық және квадраттық компоненттердегі x_2 өңдеу температурасы y_7 концентрациясына айтарлықтай әсер етеді, бұл y_7 деңгейі үшін осы параметрдің маңыздылығын көрсетеді. x_1 өңдеу уақыты және оның x_2 температурасымен өзара әрекеттесуі y_7-ге статистикалық маңызды әсер етпейді, бұл берілген зерттеу контекстіндегі уақыттың кішігірім рөлін көрсетуі мүмкін. R-квадрат пен түзетілген R-квадраттың жоғары мәндері модель зерттелетін факторлар мен y_7 концентрациясы арасындағы тәуелділіктерді барабар сипаттайтынын растайды. Бұл нәтижелер өнімдегі y_7 деңгейін бақылау мақсатында өңдеу шарттарын оңтайландыру үшін пайдалы болуы мүмкін.

Y айнымалысы үшін ұсынылған үш өлшемді беткейде (мг/кг-да көрсетілген зат концентрациясы) x_1 (өңдеу уақыты) және x_2 (өңдеу температурасы) факторларының әсері суреттелген. Бұл визуализация регрессиялық модельді қолдана отырып, осы факторлардың өзгеруі y_7 концентрациясына қалай әсер ететінін көрсетеді. Бейнелеу талдауы: түс градациясы әртүрлі концентрация деңгейлерін көрсетеді: қызыл түс 0.034 мг/кг-нан жоғары мәндерді білдірсе, жасыл түс 0.028 мг/кг-нан төмен мәндерді білдіреді. Регрессиялық модель: $z=0.029576457928916+0.00114349728684x-0.0001681603721542 5x2-0.0002616251865997y+0.00001767348798516y2-0.00001372378308924xy$



22 сурет – y_7 үшін жауап беті: тестостерон концентрациясына температура мен уақыттың әсері

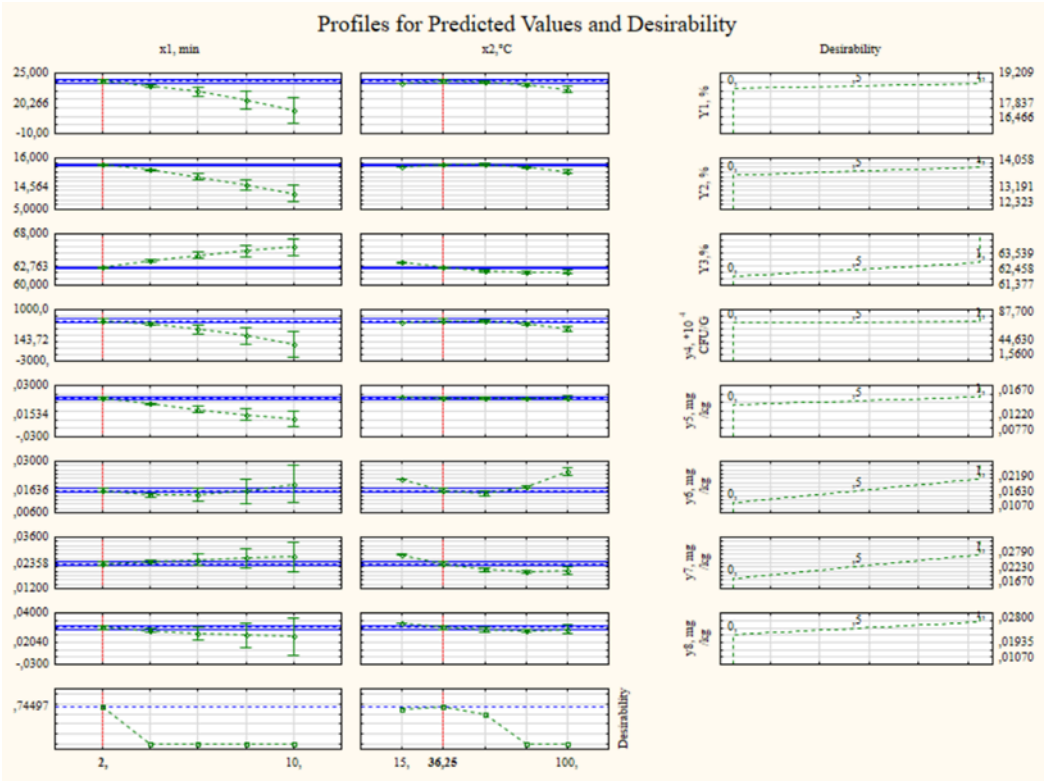
Кесте 39 – Микротолқынмен өңдеу арқылы өсу стимуляторларын азайтудың оптималды мәндері

Айнымалылар	x1, мин.;	x_2, t^0;	y_1, %;	y_2, %;	y_3, %;	y_4, КТБ/г;	y_5, мг/кг;	y_6, мг/кг;	y_7, мг/кг;	y_8, мг/кг;
Оптималды мәндер	6	60	17,1	13,4	64,2	2000	0,0011	0,0105	0,0161	0,01
Төменгі шегі	2	15	16,46	12,328	61,379	2,58*10	0,0078	0,0107	0,0167	0,0108
Жоғарғы шегі	10	100	19,209	14,056	63,538	5,82*10	0,016	0,0219	0,0279	0,025

39 кестеде микротолқынмен өңдеу нәтижесі барлық параметрлер бойынша 60^0C 6 минутта оптималды.

Бұл модель өңдеу уақыты мен температурасы y_7 концентрациясына қалай әсер ететінін көрсетеді, бұл факторлар арасындағы өзара әрекеттесудің сызықтық подчеркстігін көрсететін квадраттық компоненттердің ерекше маңызды әсерімен. Оң және теріс әсерлердің болуы тәуелділіктің күрделілігін

және оңтайлы нәтижелерге қол жеткізу үшін процестерді дәл басқарудың маңыздылығын көрсетеді.



Сурет 23 – болжамды мәндер мен қалаулылық профильдерінің диаграммасы

Берілген суретте екі факторға байланысты әр түрлі өлшемдердің (мүмкін әр түрлі химиялық компоненттер немесе Физикалық сипаттамалар) болжамды мәндері мен қалауына арналған профильдер көрсетілген: өңдеу уақыты (x_1) және температура (x_2).

Графиктердің әр қатары айнымалылар қатарын білдіреді (мысалы, y_1, y_2, т. б.), мұнда: Қатардағы бірінші график белгіленген температурада өңдеу уақытына байланысты айнымалының болжамды мәнінің өзгеруін көрсетеді. Екінші график белгіленген өңдеу уақытындағы температураға байланысты айнымалының болжамды мәнінің өзгеруін көрсетеді. Үшінші график оңтайлы жағдайларға жету үшін процесті оңтайландырумен байланысты болуы мүмкін осы айнымалының "қалауын" көрсетеді. Бұл диаграммалар әсіресе өнімнің сапасын бақылау немесе өндіріс параметрлерін оңтайландыру қажет процестер үшін пайдалы болуы мүмкін. Олар тиімділікті арттыруға және шығындарды азайтуға ықпал ететін ғылыми дәлелдерге негізделген процесті басқару шешімдерін қабылдау үшін құнды ақпарат береді.

Төртінші бөлім бойынша қорытынды

1) Антибиотиктер мен гормондар кумулятивті қасиетке ие. Ал бұл препараттар тек ет өнімінде ғана емес сонымен қатар сүт, жұмыртқа, көкөністер мен жеміс-жидектерде де консервант ретінде қолданылады. Ағзамызға әртүрлі тағамдармен түсіп жатқан бұл препараттардың тек шектік мөлшерін біліп

қоймай, тәуліктік және жылдық ағзада жинақталу мөшерін анықтау дұрыс. Ол үшін шет елдік тәжірибеге сүйеніп формулаларға шыққан қалдық мөлшерін адам жасы мен орташа рационын есептеу арылы білуге болады. Осы бөлімде қауіптілік дәрежесі анықталды.

2) Шет елдің ғалымдары антибиотиктер мен гормондардың қалдығын азайтудың термиялық өңдеудің ішінде пісіру, майда қуыру және салқындату мен мұздату әдістерін қолданып көрген, алайда қажетті нәтиже бермеген. Шет ел ғалымдарының тәжірбиесіне сүйеніп термиялық өңдеудің басқа әдістерін сынап көрдім. Олар – шарпылау және микротолқынмен өңдеу. Осы екі әдіспен әртүрлі экспозицияда құс бройлер етін өңдеу антибиотик пен гормондардың концентрациясын азайтуға мүмкіндік берді. Шарпылау арқылы өңдеу антибиотиктердің бастапқы мөлшерін 32-55% - ға төмендетсе, гормондарды 63-70%-ға азайтты. Микротолқынмен өңдеу антибиотиктің 42-48% және гормондарды 35-48% төмендетуге мүмкіндік берді.

3) STATISTICA 12.0 Tibsco бағдарламаларының статистикалық пакеттерін қолдану арқылы температура мен уақыттың бройлер сапасы мен қауіпсіздігіне әсер етуінің оптималды параметрлерін алдық.

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. Қазақстандағы 59 құс фабрикасының тек 25-і тауық етін шығарумен айналысады. Қазақстанның құс фабрикасы күн сайын 800 тоннадан астам өнім шығарса, соның ең үлкен үлесі Алматы аумағына тиесілі. Ауыл шаруашылығы Министрінің мәліметі бойынша ҚР импорт етіне әлі де тәуелді, соған қарамастан отандық құс еті Қырғызстанға, Өзбекстанға, Ресейге, Тәжікстанға, Ауғанстанға экспортталады.

Шет елден келетін еттің көп үлесі АҚШ-қа тиесілі. Алматы нарығындағы импортталатын мұздатылған құс еті АҚШ-тың ірі құс фабрикаларынан шығарылады және олардың бірі антибиотикті құс етіне қолдануды қолдау туралы сұқбаттарын интернет желісіндегі жеке парақшаларында және антибиотикке қарсы басылымдарға берген жауаптарында айтады.

2. Шет елдік және отандық мұздатылған құс бройлер етінің органолептикалық көрсеткіштерінде біршама айырмашылықтар бар. Бройлерлердің тұқымы мен жасы бірдей болғанымен АҚШ ұшасы басқа елдермен салыстырғанда екі есе үлкен. Және терісінің жылтыр, түсі біркелкі ақ, мінсіз сырқы түрімен де ерекшеленді. Украина еті керісінше органолептикалық

көрсеткіштер түсі, терісі, консистенция бойынша ең нашар болды. Екі елдің сынамаларынан қосылған сорпасында дәрі-дәрмектің иісі болды.

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 таңдалған 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. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша АҚШ-тың импорттық еті гормоналды стимуляторлар мен антибиотиктердің қалдықтары бойынша рұқсат етілген нормадан аса жоғары екенін көрсетті. АҚШ-қа қарағанда 10-20% - ға аз, Украинадағы антибиотиктер рұқсат етілген деңгейден асады. 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.

Өсу 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. Өсу 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 левомицетин мен тетрациклин концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

6. Антибиотиктер мен гормондардың қалдық концентрациясын төмендетудің жолдары қарастырылып, термиялық өңдеудің шарпылау әдісінің еттің терең бөлігінде 80^0С 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 стрептомециннің 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 бағдарламаларының статистикалық пакеттерін қолдану арқылы термиялық өңдеудің шарпылау және микротолқынмен өңдеу

әдістерінің тиімді режимі анықталды. Эксперимент еттің терең бөлігінде ет 80^0С жетсе де өсу стимуляторларын 100% жоймайтынын көрсетті. Алайда рұқсат етілген деңгейге дейін өсу стимуляторларының концентрациясын түсіру мүмкіндігі бар. Өсу стимуляторларын азайтып, сонымен қатар тағамдық құндылығын төмендетпеу үшін бройлер етіндегі белок, майдың массалық үлесін бақыладық. Қауіпсіздігі мен сапасына бірдей жақсы әсер ететін оптималды режим шарпылау үшін 65^0С-та 16 минут, ал микротолқынды өңдеу үшін 60^0С 6 минут болды.

Антибиотиктер мен гормондардың қауіптілігін алдын алу бойынша келесі ұсыныстар туындап отыр:

1) Ұзақ уақыт бойы құстарға азықпен бірге қолданылатын өсімді ынталандыратын антибиотиктердің негізгі мөлшері денеден алғашқы екі күнде, ал қалдықтары тағы 2-3 күн ішінде шығарылады. Осыған және антибиотик пен гормонның денсаулыққа кері әсерін ескере отырып, құстарды етке союдан 5-6 күн бұрын оларға антибиотиктер беруді тоқтату керек.

2) Антибиотиктер мен гормондардың теротогенді, мутагенді, канцерогенді, токсинді әсері көптеген зерттеулерде көрсетілген. Гормондар гормоналды өзгерістер салдарынан түрлі ауытқулар тудырады. Антибиотиктер резистентілік тудырып және денсаулыққа кері әсер етеді. Осыған байланысты медициналық маңызы бар антибиотиктер мен гормондарды нормативті актілерде тыйым салу арқылы өзгертулер енгізу. Альтернатива ретінде орнына фитоантибиоктер қолдану.

3) Өсуді ынталандыратын антибиотиктерге ең жақсы балама-мысалы, Швед үлгісіне сүйене отырып, тағамға қолданатын құстардың өсіру жағдайын жалпы жақсартуы.

4) Өсу стимуляторлардың адам денсаулығына теріс әсері туралы қолда бар деректерді талдау, сондай-ақ осы қауіпті ксенобиотиктерді қолдануға заңды түрде рұқсат етілген елдерден Қазақстанға тамақ өнімдерінің импорты соның ішінде бройлер етінің қауіпсіздігін бақылаудың ұлттық жүйесін әзірлеуді өзекті етеді.

5) Codex Alimentarius ұсынымдарына сәйкес мұндай жүйе зерттеудің бастапқы кезеңінде көптеген үлгілерді скринингтеу үшін ЭКСПРЕСС технологияларды пайдаланудың артықшылықтарын біріктіретін көп деңгейлі бақылауға негізделуі керек. Осылайша, жануарлардан алынатын өнімдерде гормондардың болуына тұрақты мониторинг жүргізу үшін материалдық-техникалық базаны құру, жоғары сезімталдыққа, ерекшелікке, қарапайымдылыққа, экспрессивтілікке және салыстырмалы түрде төмен өзіндік құнға ие скринингтік іріктеу және растайтын бақылау әдістерін әзірлеу қажет. Барлық осы талаптарға иммунохимиялық әдістер, атап айтқанда иммуноферменттік талдау (ИФА) барынша толық жауап береді. Қатты фазалы иммуноферментті талдау әдісі зерттелетін үлгідегі белгілі бір талданатын затты сапалық және сандық бағалауға мүмкіндік береді.

6) Мемлекеттік ветеринариялық қызметтер халықаралық ұйымдардың: Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ), Алиментариус Кодексінің (Codex Alimentarius), Халықаралық Эпизоотиялық Бюроның (ХЭБ),

Дүниежүзілік сауда ұйымының (ДСҰ) жаңа талаптарын орындауға толық дайын болуға және өз жұмысында тәуекелдерді тиісті бағалауға негізделген ғылыми тәсілді басшылыққа алуға тиіс. Гормондар мен антибиотиктердің өсу стимуляторларын қолдану әрқашан мүдделі ветеринарлық мамандардың бақылауында болуы керек және қатаң нормативтік бақылау бағдарламалары қарастырылуы керек.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қасым-Жомарт Тоқаев шетелдік дипломатиялық миссиялардың басшыларымен кездесті. https://dknews.kz/kz/kazak-tilindegi-makalalar/258441-kasym-zhomart-tokaev-shetel dik-diplomatiyalyk 04.11.2022.
2. Ботагоз Айтжанова. Мясо из каких стран едят казахстанцы. https://tengrinews.kz/ 09.01.2019.
3. В НацПалате обсудили развитие птицеводства. https://atameken.kz 02.06.2022.
4. Айнур Кулашева Почему Казахстан не может обеспечить себя мясом птицы? https://world-nan.kz/ 30.07.2021.
5. Казахстанцы могут проверить информацию о некачественных продуктах на специальном сайте. https://www.inform.kz/ru/kazahstancy-mogut-proverit-informaciyu-o-nekachestvenn yh-produktah-na-special-nom-sayte_a3534529 05.06.2019.
6. С казахстанских рынков изъято более 3,8 тонн опасной продукции. https://jambylinfo.kz/zhambyl-zhanalyqtar/s-kazahstanskih-rynkov-izyato-bolee-3-8-t onn-opasnoy-produkcii 01.11.2021.
7. Pleadin J., Samardžija M. Hormonally active substances in the food chain from farm animals to consumers // Veterinarska stanica. – 2019. – 50 (6). P. 501-512.
8. Kyuchukova R. Antibiotic residues and human health hazard – review // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2020. – Vol.26 (No 3) P.664–668.

9. Бройлер. https://ru.ruwiki.ru/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80 21.10.2023.

10. Людмила Сальникова. Журнал «Еда» №113 (175). Курица, бройлер, корнишон — в чем разница? https://eda.ru 11.11.2022

11. Иванова Н.В., Максимов А.Г. Гибридизация в животноводстве: Учебное пособие / составители Н. В. Иванова, А. Г. Максимов. — Персиановский: Донской ГАУ, 2019. — 84 с.

12. Анна Марголина. Наука и жизнь, Прощание с пасторалью, или высокая цена дешёвого мяса https://www.nkj.ru/archive/articles/15483/ 19.08.2021.

13. Бутко М. П., Попов П. А., Лемясева С. В., Онищенко Д. А. Стимуляторы роста животныхи их применение в животноводстве. // РЖ Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.– 2017. – №4(24), – С. 14-20.

14. Чернышева В.В., Чернышева И.В. Опасные контаминанты в сырье для производствасырокопченых колбас // Наука и образование: современные тенденции. – 2014. – № 5 (5). – С. 252–264.

15. Current national legislation relating to the use ofCertain hormones in animal production https://www.fao.org/4/x6533e/x6533e03.htm 05.1982. 17.02.2023.

16. EU complies with WTO ruling on Hormone beef and calls on USA and Canada to lift trade sanctions https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_03_139 15.10.2003.

17.Зооинженерный факультет МСХА. https://www.activestudy.info/gormonalnaya-stimulyaciya-myasnoj-produktivnosti-zhivotnyx / 22.12.2023.

18. Эффективность выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на кормах собственного производства в условиях комплексов и ферм промышленного типа https://www.dissercat.com/content/effektivnost-vyrashchivaniya-i-otkorma-molodnyaka-krupnogo-rogatogo-skota-na-kormakh-sobstve 06.02.04

19. Christine Tait-Burkard, Andrea Doeschl-Wilson, Mike J. McGrew, Alan L. Archibald, Helen M. Sang, Ross D. Houston, C. Bruce Whitelaw & Mick Watson. Livestock 2.0 – genome editing for fitter, healthier, and more productive farmed animals // Genome Biol – 2018. – 19, 204. – P.2-11.

20. Alexandratos N, Bruinsma J. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. 2030. http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global_persepctives/world_ag_2030_50_2012_rev.pdf 30.11.2018.

21. Тимофеев Н.П. Потенциал экдистероид синтезирующих растений для фитобиотиков (обзор) // IACJ. 2021. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-ekdisteroid-sinteziruyuschih-rasteniy-dlya-fitobiotikov-obzor 18.03.2025

22. Европа выводит гормоны роста из практики животноводства. Шаг за шагом, постепенно. https://rosinvest.com/novosti/71077?ysclid=m8ppmydx7p614184087 26.01.2005.

23. Сергей Буянов. Чем опасны стероиды в мясе. https://eldala.kz/specprospec/3701-chem-opasny-steroidy-v-myase 29.12.2020.
24. Ножки Буша: почему в 90-ые США поставляли в Россию только окорочка, куда девалась остальная часть курицы? https://dzen.ru/a/W_HjhK6SsACp-cU7 22.11.2018.
25. О применении международных стандартов и стандартов иностранных государств в Республике Казахстан. https://nca.kz/info/articles/media/o-primenenii-mezhdunarodnykh-standartov-i-standartov-inostrannykh-gosudarstv-v-respublike-kazakhstan/ 27.02.2021.
26. Присоединение Казахстана к ВТО – серьезный шаг на пути страны, в условиях глобализации мировой экономики. https://pandia.org/text/77/148/4147.php 28.05.2024.
27. Sustainable intensive pig and poultry production https://cordis.europa.eu/project/id/613574/reporting 02.07.2019
28. Темираев Р. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят // Птицеводство. – 2016 . – №4. – С. 20-21.
29. Hormones In Animals. https://www.geeksforgeeks.org/hormones-in-animals/ 26.12.2023
30. Lorenz, F. W. The Influence of Diethylstilbestrol on Fat Deposition and Meat Quality in Chickens // Poultry Science. – 2019. – №24(2). – P.128-134
31. Diethylstilbestrol (DES) Exposure and Cancer. https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/hormones/des-fact-sheet 19.06.2022.
32. Jeong S.H., Kang D., Lim M.W., Kang C.S., Sung H.J. Risk assessment of growth hormones and antimicrobial residues in meat // Toxicol Res. – 2010. – Vol.26(4). – P. 301-313.
33. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. Раздел IV «Качество, технологии и безопасность пищи» // Нутрициология и клиническая диетология: Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – С.654-658.
34. Калинченко С.Ю. Тестостерон и рак предстательной железы: правда и вымысел о простатической безопасности андрогенотерапии // Consilium Medicum. – 2012. – Т. 14, № 7.
35. Шамберев Ю. Н. Анализ гормональных и субстратных препаратов на рост, обмен веществ и адаптивные способности животных // Известия ТСХА. 2007. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-gormonalnyh-i-substratnyh-preparatov-na-rost-obmen-veschestv-i-adaptivnye-sposobnosti-zhivotnyh 30.03.2024.
36. Jing X., Sinha R., Thomas DB. Red meat consumption during adolescence among premenopausal women and breast cancer risk // Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.– 2008; – Vol.17(8). – P.2146-2154.
37. Nagata C., Iwasa S., Shiraki M. Estrogen concentrations in beef and human hormone-dependent cancers // Ann Oncol. – 2019. –Vol. 30(7). – P.1234-1241
38. Hopkins TD, Dikeman ME. Effects of oestradiol-17β implantation on performance, carcass traits, meat sensory traits and endocrine aspects of bulls and steers // Meat Sci. – 1987. №21(1). – P.51-65.

39. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве. https://alternativa-sar.ru/tehnologu/pishchevye-dobavki-i-ingredienty/poznyakovskij-gigienicheskie-osnovy-pitaniya/2947-zagryaznenie-veshchestvami-i-soedineniyami-primenyaemymi-v 16.08.2024.

40. The Life of: Broiler Chickens. https://www.ciwf.org.uk/media/5235306/The-life-of-Broiler-chickens.pdf 12.16.2019

41. Muhammad D.M.,Umair H.K.,Uruj T. Antimicrobial drug residues in poultry products and implications on public health: A review // International Journal of Food Properties, ,– 2016. №20:7. – P.1433-1446

42. Кочиш И. И ., Петраш М. Г., Смирнов С. Б. Птицеводство. — М.: КолосС, 2004. – 407 с. https://www.booksite.ru/fulltext/1407185/text.pdf 18.11.2023.

43. Применение антибиотиков при выращивании молодняка птицы. https://zhivotnovodstvo.net.ru/vyrashchivanie-molodnyaka-p/2248-primenenie-antibiotikov-pri-vyrashhivanii-molodnyaka-pticzy.html 14.09.2024.

44. Barnes Meren. Are Growth Hormones and Antibodies Antibiotics Allowed for Use in Chicken Now. https://tatumdoorcall.blogspot.com/2021/12/are-growth-hormones-and-antibodies.html 12.01.2022.

45. Khan G.J., Khan R.A., Majeed I., Siddiqui F.A., Khan S. Ciprofloxacin: The Frequent Use in Poultry and Its Consequences on Human Health // The Professional Medical Journal. – 2015.– Vol.1, №22. – P. 1–5.

46. Graham CJ. The global threat of antibiotic resistance: what can be done? Journal of Global Health Reports. https://www.joghr.org/article/11913-the-global-threat-of-antibiotic-resistance-what-can-be-done 15.03.2019.

47. A. Di Corcia, Nazzari M.Liquid chromatographic–mass spectrometric methods for analyzing antibiotic and antibacterial agents in animal food products // J. Chromatogr. A. – 2002. №974. – P. 53-89.

48. Khurram M., Muhammad R., Saeed A., Sungkwon P., Amir I. Antibiotic Residues in Chicken Meat: Global Prevalence, Threats, and Decontamination Strategies: A Review.// – 2018.– Vol. 81. №4, 1. – P.619-627.

49. Организация системы контроля антимикробных препаратов в условиях сельскохозяйственного производства https://animal-health.ru/wp-content/uploads/2019/07/O_programme_SKAMP.pdf 24.11.2023.

50. Антибиотики и их наличие в пищевых продуктах стали темой для обсуждения в формате «круглого стола» https://zpp.rospotrebnadzor.ru/news/federal/53985 30.07.2016.

51. Контроль содержания антибиотиков тетрациклиновой группы в продуктах питания на территории Российской Федерации http://www.vetkuban.com/num1_202107.html 01.12.2021.

52. Анна Попова: Еда загрязнена антибиотиками https://rg.ru/2016/03/16/anna-popova-eda-zagriaznena-antibiotikami.html 16.03.2016

53. Brian Owens. Strategies to reduce the use of antibiotics in animals. https://pharmaceutical-journal.com/article/feature/strategies-to-reduce-the-use-of-antibiotics-in-animals 11.11.2004.

54. Reducing the Use of Antibiotics in Farm Animals. https://awionline.org/awi-quarterly/summer-2019/reducing-use-antibiotics-farm-animals 12.09.2019.

55. Grave K., Jensen V.F., Odensvik K., Wierup M., Bangen M. Usage of veterinary therapeutic antimicrobials in Denmark, Norway and Sweden following termination of antimicrobial growth promoter use // Prev. Vet. Med, -2006. –Vol.75. -P. 123-132.

56. Krishnasamy V., Otte J., Silbergeld E. Antimicrobial use in Chinese swine and broiler poultry production. Antimicrob. Resist // Infect. Control. -2015. -Vol.4. -P.17.

57. Mund, M. D., Khan, U. H., Tahir, U., Mustafa, B.-E.-, & Fayyaz, A. (2016). Antimicrobial drug residues in poultry products and implications on public health: A review. International Journal of Food Properties, 20(7), 1433–1446. doi:10.1080/10942912.2016.1212874

58. Singer R.S., Hofacre C.L. Potential impacts of antibiotic use in poultry production Avian Dis, 50 (2006), pp. 161-172.

59. Apata D. Antibiotic resistance in poultry // Int. J. Poult. Sci, – 2009. №8. – P. 404-408.

60. Stokstad E., Jukes T.H. Further observations on the “animal protein factor.” // Exp. Biol. Med, 73 (1950), pp. 523-528

61. Antibiotic growth-promoters in food animals - Peter hughes and John Heritage https://www.fao.org/4/y5159e/y5159e08.htm

62. van den Bogaard AE, Stobberingh EE. Epidemiology of resistance antibiotics. Links between animals and humans // Int J Antimicrob Agents. – 2000. №14(4). – P. 327-335.

63. Collignon P.J, Conly J.M, Andremont A, et al. World Health Organization Ranking of Antimicrobials According to Their Importance in Human Medicine: A Critical Step for Developing Risk Management Strategies to Control Antimicrobial Resistance From Food Animal Production // Clin Infect Dis. – 2016. №1, 63(11):1536. – P. 1087-1093.

64. Van Boeckel T.P., Brower C., Gilbert M. Global trends in antimicrobial use in food animals // Proc Natl Acad Sci U S A. – 2015. №112(18). – P. 5649-5654.

65. Jones F., Ricke S. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds // Poult. Sci. – 2003. Vol.82. – P. 613-617

66. McCabe-Sellers BJ, Beattie SE. Food safety: emerging trends in foodborne illness surveillance and prevention. J Am Diet Assoc. – 2004. №104(11). – P. 1708-1717.

67. Gorbach SL. Antimicrobial use in animal feed--time to stop // N Engl J Med. – 2001. №345(16). – P. 1202-1203.

68. Chang Q, Wang W, Regev-Yochay G, Lipsitch M, Hanage WP. Antibiotics in agriculture and the risk to human health: how worried should we be? // Evol Appl. – 2015. №8(3). – P. 240-247.

69. Donoghue D.J. Antibiotic residues in poultry tissues and eggs: human health concerns? // Poult. Sci. – 2003. №82 – P. 618-621.

70. Ho P.L., Chow K.H., Lai E.L., Lo W.U., Yeung M.K., Chan J. Extensive dissemination of CTX-M–producing Escherichia coli with multidrug resistance to "critically important" antibiotics among food animals in Hong Kong, 2008–10 // J. Antimicrob. Chemother. – 2011. Vol.66. – P. 765-768.

71. Батаева Д. С., Зайко Е. В. Риски, связанные с наличием в мясе и в продуктах убоя животных остаточных количеств антимикробных препаратов // Теория и практика переработки мяса. 2016. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/riski-svyazannye-s-nalichiem-v-myase-iv 03.04.2024.

72. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: учебное пособие для вузов / С.Н. Сычев. – Орел: ОрелГТУ. – 2010. – 148 с.

73. Abou-Raya S.H., Shalaby A.R., Salama N.A., Emam W.H., Mehaya F.M. Effect of ordinary cooking procedures on tetracycline residues in chicken meat // J. Food Drug Anal. – 2013. –Vol.21. – P. 80-86.

74. Javadi Effect of roasting, boiling and microwaving cooking method on doxycline residues in edible tissues of poultry by microbial method // Afr. J. Pharm. Pharmacol. –2011. Vol. 5. – P. 1034-1037.

75. L. Okerman, Van Hende J., De Zutter L. Stability of frozen stock solutions of beta-lactam antibiotics, cephalosporins, tetracyclines and quinolones used in antibiotic residue screening and antibiotic susceptibility testing Anal // Chim. Acta. – 2007. Vol.586. – P. 284-288.

76. Хорошая информированность населения об антибиотиках в продуктах питания – залог крепкого иммунитета и хорошего самочувствия. https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/san-nadzor/2015-10-01-05-48-10/5753 23.02.2023.

77. Rosemarie O.T., Joseph A. P., David T. de Castro, Mishima P. S., Ison A. C. Improved Feed Efficiency and Nutritional Property Effects of Honey from Apis mellifera L. as an Additive for Broiler Chickens Drinking Water // DMMMSU Research And Extension Journal. – 2023. №12. – P. 65-75.

78. Niranjan D., Sridhar N.B., Chandra U.S., Manjunatha S.S. Borthakur A., Vinuta M.H., Mohan B.R. Recent perspectives of growth promoters in livestock: an overview // Journal of Livestock Science. – 2023. Vol. 14.– P. 53-64.

79. Antibiotic growth-promoters in food animals - Peter Hughes and John Heritage. https://www.fao.org/4/y5159e/y5159e08.htm 26.10.2024.

80. Детоксикация остаточных количеств антибиотика в куриных яйцах и мясе с использованием в рационах ферментных препаратов и витамина U. https://www.dissercat.com/content/detoksikatsiya-ostatochnykh-kolichestv-antibiotika-v-kurinykh-yaitsakh-i-myase-s-ispolzovani 23.10.2018.

81. Ветеринарно-санитарный контроль остаточных количеств антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения.

https://www.dissercat.com/content/veterinarno-sanitarnyi-kontrol-ostatochnykh-kolichestv-antibiotikov-v-syre-i-produktakh-zhi-0 25.10.2018.

82. Karen L.T., Niamh P.C., Diego B.N., Susan C.C., Paul E.R., Herman W.B., Alicia J.P., Heather G., Nishan S., James D.K., Sylvia L.C., William A.G. Comparison of different approaches to antibiotic restriction in food-producing animals: stratified results from a systematic review and meta-analysis // BMJ Glob Health. – 2019. №4(4). – P.1-13.

83. Refsdal A.O. To treat or not to treat: a proper use of hormones and antibiotics // Anim Reprod Sci. .– 2000. №60-61. – P. 109-119.

84. National Research Council (US) Committee to Study the Human Health Effects of Subtherapeutic Antibiotic Use in Animal Feeds. Washington (DC): National Academies Press (US); 1980. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK216502/ 23.12.2023.

85. Куликовский А. В., Кузнецова О. А., Иванкин А. Н. Масс-селективная идентификация гормональных препаратов в мясном сырье. Анализ ß-агонистов // Журнал Все о мясе. 2016. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mass-selektivnaya-identifikatsiya-gormonalnyh-preparatov-v-myasnom-syrie-analiz-agonistov 04.02.2024.

86. РФ №604/1999 Правила по организации государственного ветеринарного надзора за содержание гормональных стимуляторов роста и тиреостатиков в продукции животного происхождения. 18.08.1999 https://gov.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document/451.html 11.10.2023.

87. Skoupá, K., Šťastný, K., & Sládek, Z. Anabolic Steroids in Fattening Food-Producing Animals-A Review.// Animals : an open access journal from MDPI . – 2022. – Vol. 12,16. – P.2115.

88. Ветеринарно-санитарный контроль остаточных количеств антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения http://www.dslib.net/vet-sanitaria/veterinarno-sanitarnyj-kontrol-ostatochnyh-kolichestv-antibiotikov-v-syre-i.html 13.03.2023.

89. Casewell M, Friis C, Marco E, McMullin P, Phillips I. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health // J Antimicrob Chemother. – 2003. №52(2). – P.159-161.

90. Hormones in meat. https://food.ec.europa.eu/food-safety/chemical-safety/hormones-meat_en 03.12.2023.

91. Сергеев О. В., Сперанская О. А. Вещества, нарушающие работу эндокринной системы: состояние проблемы и возможные направления работы. Самара : ООО «Издательство Ас Гард», 2014. 35 с.

92. Техрегламент ТС "О безопасности пищевой продукции" Решение Комиссии Таможенного союза Евразийского экономического сообщества от 9 декабря 2011 г. N 880

93. Казахстанцы съели 880 тысяч тонн мяса с начала года, 14,5% – импортного. https://liter.kz/13111-kazahstantsy-seli-880-tysyach-tonn-myasa-s-nachala-goda-145-importnogo/ 28.11.2019

94. Премьер-Министра РК (https://www.primeminister.kz) 15.01.2019

95. Некачественные товары с «серыми сертификатами» из России выявил Минздрав РК https://forbes.kz/news/newsid_190706 15.01.2019.

96. Бердыбекова Р.Р,Искакова А.Т Совершенствование мер профилактики вируса папилломы человека и рака шейки матки в Республике Казахстан. Аналитическая справка для формирования политики //Journal of Health Development. – 2021. Vol.2, № 42, – P. 180.

97. Пругло Г.Ф., Фёдорова О.В., Смит Р.А. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017. – 85 с.

98. Ramatla T., Ngoma L., Adetunji M., Mwanza M. Evaluation of Antibiotic Residues in Raw Meat Using Different Analytical Methods // Antibiotics (Basel). – 2017. №6(4). – P.34-37.

99. Иммуноферментный анализ. https://www.ibmc.msk.ru/content/Education/w-o_pass/MMoB/8.pdf 17.05.2023.

100. Теоретические основы ИФА. http://www.immunotek.ru/product/metod/Theory.htm 03.12.2023.

101. Егоров А.М., Осипов А.П. Теория и практика иммуноферментного анализа. – М.:Высш.шк. 1991. – 288 с.

102. Тараканова Ю.Н., Дмитриев А.Д., Дмитриев Д.А., Лавров В.Ф., Массино Ю.С., Печелюлько А.А., & Сегал О.Л. (2019). Твердофазный иммуноферментный анализ: история, теория и практическое использование. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, (3), – P. 117-125.

103. Ахмет Ж.Т., Жаксылыкова Г.Н. Изучение контаминации отечественного и импортного мяса птиц остаточными количествами тетрациклина // «Механика және технологиялар». – Тараз, – 2020. №4 (70), 95-99 б.

104. Ахмет Ж.Т., Жаксылыкова Г.Н. Оценка риска остатков гормонов роста в мясных продуктах // «Биологический журнал», – Новосибирск, – 2019. – № 1(1), – С.26-30.

105.МемСТ 31962-2013 Тауықтардың еті (тауықтардың, бройлер тауықтарының ұшалары және олардың бөліктері).

106. МемСТ 25011-81 Ет және ет өнімдері. Ақуызды анықтау әдістері.

107. МемСТ 23042-86 Ет және ет өнімдері. Майды анықтау әдістері.

108. МемСТ 33319-2015 Ет және ет өнімдері. Ылғалдың массалық үлесін анықтау әдісі

109. МемСТ 34567— 2019 Ет және ет өнімдері. Ылғал, май, ақуыз, хлоридті анықтау әдісі.

110. М-04-38-2009 Құрама жем мен шикізатта протеиногендік аминқышқылдарын анықтау.

111. ГОСТ Р 50396.02013 Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям.

112. МемСТ Р 55481-2013 Ет және ет өнімдері. Антибиотиктердің қалдық мөлшерін анықтаудың сапалы әдісіне.

113. МемСТ Р 2.637-2019 Жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклиндер тобының антибиотиктерінің құрамын өлшеуді орындау әдістемесі.

114. МУК 4.1.2158-07 Бақылау әдістері. Химиялық факторлар иммуноферменттік талдау әдісімен жануарлардан алынатын өнімдердегі тетрациклин тобындағы антибиотиктердің және сульфаниламидті препараттардың қалдық мөлшерін анықтау.

115. МУК 4.1.1912—04 Жоғары тиімді сұйық хроматография және иммуноферменттік талдау арқылы жануарлардан алынатын өнімдердегі левомицетиннің (Левомицетин, Хлормицетин) қалдық мөлшерін анықтау.

116. ӨОӘ (МВИ МН) 2642-2015 Ridascreen streptomycin және Продоскринф стрептомицин тест-жүйелерін пайдалана отырып, жануарлардан алынатын өнімдердегі стрептомицин құрамын өлшеу.

117. Тест-системы RIDASCREEN® Histamin и RIDASCREEN® Histamin(enzymatic)https://stylab.ru/directory/allergens/histamine/immunoenzymatic-method-of-analysis/.

118. МВИ.МН 4790-2013 Жануарлардан алынатын шикізат пен тамақ өнімдеріндегі левомицетиннің (хлорамфениколдың) қалдық мөлшерінің құрамын HPLC-MS/MS әдісімен анықтау.

119. МемСТ 31694-2012 Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты масс-спектрометриялық детекторы бар тиімділігі жоғары сұйық хроматография көмегімен тетрациклин тобындағы антибиотиктердің қалдық құрамын анықтау әдісі.

120. МемСТ 32798-2014 Азық-түлік өнімдері, азық-түлік шикізаты. Масс-спектрометриялық детекторы бар тиімділігі жоғары сұйық хроматография көмегімен аминогликозидтердің қалдық құрамын анықтау әдісі».

121. МемСТ 33482-2015 Масс-спектрометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы анаболикалық стероидтер мен стилбен туындыларының құрамын анықтау әдісі.

122. ГОСТ 33607-2015 Определение бета-агонистов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором

123. ГОСТ 33526—2015 Методика определения содержания антибиотиков методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

124. Кобыляцкий П.С., Скрипин П.В. Основы технологии производства мясных консервов, пищевых бульонов и желатина : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения / сост.: П.С. Кобыляцкий, П.В. Скрипин ; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. – С. 43-44.

125. Technology Brief 3: Microwave Ovens Архивная копия от 14 февраля 2019 на Wayback Machine // Мичиганский университет https://em.eecs.umich.edu/pdf/tb3.pdf 14.11.2023.

126. Фридман, С. (сентябрь 1946 г.). «Двустороннее радио для всех» (PDF). Радио Новости. Нью-Йорк: Публикации Ziff-Davis. №36 (3). – С. 25–27.

127. Сейболд, Джон С. (2005). Введение в радиочастотное распространение. Джон Уайли и сыновья. С. 55–58. ISBN 0471743682.

128. Ли, Томас Х. (2004). Планарная микроволновая техника: практическое руководство по теории, измерениям и схемам. Издательство Кембриджского университета. п. 27. ISBN 1316175774.

129. Stavroulaki A, Tzatzarakis MN, Karzi V, et al. Antibiotics in Raw Meat Samples: Estimation of Dietary Exposure and Risk Assessment. Toxics. 2022; №10(8). – P. 456.

ҚОСЫМША А

Патент



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ 8153

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL

(21) 2023/0395.2

(22) 14.04.2023

(45) 09.06.2023

(54) Антибиотиктер және микробқа қарсы препараттардың қосымша мөлшерін анықтау үшін зерттеу үлгісін дайындау тәсілі
Способ подготовки проб для проведения исследований по определению остаточных количеств антибиотиков и антимикробных препаратов
Method for preparing samples for conducting studies to determine the residual amounts of antibiotics and antimicrobials

(73) Ахмет Жанар Талгатқызы (KZ)
Ahmet Zhanar Talgatkyzy (KZ)

(72) Ахмет Жанар Талгатқызы (KZ) Ahmet Zhanar Talgatkyzy (KZ)

ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Оспанов
Е. Оспанов
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
/Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of RSE «National institute of intellectual property»

ҚОСЫМША Ә

АКТ

Утверждаю
Первый заместитель
Председателя Правления - Ректора
Ибрагимов П.Ш.
«06» 06 2024г.

АКТ
внедрения результатов научно-исследовательских работ в производство

Настоящим актом подтверждаем, что результаты научно-исследовательской (диссертационной) работы «Влияние стимуляторов роста на качество и безопасность мяса птиц» внедрены в Казахстанско-Японском инновационном центре НАО «КазНАИУ». Настоящим актом подтверждаем, что проведены лабораторные испытания результатов научно-исследовательской работы по теме диссертации. Исследованы 105 проб продуктов животного происхождения отечественного и импортного производства (бройлер).

Постановку анализа ИФА проводился по методическому указанию (МУК 4.1.3534-18. Подготовка проб для проведения исследований по определению остаточных количеств антибиотиков и антимикробных препаратов: Методические указания, М., 2018. - 99 с.), докторант улучшил метод подготовки проб для ИФА.

Разработанный метод пробоподготовки применили к иммуноферментному анализу. Задачей является разработка оптимального способа подготовки проб к извлечению тетрациклина из мышечной ткани мяса птиц бройлера, позволяющего проводить детекцию вещества в минимальном количестве, и осуществляется следующим образом:

1) Пробы мяса птицы гомогенизируют до мелкодисперсного состояния, добавляют дистиллированную воду в соотношении 1:2. Перемешивают на вортекс в течение 10 минут и в течение 10 минут встряхивают.

2) В чистую пробирку отбирают гомогенизированную пробу и добавляют экстрагирующий раствор в соотношении 1:3, в качестве которого используют ацетонитрил, или смесь ацетонитрила с гексаном и дихлорэтаном, или водный раствор ацетона, или сульфат аммония. Перемешивают на вортекс и встряхивают в течение 10 минут. Затем пробу с экстрагирующим раствором центрифугируют в течение 10 минут при 5000 об/мин.

3) Вносят 0,15 М фосфатно-солевого буфера с pH 7,2-7,4 и перемешивают на вортекс в течение 1 минуты.

4) Степень извлечения тетрациклина из исследуемой пробы определяют по показаниям российской тест-системы ИФА. Учет результатов

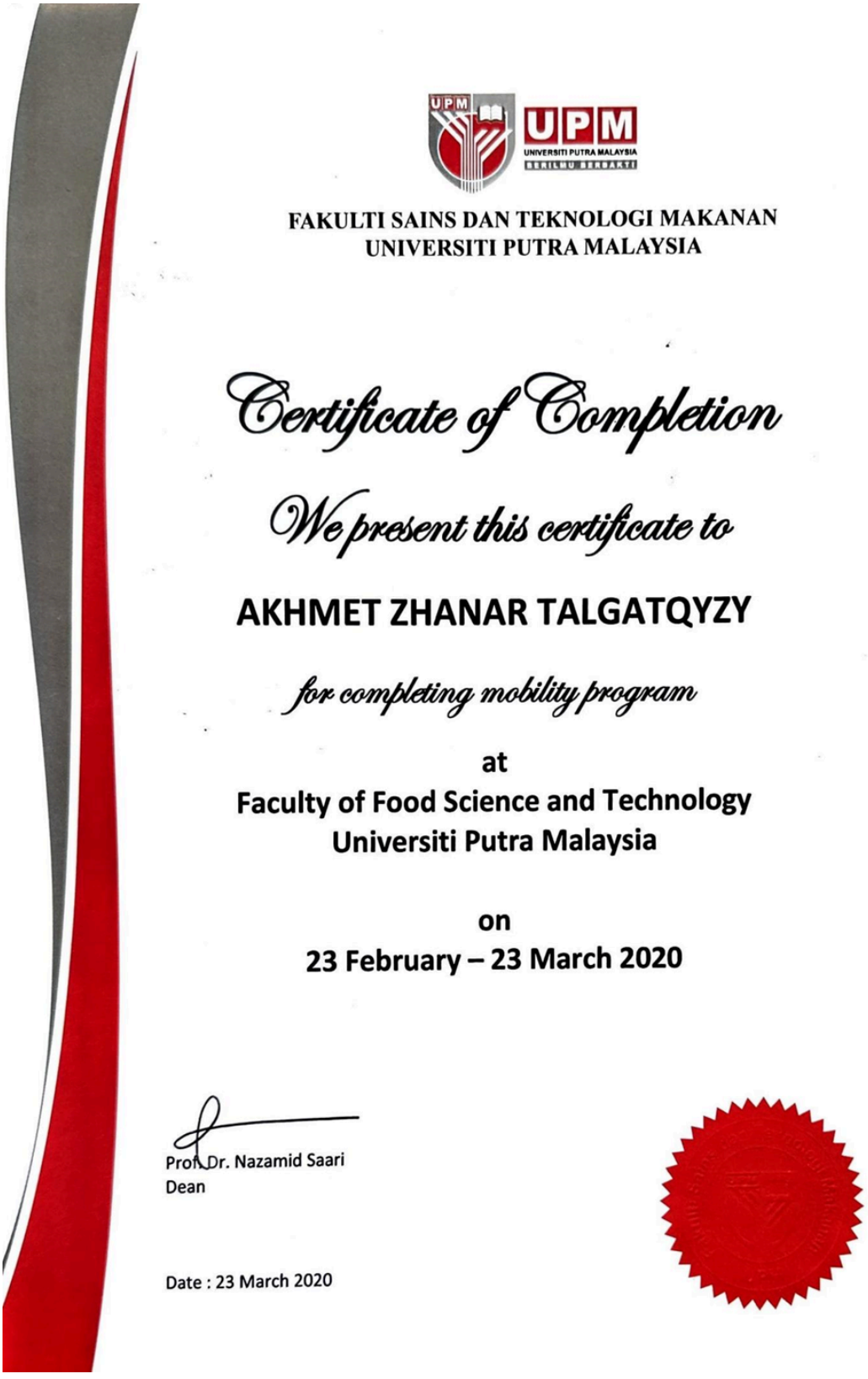
проводят по интенсивности окрашивания реакционной среды, то есть оптической плотности на спектрофотометре.

Результаты испытаний показали, что разработанный вариант подготовки проб для иммуноферментного анализа улучшает извлечения антибиотиков из куринного мяса бройлера. Показано что при извлечении антибиотиков разработанным методом подготовки проб достигается практически полное извлечение препарата.

Директор КЯИЦ, к.б.н. **Н.Сандыбаев**

ҚОСЫМША Б

Тағлымнама бойынша сертификат



FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI MAKANAN
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

Certificate of Completion

We present this certificate to

AKHMET ZHANAR TALGATQYZY

for completing mobility program

at
Faculty of Food Science and Technology
Universiti Putra Malaysia

on
23 February – 23 March 2020

Prof. Dr. Nazamid Saari
Dean

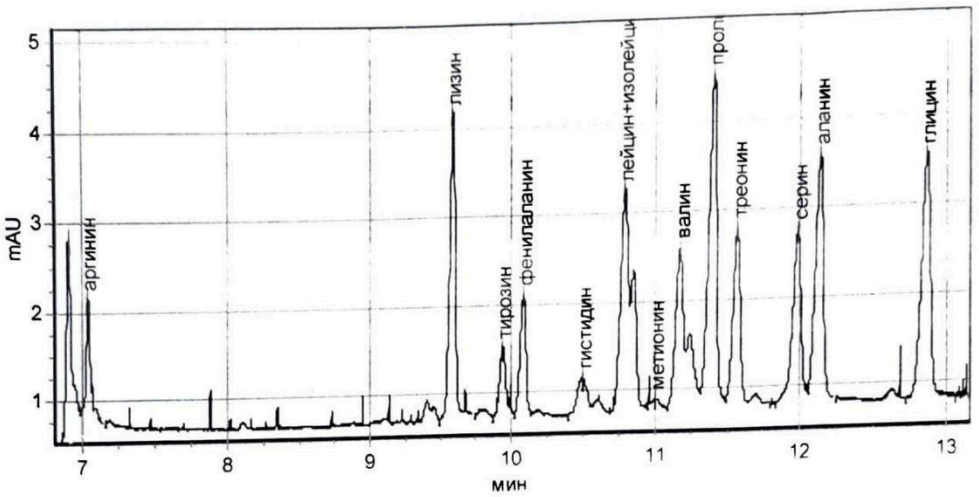
Date : 23 March 2020

ҚОСЫМША В

Хаттамалар

Приложение 1 к протоколу № 8156 от «01» июня 2021 г.

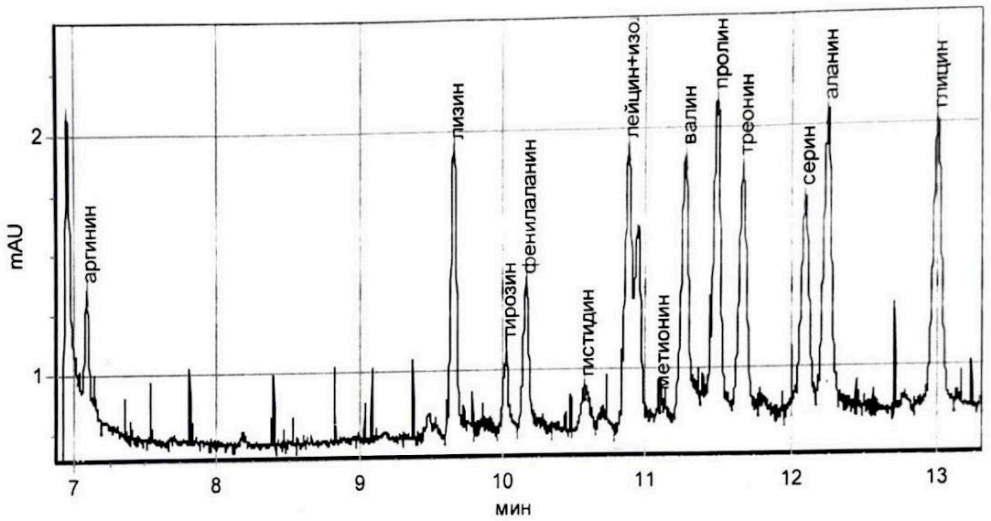
Дата:27.05.2021 15:13:47
Оператор:polzovatel
Файл ЭФГ:C:\Lumex\Elforun\mdf\АК_окорочка российская_2105271513.mdf
Файл метода:C:\Lumex\Elforun\Программы\АК _cx1. 30 10 2015
Температура анализа:30.0 °C
Длина волны:254
Проба: окорочка российская
Этап 1. Время 959 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 254 нм.
Метод расчета:Абсолютная градуировка.



N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц.,мг/л	Масс. Доля аминокислот в %,
1	6.903		2.297	6.832	6.985	66.44	0.00	0,00
2	7.040	аргинин	1.501	6.985	7.155	41.49	47.0	1,32±0,53
3	9.585	лизин	3.456	9.497	9.737	99.28	48.0	1,35±0,46
4	9.937	тирозин	0.793	9.870	10.017	25.29	26.0	0,73±0,22
5	10.082	фенилаланин	1.380	10.017	10.138	38.32	37.0	1,04±0,31
6	10.493	гистидин	0.423	10.403	10.692	26.79	25.0	0,70±0,35
7	10.793	лейцин+изолейцин	2.523	10.692	10.950	140.2	51.0	1,43±0,37
8	10.997	метионин	0.144	10.950	11.087	8.08	6.70	0,19±0,06
9	11.173	валин	1.823	11.087	11.315	101.4	67.0	1,88±0,75
10	11.405	пролин	3.745	11.315	11.495	144.2	89.0	2,50±0,65
11	11.568	треонин	2.018	11.495	11.790	76.44	49.0	1,38±0,55
12	11.983	серин	1.941	11.833	12.055	79.56	42.0	1,18±0,31
13	12.138	аланин	2.747	12.055	12.252	105.3	45.0	1,27±0,33
14	12.870	глицин	2.763	12.733	13.070	123.2	42.0	1,18±0,40

Приложение 1 к протоколу № 8155 от «01» июня 2021 г.

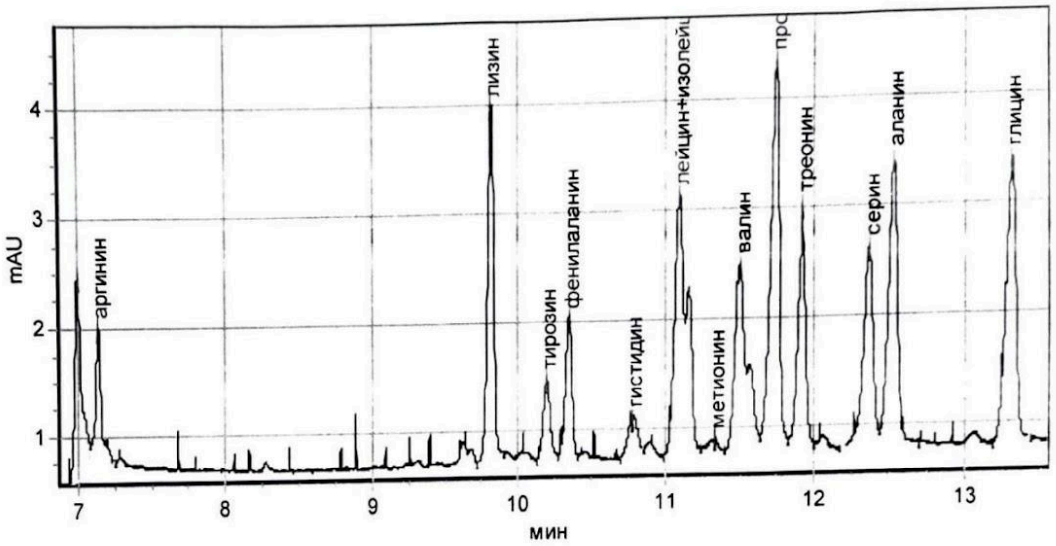
Дата:27.05.2021 14:46:40
Оператор:polzovatel
Файл ЭФГ:C:\Lumex\Elforun\mdf\АК_окорочка США_2105271446 mdf
Файл метода:C:\Lumex\Elforun\Программы\АК _сх1 30 10 2015
Температура анализа:30.0 °C
Длина волны:254
Проба: окорочка США
Этап 1. Время 959 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 254 нм.
Метод расчета:Абсолютная градуировка.



N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц.,мг/л	Масс, Доля аминокислот в %,
1	6.957		1.529	6.875	7.023	48.67	0.00	0.00
2	7.090	аргинин	0.684	7.023	7.195	29.19	33.0	1,83±0,73
3	9.662	лизин	1.216	9.602	9.807	37.15	18.0	1,00±0,34
4	10.028	тирозин	0.366	9.965	10.107	10.77	11.0	0,61±0,18
5	10.168	фенилаланин	0.648	10.107	10.345	22.92	22.0	1,22±0,37
6	10.583	гистидин	0.190	10.493	10.650	8.455	7.90	0,44±0,22
7	10.882	лейцин+изолейцин	1.198	10.782	11.028	68.51	25.0	1,39±0,36
8	11.102	метионин	0.121	11.028	11.207	8.006	6.60	0,37±0,12
9	11.273	валин	1.118	11.207	11.375	43.97	29.0	1,61±0,64
10	11.493	пролин	1.327	11.375	11.602	54.41	34.0	1,88±0,49
11	11.673	треонин	1.029	11.602	11.770	37.5	24.0	1,33±0,53
12	12.097	серин	0.903	11.948	12.172	40.0	21.0	1,16±0,30
13	12.250	аланин	1.225	12.172	12.325	47.31	20.0	1,11±0,29
14	13.000	глицин	1.199	12.848	13.112	53.09	18.0	1,00±0,34

Приложение 1 к протоколу № 8154 от «01» июня 2021 г.

Дата:27.05.2021 14:23:00
Оператор:polzovatel
Файл ЭФГ:C:\Lumex\Elforun\mdf\АК_окорочка Алель_2105271423.mdf
Файл метода:C:\Lumex\Elforun\Программы\АК _сх1 30.10.2015
Температура анализа:30.0 °C
Длина волны:254
Проба: окорочка Алель
Этап 1. Время 959 сек, Напр. 25 кВ, Давл. 0 мбар, Длина волны 254 нм
Метод расчета:Абсолютная градуировка



N	Время	Компонент	Высота	Начало	Конец	Площадь	Конц ,мг/л	Масс. Доля аминокислот в %,
1	6.997		1.884	6.943	7.080	61.79	0.00	0.00
2	7.137	аргинин	1.322	7.080	7.253	41.09	47.0	1,49±0,60
3	9.815	лизин	3.238	9.722	9.897	97.21	47.0	1,49±0,51
4	10.195	тирозин	0.754	10.127	10.273	24.59	25.0	0,79±0.24
5	10.348	фенилаланин	1.314	10.273	10.407	40.64	39.0	1,24±0.37
6	10.772	гистидин	0.350	10.692	10.852	16.19	15.0	0,48±0.24
7	11.097	лейцин+изолейцин	2.412	10.988	11.242	142.7	52.0	1,65±0.43
8	11.333	метионин	0.142	11.242	11.398	6.616	5.50	0,17±0,06
9	11.500	валин	1.719	11.398	11.633	97.17	64.0	2,03±0,81
10	11.745	пролин	3.529	11.633	11.823	146.1	90.0	2,85±0,74
11	11.918	треонин	2.221	11.823	12.000	70.99	46.0	1,46±0,58
12	12.362	серин	1.845	12.172	12.432	83.11	44.0	1,39±0,36
13	12.528	аланин	2.621	12.432	12.692	113.2	48.0	1,52±0,40
14	13.313	глицин	2.588	13.183	13.435	120.7	41.0	1,30±0.44

АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, пр-т Райымбека 348/5, тел. 8(727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 8154 от «01» июня 2021 г.

Наименование продукции: **Мясо птицы (Аллель)**
Регистрационный номер: **8154**
Дата поступления образца: **24.05.2021 г.**
Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
Заявитель: **Ахмет Ж.**
Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
Вид испытаний: **Контрольный**
Дата изготовления:
Срок годности**:**
Дата начала и окончания испытаний: **24.05. 2021 г. – 01.06.2021 г.**
Обозначение НД на продукцию:
Условия проведения испытания: температура – **22^{0}С**, влажность – **81%.**

Наименование показателей, единицы измерения	**Норма по НД**	**Фактические результаты**	**НД на методы испытаний**
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
-массовая доля белка, %		19,21±0,28	ГОСТ 25011-81
-массовая доля жира, %		14,79±0,22	ГОСТ 23042-86
-энергетическая ценность,%		209,95	
-массовая доля влаги, %		64,12±0,96	ГОСТ 33319-2015
Аминокислотный состав, %		Приложение №1	М-04-38-2009
Пестициды, мг/кг:			
- ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)		Не обнаружено	МУ 2142-80
- ДДТ и его метаболиты		Не обнаружено	МУ 2142-80
Токсичные элементы, мг/100 г:			
-Pb		Не обнаружено	ГОСТ 26932-86
-Cd		Не обнаружено	ГОСТ 26933-86
-As		Не обнаружено	ГОСТ 26930-86
-Hg		Не обнаружено	ГОСТ 26927-86
Микробиологические показатели:			
-КМАФАнМ, КОЕ/ (см^3) г		1*10^4	ГОСТ Р 50396.0-2013

Директор НИИ НБ Набиева Ж.С.
Исполнители: Самадун А.И.
Ержанов А.Е.
Уразбкова Г.Е.
Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена

АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, пр-т Райымбека 348/5, тел. 8(727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 8155 от «01» июня 2021 г.

Наименование продукции: **Мясо птицы (США)**
Регистрационный номер: **8155**
Дата поступления образца: **24.05.2021 г.**
Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
Заявитель: **Ахмет Ж.**
Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
Вид испытаний: **Контрольный**
Дата изготовления:
Срок годности:
Дата начала и окончания испытаний: **24.05. 2021 г. – 01.06.2021 г.**
Обозначение НД на продукцию:
Условия проведения испытания: температура – **22^{0}С**, влажность – **81%.**

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
-массовая доля белка, %		19,28±0,25	ГОСТ 25011-81
-массовая доля жира, %		14,03±0,19	ГОСТ 23042-86
-энергетическая ценность,%		203,39	
-массовая доля влаги, %		63,74±0,72	ГОСТ 33319-2015
Аминокислотный состав, %		Приложение №1	М-04-38-2009
Пестициды, мг/кг:			
- ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)		Не обнаружено	МУ 2142-80
- ДДТ и его метаболиты		Не обнаружено	МУ 2142-80
Токсичные элементы, мг/100 г:			
-Pb		Не обнаружено	ГОСТ 26932-86
-Cd		Не обнаружено	ГОСТ 26933-86
-As		Не обнаружено	ГОСТ 26930-86
-Hg		Не обнаружено	ГОСТ 26927-86
Микробиологические показатели:			
-КМАФАнМ, КОЕ/ (см^3) г		5*10^4	ГОСТ Р 50396.0-2013

Директор НИИ ПБ Набиева Ж.С.
Исполнители: Самадун А.И.
Ержанов А.Е.
Уразбкова Г.Е.
Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена.

АО «Алматинский технологический университет»
Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов
050061, г.Алматы, пр-т Райымбека 348/5, тел. 8(727)2774743,
e-mail: food_safety@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 8156 от «01» июня 2021 г.

Наименование продукции: **Мясо птицы (Россия)**
Регистрационный номер: **8156**
Дата поступления образца: **24.05.2021 г.**
Основание для испытаний (акт отбора и пр.): **Заявка**
Заявитель: **Ахмет Ж.**
Изготовитель (страна, фирма, предприятие):
Вид испытаний: **Контрольный**
Дата изготовления:
Срок годности**:**
Дата начала и окончания испытаний: **24.05. 2021 г. – 01.06.2021 г.**
Обозначение НД на продукцию:
Условия проведения испытания: температура – **22^{0}С**, влажность – **81%.**

Наименование показателей, единицы измерения	**Норма по НД**	**Фактические результаты**	**НД на методы испытаний**
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
-массовая доля белка, %		18,32±0.26	ГОСТ 25011-81
-массовая доля жира, %		12,97±0,19	ГОСТ 23042-86
-энергетическая ценность,%		190,01	
-массовая доля влаги, %		64,81±0,84	ГОСТ 33319-2015
Аминокислотный состав, %		Приложение №1	М-04-38-2009
Пестициды, мг/кг:			
- ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)		Не обнаружено	МУ 2142-80
- ДДТ и его метаболиты		Не обнаружено	МУ 2142-80
Токсичные элементы, мг/100 г:			
-Pb		Не обнаружено	ГОСТ 26932-86
-Cd		Не обнаружено	ГОСТ 26933-86
-As		Не обнаружено	ГОСТ 26930-86
-Hg		Не обнаружено	ГОСТ 26927-86
Микробиологические показатели:			
-КМАФАнМ, КОЕ/ (см^3) г		4*10^4	ГОСТ Р 50396.0-2013

Директор НИИ ПБ Набиева Ж.С.
Исполнители: Самадун А.И.
Ержанов А.Е.
Уразбкова Г.Е.
Усикбаева М.А.

Протокол испытаний распространяется только на образец подвергнутый испытаниям.
Частичная или полная перепечатка протокола испытаний без разрешения Научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов запрещена

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)2 62-01-82. E-mail: info.kjic@kaznau.kz

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«12» апреля 2018 г.

Заказчик: Жанар Ахмет, докторант по специальности «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета
Количество образца(ов): 4
Дата поступления: 02.04.2018 г.
Дата проведения исследования: 03.04. - 10.04.2018 г.
Обозначение НД на метод:

1. «Наставление по применению набора для количественного определения прогестерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ПРОГ.)», Утв. ДВ МСХ РФ №13-5- 02/0141от 31.07.01.
2. «Наставление по применению набора для количественного определения тестостерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ТЕСТ.)», утвержденного ДВ МСХ РФ №13-5-02/0138 от 31.07.01,
3. «Наставление по применению набора для количественного определения эстрадиола-17β в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ЭСТР.)» Утв. ДВ МСХ РФ, №13-5-02/0146 от 31.07.01.

Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

Идентификация образца	Наименование показателей	МДК, мг/кг	Фактическое значения, мг/кг
Бройлер «Местный» - 1	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0
	Эстрадиол-17β	0,005	0
	Прогестерон	0,015	0
Бройлер «Местный» - 2	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0
	Эстрадиол-17β	0,005	0
	Прогестерон	0,015	0
Бройлер «Местный» - 3	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0
	Эстрадиол-17β	0,005	0
	Прогестерон	0,015	0
Бройлер «Местный» - 4	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0
	Эстрадиол-17β	0,005	0
	Прогестерон	0,015	0

Исполнители:
Младший научный сотрудник Бекберген А.К.

Директор КЯИЦ Нургалиева М.Т.

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)2 62-01-82. E-mail: info.kjic@kaznau.kz

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«12» апреля 2018 г.

Заказчик: Жанар Ахмет, докторант по специальности «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета
Количество образца(ов): 4
Дата поступления: 02.04.2018 г.
Дата проведения исследования: 03.04. - 10.04.2018 г.
Обозначение НД на метод:

4. «Наставление по применению набора для количественного определения прогестерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ПРОГ.)», Утв. ДВ МСХ РФ №13-5- 02/0141от 31.07.01.
5. «Наставление по применению набора для количественного определения тестостерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ТЕСТ.)», утвержденного ДВ МСХ РФ №13-5-02/0138 от 31.07.01,
6. «Наставление по применению набора для количественного определения эстрадиола-17β в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ЭСТР.)» Утв. ДВ МСХ РФ, №13-5-02/0146 от 31.07.01.

Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

Идентификация образца	Наименование показателей	МДК, мг/кг	Фактическое значения, мг/кг
Бройлер «США» - 1	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,029
	Эстрадиол-17β	0,005	0,022
	Прогестерон	0,015	0,005
Бройлер «США» - 2	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,027
	Эстрадиол-17β	0,005	0,0099
	Прогестерон	0,015	0,005
Бройлер «США» - 3	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,022
	Эстрадиол-17β	0,005	0,0047
	Прогестерон	0,015	0,005
Бройлер «США» - 4	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,021
	Эстрадиол-17β	0,005	0,0044
	Прогестерон	0,015	0,005

Исполнители:
Младший научный сотрудник Бекберген А.К.

Директор КЯИЦ Нургалиева М.Т.

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)2 62-01-82. E-mail: info.kjic@kaznau.kz

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«12» апреля 2018 г.

Заказчик: Жанар Ахмет, докторант по специальности «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета
Количество образца(ов): 4
Дата поступления: 02.04.2018 г.
Дата проведения исследования: 03.04. - 10.04.2018 г.
Обозначение НД на метод:
10. «Наставление по применению набора для количественного определения прогестерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ПРОГ.)», Утв. ДВ МСХ РФ №13-5- 02/0141от 31.07.01.
11. «Наставление по применению набора для количественного определения тестостерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ТЕСТ.)», утвержденного ДВ МСХ РФ №13-5-02/0138 от 31.07.01,
12 «Наставление по применению набора для количественного определения эстрадиола-17β в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ЭСТР.)» Утв. ДВ МСХ РФ, №13-5-02/0146 от 31.07.01.
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

Идентификация образца	Наименование показателей	МДК, мг/кг	Фактическое значения, мг/кг
Бройлер «Украина» - 1	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,018
	Эстрадиол-17β	0,005	0,004
	Прогестерон	0,015	0,002
Бройлер «Украина» - 2	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,016
	Эстрадиол-17β	0,005	0,002
	Прогестерон	0,015	0,002
Бройлер «Украина» - 3	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,005
	Эстрадиол-17β	0,005	0,0018
	Прогестерон	0,015	0,002
Бройлер «Украина» - 4	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,002
	Эстрадиол-17β	0,005	0,0016
	Прогестерон	0,015	0,002

Исполнители:
Младший научный сотрудник _____ Бекберген А.К.

Директор КЯИЦ _____ Нургалиева М.Т.

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)2 62-01-82. E-mail: info.kjic@kaznau.kz

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«12» апреля 2018 г.

Заказчик: Жанар Ахмет, докторант по специальности «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета
Количество образца(ов): 4
Дата поступления: 02.04.2018 г.
Дата проведения исследования: 03.04. - 10.04.2018 г.
Обозначение НД на метод:

7. «Наставление по применению набора для количественного определения прогестерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ПРОГ.)», Утв. ДВ МСХ РФ №13-5- 02/0141от 31.07.01.
8. «Наставление по применению набора для количественного определения тестостерона в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ТЕСТ.)», утвержденного ДВ МСХ РФ №13-5-02/0138 от 31.07.01,
9. «Наставление по применению набора для количественного определения эстрадиола-17β в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа (ИФА-АГ-ЭСТР.)» Утв. ДВ МСХ РФ, №13-5-02/0146 от 31.07.01.

Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

Идентификация образца	Наименование показателей	МДК, мг/кг	Фактическое значения, мг/кг
Бройлер «Россия» - 1	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,005
	Эстрадиол-17β	0,005	0,002
	Прогестерон	0,015	0,001
Бройлер «Россия» - 2	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,002
	Эстрадиол-17β	0,005	0,001
	Прогестерон	0,015	0,001
Бройлер «Россия» - 3	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0,001
	Эстрадиол-17β	0,005	0,001
	Прогестерон	0,015	0,001
Бройлер «Россия» - 4	**Гормоны, не более, мг/кг**		
	Тестостерон	0,015	0
	Эстрадиол-17β	0,005	0,001
	Прогестерон	0,015	0,001

Исполнители:
Младший научный сотрудник _____ Бекберген А.К.

Директор КЯИЦ _____ Нургалиева М.Т.

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)262-01-82.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«05» мая 2021 г.

Заказчик: Ахмет Жанар, докторант 3 курса Алматинского технологического университета
Наименование образца: Алель-агро
Регистрационный номер: №184
Количество образцов: 1
Дата поступления: 28.04.2021 г.
Дата проведения исследования: 28.04-30.04.2021 г.
НД на метод испытаний:
1. МУК 4.1.1912-04 – Определение остаточных количеств антибиотиков (хлорамфеникола) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Идентификация образца	Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты	Примечание
1	Алель-агро	**Антибиотики, мг/кг:**		
		Тетрациклин	0,0003	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
2	Алель-агро	Тетрациклин	0,00032	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
3	Алель-агро	Тетрациклин	0,00036	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
4	Алель-агро	Тетрациклин	0,00031	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	

Исполнители:

Инженер в/у квалификации Тойшиманов М.Р.

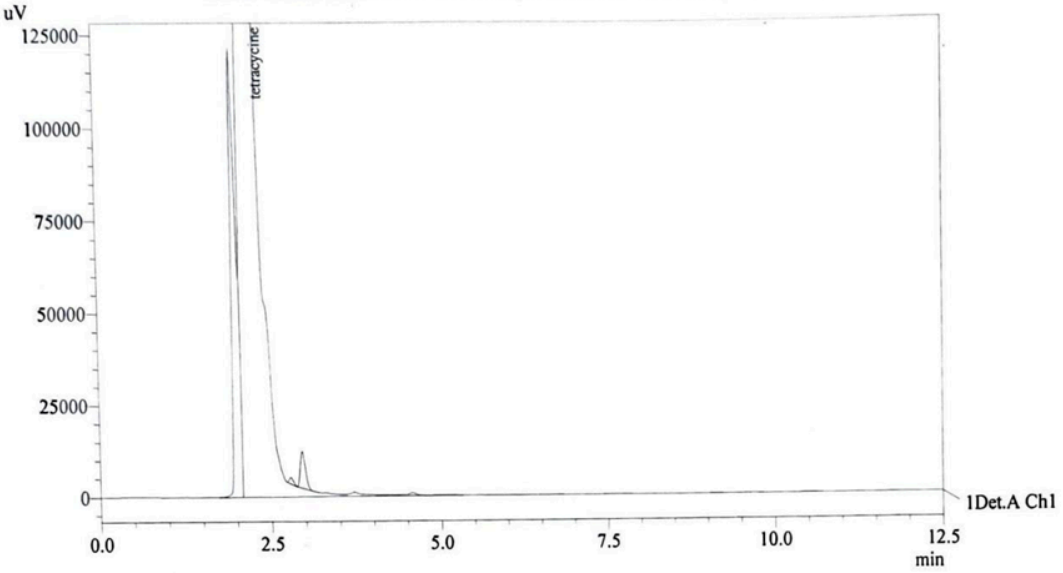
Директор КЯИЦ Сандыбаев Н.Т.

==== Shimadzu LCsolution GPC Analysis Report ====

Acquired by : Admin
Sample Name : Алель
Sample ID : Алель
Vail# : 5
Injection Volume : 20 uL
Data Filename : Алель - 01.lcd
Method Filename : antibiotic.lcm
Date Acquired : 30.04.2021 16:28:23
Data Processed : 30.04.2021 16:48:25
1 ml/min, ACN/ H2O 40/60 AA 0.1%
UV 278 nm, oven temp 40C, 20 ul

Chromatogram

Алель C:\LabSolutions\LCsolution\Sample\antibiotic\Ахмет Жанар\Алель - 01.lcd



1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.020	642052	121465	7.798	15.841
2	2.224	7532114	633554	91.486	82.624
3	2.779	7042	1717	0.086	0.224
4	2.951	51891	10053	0.630	1.311
Total		8233099	766790	100.000	100.000

Quantitative Results

Detector A

ID#	Name	Ret. Time	Area	Conc.	Units
1	tetracycine	2.224	7532114	326.815	ng/L
2	chloramphenicol	0.000	0	0.000	ng/L

C:¥LabSolutions¥LCsolution¥Sample¥antibiotic¥ｶ・褪 ﾆ瑞螳¥ｶ・・ - 01.lcd

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)262-01-82.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«05» мая 2021 г.

Заказчик: Ахмет Жанар, докторант 3 курса Алматинского технологического университета
Наименование образца: Ресей
Регистрационный номер: №184
Количество образцов: 1
Дата поступления: 28.04.2021 г.
Дата проведения исследования: 28.04-30.04.2021 г.
НД на метод испытаний:
1. МУК 4.1.1912-04 – Определение остаточных количеств антибиотиков (хлорамфеникола) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Идентификация образца	Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты	Примечание
1	Ресей	**Антибиотики, мг/кг:**		
		Тетрациклин	0,00027	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
2	Ресей	Тетрациклин	0,00026	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
3	Ресей	Тетрациклин	0,00022	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
4	Ресей	Тетрациклин	0,0002	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	

Исполнители:

Инженер в/у квалификации _____ Тойшиманов М.Р.

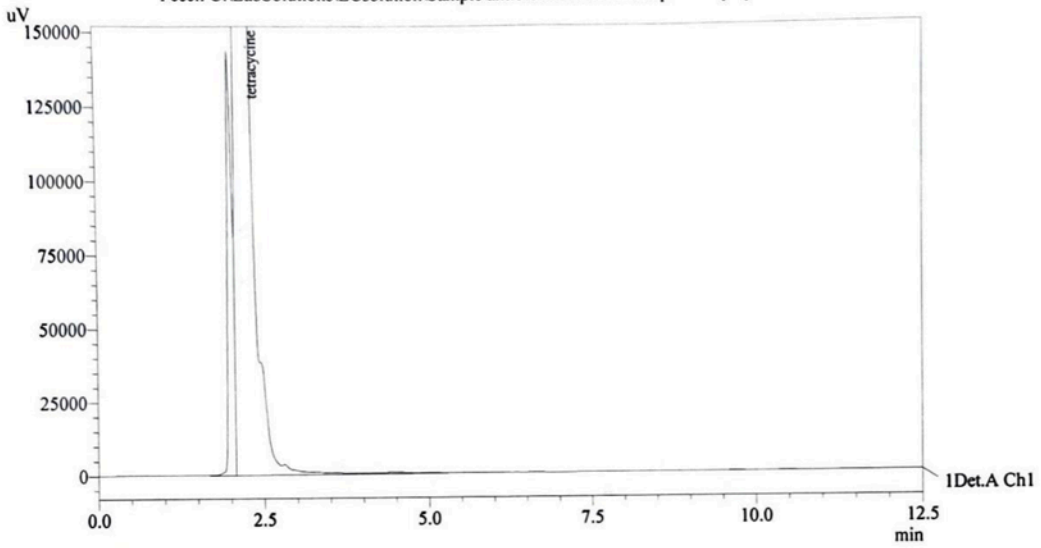
Директор КЯИЦ _____ Сандыбаев Н.Т.

==== Shimadzu LCsolution GPC Analysis Report ====

Acquired by : Admin
Sample Name : Ресей
Sample ID : Ресей
Vail# : 2
Injection Volume : 20 uL
Data Filename : Алатау кус ножка - 02.lcd
Method Filename : antibiotic.lcm
Date Acquired : 30.04.2021 15:25:34
Data Processed : 30.04.2021 15:43:06
1 ml/min, ACN/ H2O 40/60 AA 0.1%
UV 278 nm, oven temp 40C, 20 ul

Chromatogram

Ресей C:\LabSolutions\LCsolution\Sample\antibiotic\Ахмет Жанар\Алатау кус ножка - 02.lcd



1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.021	759864	143866	10.812	21.176
2	2.197	6268015	535504	89.188	78.824
Total		7027879	679370	100.000	100.000

Quantitative Results

Detector A

ID#	Name	Ret. Time	Area	Conc.	Units
1	tetracycine	2.197	6268015	276.236	ng/L
2	chloramphenicol	0.000	0	0.000	ng/L

C:¥LabSolutions¥LCsolution¥Sample¥antibiotic¥ｸ・褪 ﾆ瑞螯¥ｸ・・・・・濱跛・- 02.lcd

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)262-01-82.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«05» мая 2021 г.

Заказчик: Ахмет Жанар, докторант 3 курса Алматинского технологического университета
Наименование образца: АҚШ
Регистрационный номер: №184
Количество образцов: 1
Дата поступления: 28.04.2021 г.
Дата проведения исследования: 28.04-30.04.2021 г.
НД на метод испытаний:
1. МУК 4.1.1912-04 – Определение остаточных количеств антибиотиков (хлорамфеникола) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Идентификация образца	Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты	Примечание
1	АҚШ	**Антибиотики, мг/кг:**		
		Тетрациклин	0,00011	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
2	АҚШ	Тетрациклин	0,00012	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
3	АҚШ	Тетрациклин	0,00014	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	
4	АҚШ	Тетрациклин	0,0001	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	Не обнаружено	

Исполнители:

Инженер в/у квалификации _____ Тойшиманов М.Р.

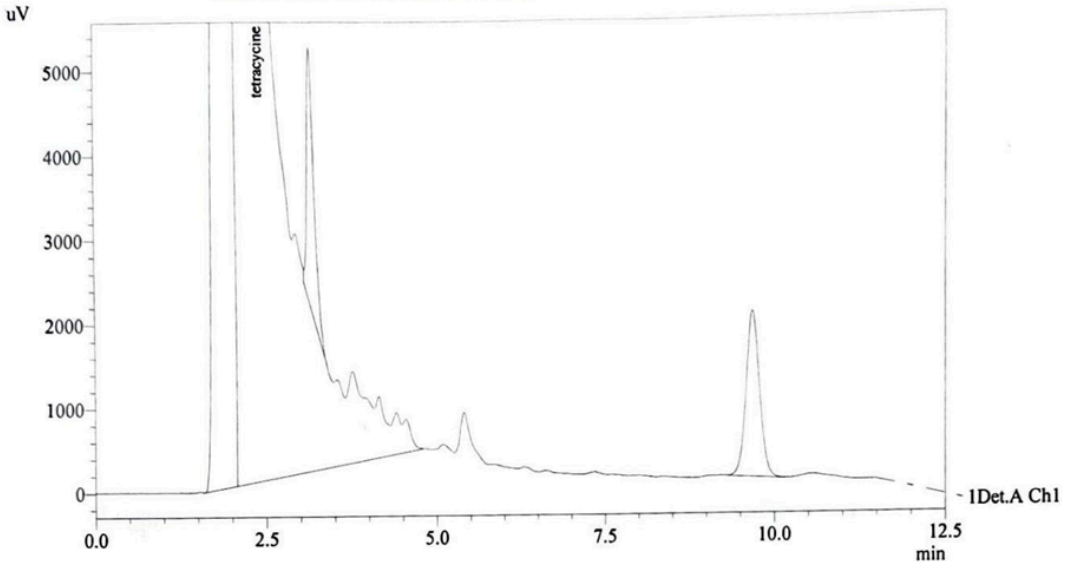
Директор КЯИЦ _____ Сандыбаев Н.Т.

==== Shimadzu LCsolution GPC Analysis Report ====

Acquired by : Admin
Sample Name : АКШ
Sample ID : АКШ
Vail# : 6
Injection Volume : 20 uL
Data Filename : АКШ-01.lcd
Method Filename : antibiotic.lcm
Date Acquired : 30.04.2021 16:57:20
Data Processed : 30.04.2021 17:08:53
1 ml/min, ACN/ H2O 40/60 AA 0.1%
UV 278 nm, oven temp 40C, 20 ul

Chromatogram

АКШ C:\LabSolutions\LCsolution\Sample\antibiotic\Ахмет Жанар\АКШ-01.lcd



1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.012	700146	95186	19.523	29.861
2	2.217	2837072	218511	79.111	68.549
3	3.164	21799	3087	0.608	0.968
4	9.687	27179	1981	0.758	0.621
Total		3586196	318764	100.000	100.000

Quantitative Results

Detector A

ID#	Name	Ret. Time	Area	Conc.	Units
1	tetracycine	2.217	2837072	112.717	ng/L
2	chloramphenicol	0.000	0	0.000	ng/L

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)262-01-82.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«05» мая 2021 г.

Заказчик: Ахмет Жанар, докторант 3 курса Алматинского технологического университета
Наименование образца: Алатау құс - ножка
Регистрационный номер: №181
Количество образцов: 1
Дата поступления: 28.04.2021 г.
Дата проведения исследования: 28.04-30.04.2021 г.
НД на метод испытаний:
1. МУК 4.1.1912-04 – Определение остаточных количеств антибиотиков (хлорамфеникола) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Идентификация образца	Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты	Примечание
1	Алатау құс - ножка	**Антибиотики, мг/кг:**		
		Тетрациклин	0,0005	
		Хлорамфеникол	0,00002	
		Стрептомицин	0,00001	
2	Алатау құс - ножка	Тетрациклин	0,0005	
		Хлорамфеникол	0,00002	
		Стрептомицин	0,00001	
3	Алатау құс - ножка	Тетрациклин	0,0005	
		Хлорамфеникол	0,00002	
		Стрептомицин	0,00001	
4	Алатау құс - ножка	Тетрациклин	0,0005	
		Хлорамфеникол	0,00002	
		Стрептомицин	0,00001	

Исполнители:

Инженер в/у квалификации Тойшиманов М.Р.

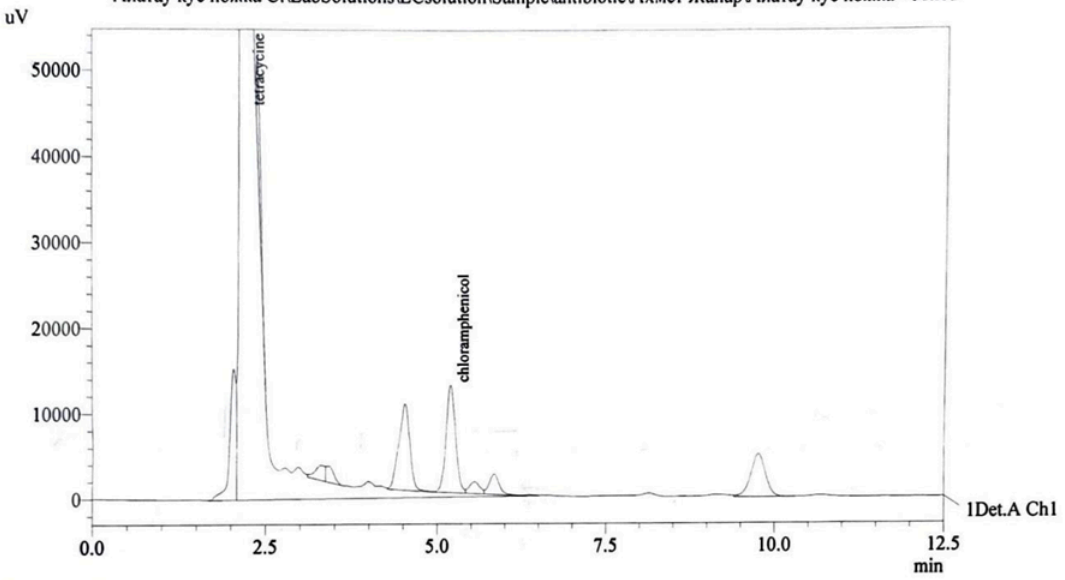
Директор КЯИЦ Сандыбаев Н.Т.

==== Shimadzu LCsolution GPC Analysis Report ====

Acquired by : Admin
Sample Name : Алатау кус ножка
Sample ID : Алатау кус ножка
Vail# : 1
Injection Volume : 20 uL
Data Filename : Алатау кус ножка - 01.lcd
Method Filename : antibiotic.lcm
Date Acquired : 28.04.2021 15:08:19
Data Processed : 28.04.2021 15:23:42
1 ml/min, ACN/ H2O 40/60 AA 0.1%
UV 278 nm, oven temp 40C, 20 ul

Chromatogram

Алатау кус ножка C:\LabSolutions\LCsolution\Sample\antibiotic\Ахмет Жанар\Алатау кус ножка - 01.lcd



1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.044	100171	15365	2.182	2.414
2	2.224	4061569	575423	88.453	90.415
3	2.392	45097	10348	0.982	1.626
4	3.298	17909	1761	0.390	0.277
5	3.401	14517	1865	0.316	0.293
6	4.523	114472	10201	2.493	1.603
7	5.195	123169	12674	2.682	1.992
8	5.546	14567	1390	0.317	0.218
9	5.838	23919	2370	0.521	0.372
10	9.762	76412	5031	1.664	0.790
Total		4591800	636426	100.000	100.000

Quantitative Results

Detector A

ID#	Name	Ret. Time	Area	Conc.	Units
1	tetracycine	2.224	4061569	296.828	ng/L
2	chloramphenicol	5.195	123169	10.404	ng/L

C:¥LabSolutions¥LCsolution¥Sample¥antibiotic¥ｸ・褪 ﾆ瑞螯¥ｸ・・・・・濆跛・- 01.lcd

НАО «Казахский национальный аграрный университет»
Казахстанско-Японский инновационный центр
Лаборатория Пищевой и экологической безопасности
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Абая, 8
тел./факс: +7(727)262-01-82.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

«05» мая 2021 г.

Заказчик: Ахмет Жанар, докторант 3 курса Алматинского технологического университета
Наименование образца: Вкус-құс
Регистрационный номер: №184
Количество образцов: 1
Дата поступления: 28.04.2021 г.
Дата проведения исследования: 28.04-30.04.2021 г.
НД на метод испытаний:
1. МУК 4.1.1912-04 – Определение остаточных количеств антибиотиков (хлорамфеникола) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Условия проведения испытания: температура-21°С, влажность-60%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№	Идентификация образца	Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты	Примечание
1	Вкус-құс	**Антибиотики, мг/кг:**		
		Тетрациклин	0,00028	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	0,00001	
2	Вкус-құс	Тетрациклин	0,00024	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	0,00001	
3	Вкус-құс	Тетрациклин	0,00023	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	0,00001	
4	Вкус-құс	Тетрациклин	0,00028	
		Хлорамфеникол	Не обнаружено	
		Стрептомицин	0,00001	

Исполнители:

Инженер в/у квалификации Тойшиманов М.Р.

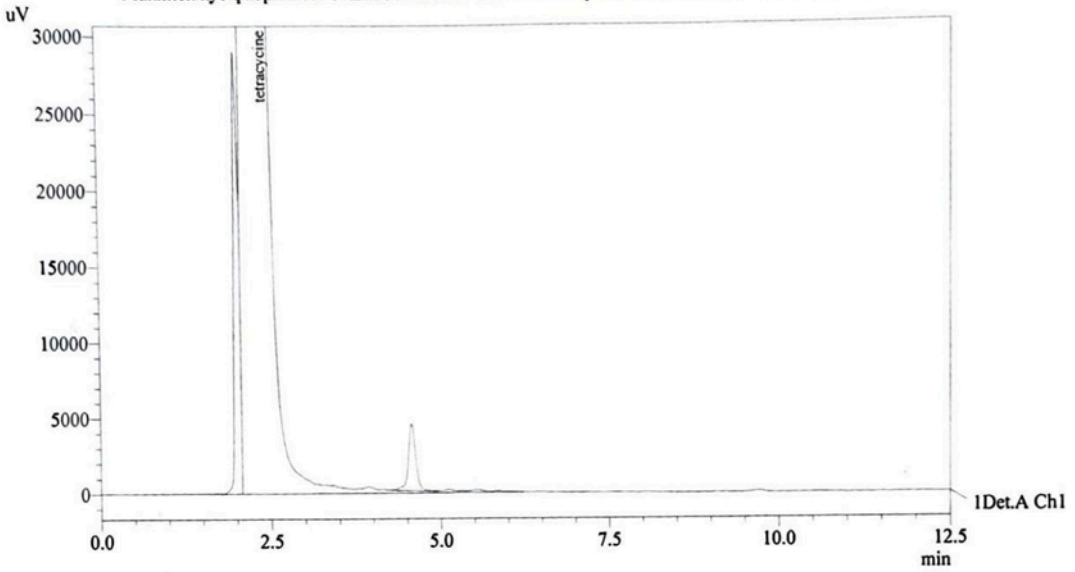
Директор КЯИЦ Сандыбаев Н.Т.

==== Shimadzu LCsolution GPC Analysis Report ====

Acquired by : Admin
Sample Name : Макинск кус фабрикасы
Sample ID : Вкус Кус
Vail# : 3
Injection Volume : 20 uL
Data Filename : Вкус Кус - 01.lcd
Method Filename : antibiotic.lcm
Date Acquired : 30.04.2021 15:45:01
Data Processed : 30.04.2021 16:05:04
1 ml/min, ACN/ H2O 40/60 AA 0.1%
UV 278 nm, oven temp 40C, 20 ul

Chromatogram

Макинск кус фабрикасы C:\LabSolutions\LCsolution\Sample\antibiotic\Ахмет Жанар\Вкус Кус - 01.lcd



1 Det.A Ch1 / 278nm

PeakTable

Detector A Ch1 278nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.024	149534	29039	2.297	4.971
2	2.227	6327016	550649	97.192	94.269
3	4.571	33283	4440	0.511	0.760
Total		6509832	584128	100.000	100.000

Quantitative Results

Detector A

ID#	Name	Ret. Time	Area	Conc.	Units
1	tetracycine	2.227	6327016	284.049	ng/L
2	chloramphenicol	0.000	0	0.000	ng/L

C:¥LabSolutions¥LCsolution¥Sample¥antibiotic¥ｸﾞ･褪 ﾆ瑞螯¥ｿ･ ･ﾊ･ - 01.lcd

ҚОСЫМША Г

Хроматографиялық және ИФА талдау жүргізу барысы



Сурет Г.1 – ИФА талдау жүргізу барысы



Сурет Г.2 – Хроматографиялық талдау жүргізу барысы

ҚОСЫМША Д

Путра Малайзия университетінде шет елдік тағлымнама өту барысында



Сурет Д.1 – Путра Малайзия университетінің кітапханасы



Сурет Д.2 – Путра Малайзия университетінің зерханасында

ҚОСЫМША Е

Конференцияларға қатысу нәтижесінде алған сертификат және диплом



ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

ДИПЛОМ

I СТЕПЕНИ

НАГРАЖДАЕТСЯ

АХМЕТ ЖАНАР ТАЛГАТОВНА

лектор кафедры «БиКПП» Алматинского технологического университета
за выступление на секционном заседании
Республиканской научно-практической конференции
«Наука. Образование. Молодежь» с докладом на тему:
«Бройлер құс етіндегі антибиотиктерді тиімді әдіспен анықтау»

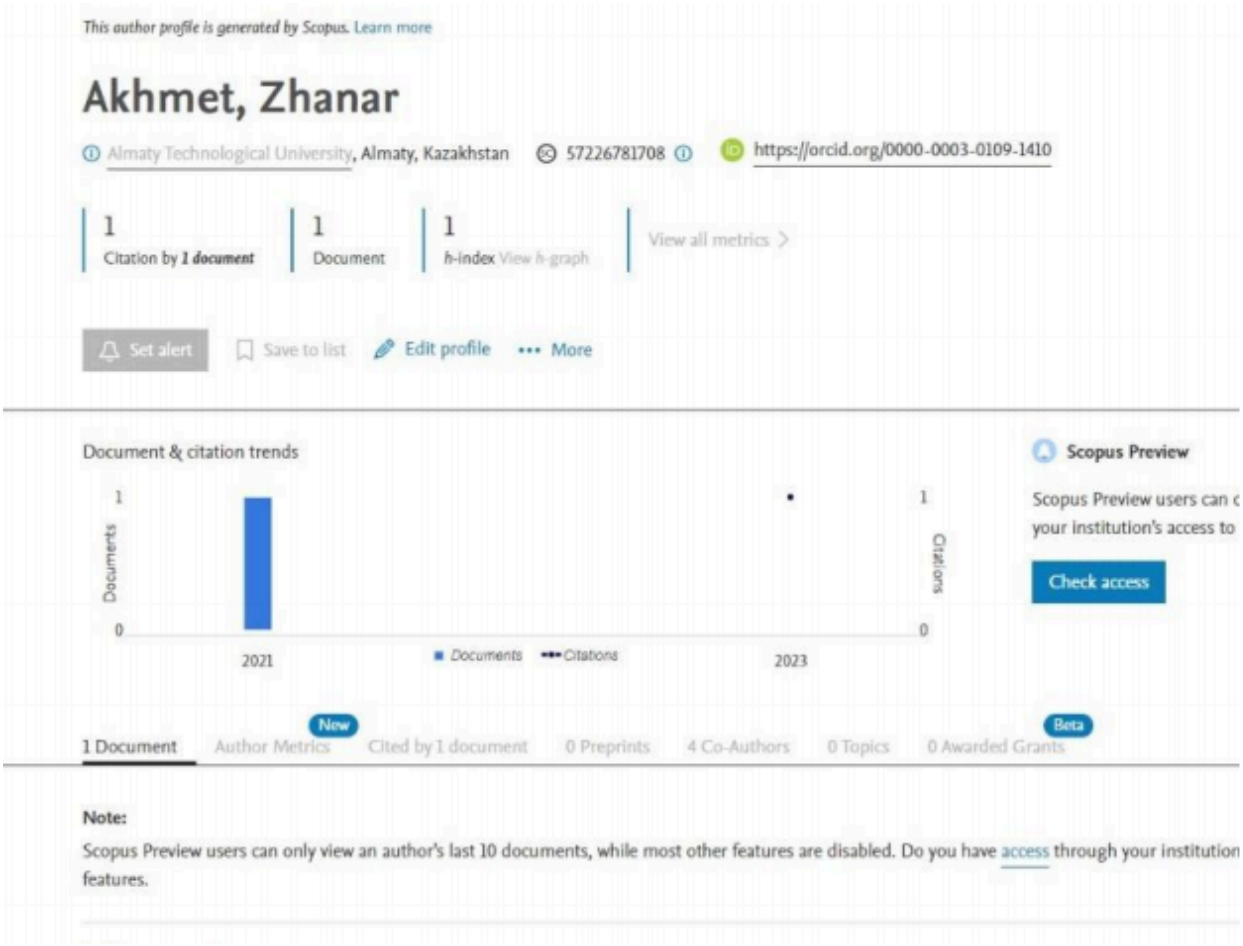
Научный руководитель: к.т.н., ассоц. профессор Жаксылыкова Г.Н.

РЕКТОР Т. КУЛАЖАНОВ

Алматы, 2024 год

ҚОСЫМША Ж

Индекс хирша



ҚОСЫМША И

Біліктілікті арттыру бойынша сертификаттар




Farg'ona Politexnika Instituti
MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIAL EDUCATION
FERGANA POLYTECHNICAL INSTITUTE
CERTIFICATE
THIS CERTIFICATE PROVES THAT
Akhmet Janar Talgatkyzy
completed an internship in the amount of 72 hours on the topic "Innovative technologies for the storage and processing of agricultural products"
Vice-rector for scientific affairs and innovations : Khamrakulov Zahidbek
May 18, 2023

BIG

Best Innovation Group Lnc

СЕРТИФИКАТ

Осы сертификат
Настоящий сертификат подтверждает, что

Ахмет Жанар Талғаткызы

Прошел(а) курсы семинаров и тренингов по теме/тақырыбында

«Контроль и управление качеством и безопасностью пищевой продукции, полученной биотехнологическими методами»

В объеме 72 часов/72 сағат көлемінде тренинг, семинар курстарын өткенін растайды

Директор Шуакбаев М.

Best Innovation Group Inc

03.04-15.04.2023 год
Регистрационный номер:
Тіркеу нөмірі:
№ 0023/Fz-00048