

FTAMP 65.59.03

Э.Б. Ешаева¹ – негізгі автор, | ©
А.М. Таева², Б.Т. Абдижаппарова³



¹PhD докторант, ²Техн. ғылым. д-ры, профессор, ³Техн. ғылым. канд., доцент

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0002-6981-7708> ²<https://orcid.org/0000-0001-6663-4282>

³<https://orcid.org/0000-0002-1600-9275>



^{1,3}М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
Шымкент, Қазақстан

²Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

@

¹nurkasim_nurai@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/FTSJ4917>

ЖҰМЫРТҚА ӨНДІРІСІНЕН ШЕКТЕТІЛГЕН ТАУЫҚ ЕТІ МЕН БРОЙЛЕР ТАУЫҚ ЕТІНІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫН ІСР-MS ӘДІСІМЕН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Ет саласының өзекті мәселесінің бірі ақуызды шикізат қорын тиімді пайдалану, өңдеу өндірістерінде шикі ет ресурстарының тапшылығының орнын толтыру үшін жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етін ұтымды пайдалану шешімдерін қарастыру. Зерттеудің мақсаты тауық еттерінің минералдық құрамын анықтау, ет өндірісі мен жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етінің макро-микроэлементтерінің көрсеткіштерін салыстырмалы бағалау. Зерттеу барысында «Сарыағаш құс» ЖШС-нің өндірістен шектетілген тауықтың, бақылау үлгісі ретінде ет өндіру бағытындағы «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшаларының сирақ, төс, сан еттерінің минералдық құрамы ҚР СТ ИСО 17294-2-2006 Varian-820MS бойынша индуктивті байланысқан плазмасы бар масс-спектрометрде зерттелді. Тауық еттерінің құрамында натрий, магний, фосфор, калий, кальций макроэлементтері және алюминий, мырыш, кремний микроэлементтері бар екені келтірілді. Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық ұшасының сирақ етінде салмақтық % бойынша Na – 7,16; Mg – 2,85; K – 25,96; төс етінде Na – 5,35; Ca – 1,24; сан етінде P – 17,42; K – 28,71; Mg – 2,55 мөлшері ет өндірісі бағытындағы тауық етінің құрамымен салыстырғанда жоғары екенін көрсетті. Екі бағыттағы еттердің құрамындағы маңызды макро- және микроэлементтердің бір-бірінен айырмашылығы шамалас.

Тірек сөздер: жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауықтың сан еті, төс еті, сирақ еті, макро-микроэлементтер.



Ешаева, Э.Б. Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық еті мен бройлер тауық етінің минералдық құрамын ІСР-MS әдісімен салыстырмалы зерттеу [Мәтін] / Э.Б. Ешаева, А.М. Таева, Б.Т. Абдижаппарова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №2(92). – Б.8-18. <https://doi.org/10.55956/FTSJ4917>

Кіріспе. Ғалымдардың алдында тұрған өзекті мәселелерінің бірі – ақуызды шикізат қорын тиімді пайдалану. Құс шаруашылығы – әлемдік және отандық агроөнеркәсіп кешенінің жүйелі дамуы және ғылымы кең ауқымды саласы.

Әлемде барлық жануар еттерінің құрылымында құс еті шошқа етінен кейін екінші орынға ие. ФАО деректері бойынша 2011-2025 жылдар

аралығында еттің жыл сайынғы өсу көрсеткіші: құс еті бойынша – 3,1%, шошқа еті – 2,6, сиыр еті – 1,3 және жануарлардың басқа түрлері бойынша – 0,2% құрады. Құс етін өндіру бойынша жетекші елдер – АҚШ, Қытай, Бразилия және Ресей [1,2].

Қазақстанның тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібінде құс шаруашылығы ерекше орын алады, өйткені құс еті мен жұмыртқа әлеуметтік маңызы бар азық-түлік тауарларының тізіміне енгізілген. Басқа ет түрлерімен салыстырғанда тауық еті төмен бағамен және адам ағзасына оңай сіңімділігімен ерекшеленеді. Сондықтанда құс етінің тұтыну қоржынында басым болуының себебі де осында. Қазақстандағы құс еті нарығының жүйелі дамуы 2020-2024 жылдар аралығында тұрақты оң өзгерістерді көрсетеді. Құс етінің өндірісі 2020 жылы 225 322 тоннадан 2024 жылы 333 646 тоннаға дейін ұлғайып, 48%-ға өсті. Импорт 2020 жылы 182 505 тоннадан 2024 жылы 132 069 тоннаға дейін тұрақты төмендеп, 28%-ға азайды [2,3]. Дегенмен бұл көрсеткіш еліміздің тұрғындарының құс етін тұтынуының 69% ғана қамтиды.

Қазіргі таңда жаһанда құс етіне сұраныс ұдайы өсіп, өндірістік қуаттан асып түсуде, сондықтан тұтынушылық сұраныстың жоғарылауын шешудің бірі ет өнімдерін өндіру өнеркәсібі үшін жұмыртқа бағытындағы өндірістен шектетілген тауық еттерін пайдалану жолдары іздестірілуде. Дүние жүзінде бұл бағыт жеткілікті түрде шешімін таппаған, сондықтанда жұмыртқа өндірісі бағытындағы тауық етінен, ет өнімдерін өндіру бойынша зерттеулер жүргізу ұсынылады.

Әлемде және Қазақстанда тауық жұмыртқасын өндірумен айналысатын кәсіпорындардың саны мен өнімділігі жыл сайын артып келеді, 2021 жылы жаһанда жұмыртқа өндірумен айналысатын кәсіпорындардың әлемдік өндірісі 86,3 миллион тоннаға жетті [4]. Қытай жұмыртқа өндірісі бойынша жаһандық өндірістің 35%-ға жуығын қамтамасыз ететін ең ірі өндіруші ел, ал Еуропа Одағы әлемдік өндірістің 6% үлесімен төртінші орынға ие. Жұмыртқа өндірісі бойынша жетекші елдер мен Қазақстан халқы жұмыртқа өнімдерімен қамтамасыз етілгенімен, жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етін ұтымды пайдалану мәселесі әлемде арнайы технологиялардың жоқтығынан шешімін таппай отыр. Сондықтан мұндай тауық етін және ет өнімдерін өңдеу өндірісінде пайдалану ақуызды шикізат көздерінің артуына ықпал етеді.

Жұмыртқа бағытындағы құс фабрикаларында 560-580 күнге жеткен тауықтардың жұмыртқалау өнімділігінің төмендеуіне байланысты өндірістен шектетіледі, мұндай тауықтың ақуыз мөлшері жоғары және күшті дәмі бар, бірақ дәнекер тіндері арасындағы өзара байланыстың арқасында құрылымы қатты [5,6], құрамында ақуыз және омега-3 май қышқылы жоғары, бірақ жеуге жарамды ет шығымы аз және сенсорлық қасиеттері төмен (еттің қаттылығы) болғандықтан, олардың ақуыз көздері ретіндегі потенциалына қарамастан, нарықта мұндай еттер төмен бағамен сатылады. Еттің өте қатты және серпімді болуына байланысты тауық еті көбіне жартылай фабрикат немесе дайын ет өнімдерін өндіруге қолайлы [7,8]. Бұл шикізат ресурсын жоғары сапалы ет өнімдерін өндіру үшін пайдалану ғылыми және өндірістік қызығушылық тудырады.

Тауық етіндегі минералдық құрамды талдау адам ағзасына қажетті микро- және макроэлементтердің жеткілікті мөлшерде түсуін қамтамасыз ету, сондай-ақ ауыр металдардың әсерін болдырмау тұрғысынан маңызды болып табылады.

Соңғы жылдары тауық еті сапасына қатысты зерттеулер негізінен ұша сипаттамаларына, түсіне, рН көрсеткішіне және су ұстау қабілетіне

бағытталған [9,10]. Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етінің микробиологиялық, физика-химиялық және тағамдық қасиеттері, минералдық құрамы бойынша зерттеулер саны шектеулі. Сонымен қатар Yulian Chen және басқада авторлар осы бағыттағы тауық етін жақсы текстуралық қасиеттері мен пісіру барысында аз салмақ жоғалту көрсеткіштерімен ерекшеленетінін атап өткен [9].

Nagihan Karaaslan мен Mehmet Yaman еңбегінде Түркияда өндірістен шектетілген тауық еттеріндегі Cd, Cr, Ni және Pb ауыр металдардың шекті рұқсат етілген деңгейі зерттеліп, Pb ауыр металдың концентрациясы МАС шектен жоғары екені анықталған [10].

Макро- және микроэлементтердің, сондай-ақ ауыр металдардың шекті рұқсат етілген деңгейін анықтау үшін әдетте жалындау атомдық сіңіру спектрометриясы (FAAS), электротермиялық атомдық сіңіру спектрометриясы (ETAAS) және индуктивті түрде байланыстырылған плазмалық атомдық эмиссия спектрометриясы (ICP-AES) қолданылады. Дегенмен, макро- микроэлементтер мен ауыр металдардың шекті рұқсат етілген деңгейі анықтау үшін жоғары сезімталдығы, сенімділігі және кең сызықты динамикалық диапазоны арқасында индуктивті түрде байланыстырылған плазмалық масс-спектрометрия (ICP-MS) тиімді әдіс болып табылады [11].

Аталған жайттарды ескере отырып, зерттеудің мақсаты – отандық өндірісте пайдаланудан шығарылған тауықтар мен ет бағытындағы бройлердің сирақ, төс және сан бұлшықеттерінің минералдық құрамын анықтау, сондай-ақ аталған екі топ арасындағы айырмашылықтарды салыстырмалы түрде бағалау болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін ICP-MS әдісімен екі бағыттағы еттердің минералдық құрамын зерттеу міндеті қойылды. Сонымен қатар ауыр металдардың шекті рұқсат етілген деңгейі анықталды.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде Түркістан облысы, Сарыағаш ауданы, Дарбаза елді мекенінде орналасқан «Сарыағаш құс» ЖШС-нің коммерциялық пайдаланудан шыққан (560 күндік, 10 бас тауық, тірі салмағы 1,3-2,3 кг) тауықтары және бақылау үлгісі ретінде сауда желісінен алынған «Алель-Агро» АҚ-ның +4°C температурада салқындатылған бройлер тауық ұшасы (42 күндік, 10 бас тауық ұшасы, салмағы 2,2-2,5 кг) алынды. «Сарыағаш құс» ЖШС-нің 10 бас тауық 8 сағат бойы аш ұсталып, кейін дәстүрлі мойын кесу әдісімен сойылды, 2 минут қан ағызылып, қауырсыннан тазартылып, ішкі ағзалары алынды. Ұшалар 4°C температурада 24 сағат салқындатылғаннан кейін олардың сол және оң жағынан төс, сирақ және сан бұлшықеттері бөлініп алынды. Келесі кезеңде көрінетін тері, артық май және дәнекер тіндерден тазартылды [12,13]. Минералдық құрамын зерттеу мақсатында тауық ұшаларының сирақ, төс, сан бұлшықеттерінен үлгілер алынды.

Екі бағыттағы тауықтардың минералдық құрамын зерттеу жұмыстары М. Әуезов атындағы ОҚУ-нің «Тамақ инженериясы» кафедрасы мен «Құрылымдық және Биохимиялық материалдар» инженерлік бейіндегі аймақтық сынақ зертханасында жүргізілді. Стандартты әдістермен шикізаттардың күлділігі МЕМСТ 31727-2012 [14], минералдық құрамы ҚР СТ ИСО 17294-2-2006 Varian-820MS бойынша индуктивті байланысқан плазмасы бар масс-спектрометрде (ICP-MS) зерттелді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Зерттеу барысында Қазақстанның ет бағытындағы және жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық еттері зерттелді. Мәліметтер 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Зерттеу объектілері

Үлгі нөмірі	Тауық ұшасы	Өндірістің атауы	Тұқымы	Жасы
Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық еті				
№1	Тауықтың сирақ еті	ЖШС «Сарыағаш құс»	Браун ник	80 апта
№2	Тауықтың төс еті			
№3	Тауықтың сан еті			
Ет бағытындағы бройлер тауық еті				
№4	Тауықтың сирақ еті	«Алель-Агро» АҚ	Крос	6 апта
№5	Тауықтың төс еті			
№6	Тауықтың сан еті			

Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауықтар мен бройлер тауықтардың технологиялық параметрлері олардың генетикалық бағыты мен өндірістік мақсатына сәйкес ажыратылады. Бройлер жоғары өсу қарқынымен, ет сапасының нәзіктігімен сипатталса, жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауықтар еті құрылымдық қаттылығымен және қайта өңдеу саласына бағытталуымен ерекшеленеді. Сондықтан әр топқа арналған технологиялық тәсілдер дифференциалды түрде ұйымдастырылады. Екі бағыттағы тауықтардың күтімі бойынша айтарлықтай айқын айырмашылық жоқ, ал азықтандыру бойынша мәліметтер 2-кестеде келтірілген.

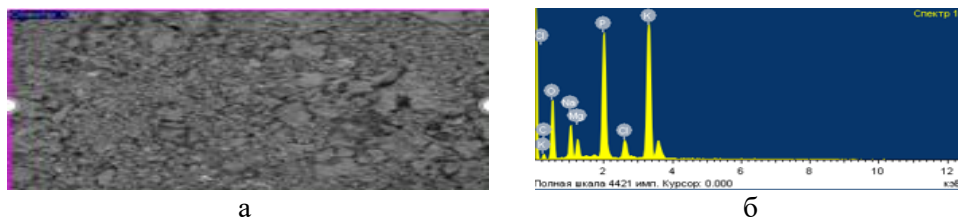
Кесте 2

Тауық азығының негізгі қоректік заттар мөлшері

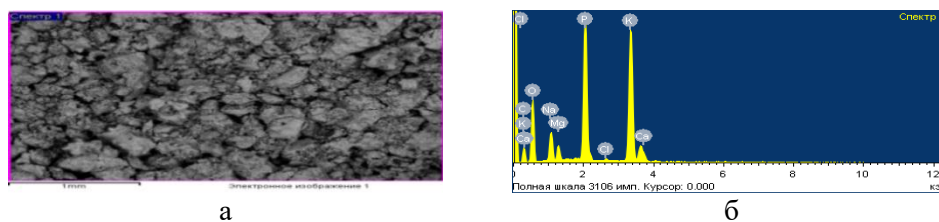
Көрсеткіш атауы, өлшем бірлігі, %	«Алель-Агро» АҚ ет бағытындағы тауықтарға арналған стандартты азық	ЖШС «Сарыағаш құс» жұмыртқа бағытындағы тауықтарға арналған азық
Шикі ақуыз	20,0	17,87
Шикі талшық	4,0	5,84
Май	5-8	2,98
Лизин	1,0-1,3	0,91
Метионин	0,45-0,55	0,46
Метионин+ цистин	0,8-0,1	0,77
Треонин	0,7-0,9	0,7
Кальций	0,8-0,1	4,04
Фосфор	0,4-0,5	0,97
Сіңімді фосфор	0,35-0,75	0,26
Натрий	0,15-0,25	0,16
Хлор	0,15-0,25	0,18
Алмасу энергиясы, ккал/100г	300-320	282-300

Екі бағыттағы құстардың азықтануы бойынша ерекшелігі жұмыртқа бағытындағы тауықтардың азығында жұмыртқаның қабығының беріктігі үшін кальций мөлшері жоғары, ал бройлер тауықтарының азығында еттің өнімділігін артыратын май мөлшері мен шикі ақуыз мөлшері жоғары.

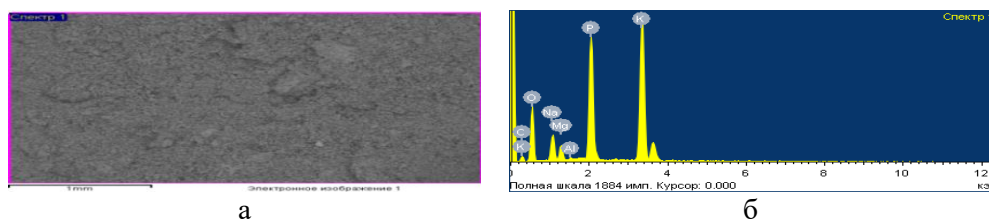
Зерттелген тауық еті үлгілерінің күл рентгенограммасы мен минералды құрамының спектрограммасының нәтижелері 1-6 суреттерде келтірілген.



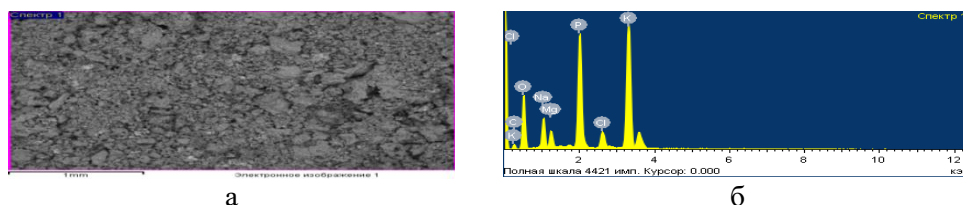
Сурет 1. Үлгі №1; а – күл рентгенограммасы, б - күл спектрограммасы



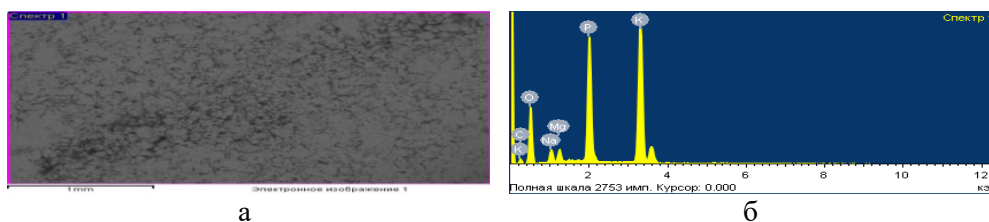
Сурет 2. Үлгі №2; а – күл рентгенограммасы, б – күл спектрограммасы



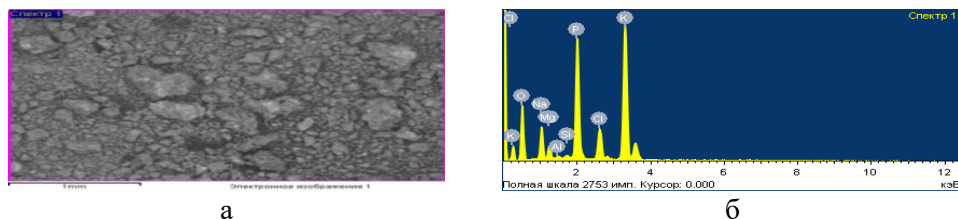
Сурет 3. Үлгі №3; а – күл рентгенограммасы, б – күл спектрограммасы



Сурет 4. Үлгі №10; а – күл рентгенограммасы, б – күл спектрограммасы



Сурет 5. Үлгі №11; а – күл рентгенограммасы, б – күл спектрограммасы



Сурет 6. Үлгі №12; а – күл рентгенограммасы, б - күл спектрограммасы

Тауық еттерінің зерттелген нұсқаларының күл рентгенограммасы мен минералды құрамының спектрограммасын талдау күлдің құрамына адам ағзасына қажетті маңызды макроэлементтер кальций, натрий, калий, магний, фосфор, хлор және аз мөлшерде микроэлемент кремний, алюминий, мырыш табылғанын көрсетті.

Тауық еттерінің макро және микроэлементтердің құрамы 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Тауық етінің макро және микроэлементтерінің құрамы

Көрсеткіш атауы, өлшем бірлігі, %	Өндірістің атауы					
	ЖШС «Сарыағаш құс» (жұмыртқа өндірісі бағыты)			«Алель-Агро» АҚ (құс етін өндіру бағыты)		
	№1 (сирак еті)	№2 (төс еті)	№3 (сан еті)	№4 (сирак еті)	№5 (төс еті)	№6 (сан еті)
Na	7,16	5,35	6,20	6,92	3,35	7,68
Mg	2,85	1,75	2,55	2,78	2,20	2,32
P	15,17	15,38	17,42	16,07	17,18	17,18
Cl	4,68	0,25	-	2,75	-	5,34
Al	-	-	0,26	-	-	-
K	25,96	20,47	28,71	25,94	29,12	28,43
Ca	-	1,24	-	-	-	-
Zn	0,72	-	-	-	-	-
Si	-	-	-	-	-	0,22

Кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (2,85%) және «Алель-Агро» АҚ-ның (2,78%) тауық ұшасының сирак етіндегі магнийдің мөлшерімен шамалас, төс еттері бойынша «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының төс етіндегі мөлшері (2,20%), «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (1,75%) тауық ұшасының төс етіндегі (0,45%) мөлшерінен аз, «Сарыағаш құс» ЖШС-ның тауық ұшасының сан етіндегі мөлшері (2,55%) «Алель-Агро» АҚ-ның (2,35%) тауық ұшасының сан етіндегі мөлшерінен (0,23%) төмен.

Натрий мөлшері бойынша «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сирак етіндегі мөлшері (7,16%), «Алель-Агро» АҚ-ның (6,92%), тауық ұшасының сирак етіндегі мөлшерінен (0,23%) төмен, төс еттері бойынша «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының төс етіндегі мөлшері (3,35%), «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (5,35%) тауық ұшасының төс етіндегі (2,0%) мөлшерінен төмен, «Сарыағаш құс» ЖШС-ның тауық ұшасының сан етіндегі мөлшерінен (6,20%), «Алель-Агро» АҚ-ның (7,68%) тауық ұшасының сан етіндегі мөлшері (1,48%) жоғары.

Тауық еті фосфордың жақсы көзі болып табылады. «Алель-Агро» АҚ-ның (16,07%) тауық ұшасының сирак етіндегі фосфор мөлшері «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (15,17%) тауық ұшасының сан етіндегі мөлшерінен (0,9%) жоғары, төс еттері бойынша «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының төс етіндегі мөлшері (17,18%), «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (15,38%) тауық ұшасының төс етіндегі (1,8%) мөлшерінен жоғары, «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сан етіндегі мөлшерінен (17,42%), «Алель-Агро» АҚ-ның (17,18%) тауық ұшасының сан етіндегі мөлшері (0,24%) жоғары.

Тауық еттеріндегі адам ағзасының жүрек, бұлшықет және жүйке жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі үшін аса маңызды минералдың бірі калий көрсеткіші бойынша «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сирак

етіндегі мөлшері (25,96%), «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының сирақ етіндегі мөлшерімен (25,94%) шамалас, төс еттері бойынша «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының төс етіндегі мөлшері (29,12%), «Сарыағаш құс» ЖШС-нің (20,47%) тауық ұшасының төс етіндегі мөлшерінен (8,65%) жоғары, «Сарыағаш құс» ЖШС-ның тауық ұшасының сан етіндегі мөлшері (28,71%), «Алель-Агро» АҚ-ның (28,43%) тауық ұшасының сан етіндегі мөлшерінен (0,24%) жоғары.

Хлор мөлшері бойынша «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сирақ етіндегі хлор мөлшері (4,68%), «Алель-Агро» АҚ-ның (2,75%) тауық ұшасының сирақ етіндегі мөлшерінен (1,95%) жоғары, төс еттері бойынша «Алель-Агро» АҚ-ның тауық ұшасының төс етінде анықталған жоқ ал «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының төс етінде 0,25% мөлшері анықталды, «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сан етіндегі анықталған жоқ, ал «Алель-Агро» АҚ-ның (7,68%) тауық ұшасының сан етінде 5,34% мөлшері анықталды. Алюминий мөлшері тек «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының сан етінде ғана анықталды.

Кестеде келтірілген мәліметке сәйкес адамның сүйек саулығы мен бұлшықет-жүрек қызметі үшін негізгі минерал кальций тек жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етінің төс етінде (1,24%) ғана анықталды. Сонымен қатар иммундық жүйе мен жасушалық жаңаруға аса маңызды микроэлемент мырышта жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етінің сирақ етінде (0,72%) тіркелді. Дәнекер тіндер мен сүйек құрылымының қалыптасуы үшін маңызды элемент кремний тек ет бағытындағы тауық етінің сан етінде (0,22%) ғана анықталды.

Тауық етінің әртүрлі бөліктеріндегі макро- және микроэлементтер құрамын салыстыру нәтижесінде төмендегідей көрсеткіштер анықталды. Натрий ең көп мөлшерде «Алель-Агро» АҚ-ның сан етінде 7,68% кездеседі, ал ең аз мөлшерде осы өндірістің төс етіне анықталды 3,35%. Сирақ етінде магний мөлшері ең жоғары 2,85%, ал төс етінде – ең төмен 1,75%. Фосфор мөлшері «Сарыағаш құс» ЖШС-нің сан етінде (17,42%) жоғары болса да, басқа ет бөліктерімен салыстырғанда айырмашылық үлкен емес. Хлор кейбір үлгілерде ғана көрсетілген. Ең көп мөлшері «Алель-Агро» АҚ-ның сан етінде 5,34%. Калий мөлшері бойынша ең жоғары пайыздық көрсеткіш «Сарыағаш құс» ЖШС-нің сан етінде (28,71%) анықталды. Кальций тек жұмыртқа бағытындағы тауық етінде анықталды, ет бағытындағы тауық етінде кальций анықталған жоқ.

Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етінде фосфор, кальций, магний және калий көбірек кездеседі. Ал ет бағытындағы тауық еттерінде натрий мен хлор мөлшері жоғары екені зерттеу барысында анықталды.

Зерттеуде нәтижелері бойынша макроэлементтердің ішінде калий ең көп мөлшерде, одан кейін фосфор, натрий, магний, және кальций тіркелді. Бұл нәтиже Lorenzo [15] зерттеулерімен сәйкес келеді: онда фосфор мен калий балық, тауық және страус етінде негізгі минералдар деп көрсетілген.

V.F. Dolganuyk, S.Yu. Noskova, мен O.S. Chaplygin зерттеу деректеріне сәйкес жоғары протеинді жем қоспалары мен азықтандырылған тауық еттерінің төс және сан етіндегі макро- және микроэлементтер құрамы: төс еті бойынша кальций 0,29-0,57%, фосфор 3,89-4,23%, темір 6,94-7,54%, марганец 0,13-0,23%, ал сан етінде кальций 0,45-0,66%, фосфор 4,56-5,03%, темір 8,01-8,5%, марганец 0,2-0,22% екені анықталған [16]. Осы деректерді зерттеу нәтижесімен салыстырғанда минералдық құрамы бойынша «Сарыағаш құс» ЖШС-нің тауық ұшасының төс етінде кальций 0,64%, фосфор 11,15%, ал сан

еттері бойынша «Сарыағаш құс» ЖШС-нің сан етінде фосфор 12,39% жоғары жоғары екені анықталды.

Барлық ет үлгілерінде ауыр және улы металдар – қорғасын, сынап, кадмий, қалайы және хром – анықталмады. Тауық еттерінің минералдық құрамы Кеден одағының КО ТР 021/2011 “Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы” техникалық регламенті [17] және МЕМСТ Р 55447-2013 стандарт талаптарына сәйкес келетіні расталды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер негізінде келесі тұжырымдар жасалды. Зерттелетін үлгілердің минералдық құрамын зерттеу барысында алынған мәліметтер негізінде олардың құрамында адам ағзасына қажетті макро- және микроэлементтер: магний, натрий, калий, фосфор, кальций, мырыш, кремний бар екені және ауыр металдардың жоқ екені анықталды. Жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық еті мен ет өндірісі бағытындағы еттің құрамындағы маңызыды макро- және микроэлементтердің бір-бірінен айырмашылығы аз.

Зерттеу барысында келтірілген мәліметтерді ескере отырып, жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етін, ет шикізаты ретінде пайдалануға болады деген қорытынды жасалды. Шабылған жартылай және дайын өнімдерді дайындауда жұмыртқа өндірісінен шектетілген тауық етін ұтымды пайдалану, кәсіпорын өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге, шығындарды азайтуға және қосымша пайда табуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Птицеводство Казахстана: состояние и проблемы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abkaz.kz/pticevodstvo-kazakhstan-sostoyanie-i-problemy-razvitiya>.
2. Shahbandeh M. Global Production of Meat 2016–2023, by Type. – 2023. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.statista.com/aboutus/our-research-commitment/1239/m-shahbandeh>.
3. Рынок мяса птицы и куриного мяса в Казахстане в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aitas.kz/novosti/miaso-pticy-vytesniaet-krasnoemiaso-eksperty-o-pticevodstve-v-kazaxstane>.
4. Wegner V., Kokoszynski D., Kotowicz M., Zochowska-Kujawska J., Nedzarek A., Włodarczyk K. Influence of genotype on meat quality in laying hens after the egg production season // Agriculture. – 2024. – Vol. 14, No. 19.
5. Semwogerere F., Neethling J., Muchenje V., Hoffman L. C. Meat quality, fatty acid profile, and sensory attributes of spent laying hens fed expeller press canola meal or a conventional diet // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. – P. 3557-3570.
6. Petek M., Cavusoglu E. Carcass characteristics and physical meat quality properties of spent broiler breeder hens and commercial spent layer hens // Harran University Veterinary Faculty Journal. – 2021. – Vol. 10, No. 2. – P. 172-177.
7. Toma S.A., Belal S.A., Baset M.A., Uddin M.N. Meat quality of commercial spent hens and broilers // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2024. – Vol. 12, No. 4. – P. 647-656.
8. Choe J., Kim H. Y. Physicochemical characteristics of breast and thigh meats from old broiler breeder hen and old laying hen and their effects on quality properties of pressed ham // Poultry Science. – 2020. – Vol. 99. – P. 2230-2235.
9. Chen Y., Qiao Y., Xiao Y., Chen H., Zhao L., Huang M., Zhou G. Differences in physicochemical and nutritional properties of breast and thigh meat from crossbred chickens, commercial broilers, and spent hens // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2016. – Vol. 29, No. 6. – P. 855-864.
10. Karaaslan N.M., Yaman M. Assessment and ICP-MS determination of toxic metal content (Cd, Cr, Ni, and Pb) in Turkish chicken meat for use as bioindicator for human health // Atomic Spectroscopy. – 2018. – Vol. 39, No. 1. – P. 16-21.

11. Mazarakioti E.C., Zotos A., Thomatou A.A., Kontogeorgos A., Patakas A., Ladavos A. Inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS), a useful tool in authenticity of agricultural products' and foods' origin // Foods. – 2022. – Vol. 11, No. 22. – Art. 3705.
12. Chen Y., Qiao Y., Xiao Y., Chen H., Zhao L., Huang M., Zhou G. Differences in physicochemical and nutritional properties of breast and thigh meat from crossbred chickens, commercial broilers, and spent hens // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2016. – Vol. 29, No. 6. – P. 855-864.
13. Kumar A., Mendiratta S.K., Sen A.R., Kandeepan G., Talukder S., Sharma H., Soni A., Irshad A., Kumar S. Preparation and storage stability of meat spread developed from spent hens // Veterinary World. – 2015. – Vol. 8, No. 5. – P. 651-655.
14. МЕМСТ 31727-2012. Ет және ет өнімдері. Жалпы күлдің үлесін анықтау әдісі [Мәтін]. – Еңгізілген. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 12 б.
15. Rocha Y.J.P., Lorenzo J.M., Barros J.C., Baldin J.C., Trindade M.A. Effect of chicken meat replacement by spent laying hen meat on physicochemical properties and sensorial characteristics of fresh sausage // British Poultry Science. – 2019. – Vol. 60, No. 2. – P. 139-145.
16. Dolganyuk V.F., Noskova S.Yu., Chaplygin O.S. Estimation of quality and efficiency of application of a poultry feed supplement in feeding Hubbard broiler chickens // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5, No. 2.
17. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Текст]: принят приказом №880 от 29.12.2011. (ред. 14.07.2021).

Материал редакцияға 06.05.25 түсті, 28.04.26 қабылданды.

Э.Б. Ешаева¹, А.М. Таева², Б.Т. Абдижаппарова¹

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

²Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МЯСА КУР,
ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ЯИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, И МЯСА
БРОЙЛЕРНЫХ КУР МЕТОДОМ ICP-MS**

Аннотация. Одной из актуальных проблем мясной отрасли является эффективное использование белкового сырья и поиска рациональных способов применения мяса кур, выведенных из яичного производства, для восполнения дефицита мясного сырья на перерабатывающих предприятиях. Целью исследования являлось определение минерального состава куриного мяса и сравнительная оценка содержания макро- и микроэлементов в мясе бройлерных кур и кур, выведенных из яичного производства. В ходе исследования был изучен минеральный состав мышц голени, грудки и бедра кур, выведенных из производства ТОО «Сарыагаш құс» и контрольных образцов - тушек кур мясного направления АО «Алель-Агро». Анализ проводился методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) на приборе Varian-820MS в соответствии со стандартом СТ РК ИСО 17294-2-2006. Результаты показали, что в составе куриного мяса присутствуют макроэлементы натрий, магний, фосфор, калий и кальций, а также микроэлементы алюминий, цинк и кремний. В мясе голени кур, выведенных из яичного производства, содержание (мас. %) составляло: Na – 7,16; Mg – 2,85; K – 25,96; в грудной мышце – Na – 5,35; Ca – 1,24; в бедренной мышце P – 17,42; K – 28,71; Mg – 2,55. Эти показатели оказались выше по сравнению с аналогичными значениями в мясе кур мясного направления. В целом различия в содержании основных макро- и микроэлементов в мясе кур двух направлений продуктивности оказались незначительными.

Ключевые слова: мясо кур, выведенных из яичного производства, бедро, грудка, голень, макро- и микроэлементы.

Е.В. Yeshayeva¹, А.М. Taeva², В.Т. Abdizhapparova¹

¹*M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan*

²*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

COMPARATIVE STUDY OF THE MINERAL COMPOSITION OF MEAT FROM SPENT LAYING HENS AND BROILER CHICKENS USING THE ICP-MS METHOD

Abstract. One of the current challenges in the meat industry is the efficient use of protein raw materials and the development of rational ways to utilize meat from spent laying hens in order to compensate for the shortage of raw meat resources in processing industries. The aim of this study was to determine the mineral composition of chicken meat and to comparatively evaluate the levels of macro- and microelements in the meat of broiler chickens and spent laying hens. In this study, the mineral composition of the drumstick, breast, and thigh muscles of chickens withdrawn from egg production at Saryagash Kus LLP was analyzed. Carcasses of broiler chickens from Aleel-Agro JSC were used as control samples. The analysis was performed using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) with a Varian-820MS instrument in accordance with ST RK ISO 17294-2-2006. The results showed that chicken meat contains macroelements such as sodium, magnesium, phosphorus, potassium, and calcium, as well as microelements including aluminum, zinc, and silicon. In the drumstick meat of spent laying hens, the content (wt. %) was: Na – 7.16; Mg – 2.85; K – 25.96; in breast meat – Na – 5.35; Ca – 1.24; and in thigh meat P – 17.42; K – 28.71; Mg – 2.55. These values were higher compared with those found in broiler chicken meat. Overall, the differences in the content of major macro- and microelements between the two types of chicken meat were relatively small.

Keywords: spent laying hen meat, thigh, breast, drumstick, macroelements, microelements.

References

1. Poultry Farming in Kazakhstan: Current State and Development Problems [Electronic resource]. – Access mode: <http://abkaz.kz/pticevodstvo-kazaxstana-sostoyanie-i-problemy-razvitiya>.
2. Shahbandeh M. Global Production of Meat 2016–2023, by Type. – 2023. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.statista.com/aboutus/our-research-commitment/1239/m-shahbandeh>.
3. Рынок мяса птицы и куриного мяса в Казахстане в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aitas.kz/novosti/miaso-pticy-vytesniaet-krasnoe-miaso-eksperty-o-pticevodstve-v-kazaxstane>.
4. Wegner V., Kokoszynski D., Kotowicz M., Zochowska-Kujawska J., Nedzarek A., Włodarczyk K. Influence of genotype on meat quality in laying hens after the egg production season // *Agriculture*. – 2024. – Vol. 14, No. 19.
5. Semwogerere F., Neethling J., Muchenje V., Hoffman L. C. Meat quality, fatty acid profile, and sensory attributes of spent laying hens fed expeller press canola meal or a conventional diet // *Poultry Science*. – 2019. – Vol. 98. – P. 3557-3570.
6. Petek M., Cavusoglu E. Carcass characteristics and physical meat quality properties of spent broiler breeder hens and commercial spent layer hens // *Harran University Veterinary Faculty Journal*. – 2021. – Vol. 10, No. 2. – P. 172-177.

7. Toma S.A., Belal S.A., Baset M.A., Uddin M.N. Meat quality of commercial spent hens and broilers // *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. – 2024. – Vol. 12, No. 4. – P. 647-656.
8. Choe J., Kim H. Y. Physicochemical characteristics of breast and thigh meats from old broiler breeder hen and old laying hen and their effects on quality properties of pressed ham // *Poultry Science*. – 2020. – Vol. 99. – P. 2230-2235.
9. Chen Y., Qiao Y., Xiao Y., Chen H., Zhao L., Huang M., Zhou G. Differences in physicochemical and nutritional properties of breast and thigh meat from crossbred chickens, commercial broilers, and spent hens // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2016. – Vol. 29, No. 6. – P. 855-864.
10. Karaaslan N.M., Yaman M. Assessment and ICP-MS determination of toxic metal content (Cd, Cr, Ni, and Pb) in Turkish chicken meat for use as bioindicator for human health // *Atomic Spectroscopy*. – 2018. – Vol. 39, No. 1. – P. 16-21.
11. Mazarakioti E.C., Zotos A., Thomatou A.A., Kontogeorgos A., Patakas A., Ladavos A. Inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS), a useful tool in authenticity of agricultural products' and foods' origin // *Foods*. – 2022. – Vol. 11, No. 22. – Art. 3705.
12. Chen Y., Qiao Y., Xiao Y., Chen H., Zhao L., Huang M., Zhou G. Differences in physicochemical and nutritional properties of breast and thigh meat from crossbred chickens, commercial broilers, and spent hens // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2016. – Vol. 29, No. 6. – P. 855-864.
13. Kumar A., Mendiratta S.K., Sen A.R., Kandeepan G., Talukder S., Sharma H., Soni A., Irshad A., Kumar S. Preparation and storage stability of meat spread developed from spent hens // *Veterinary World*. – 2015. – Vol. 8, No. 5. – P. 651-655.
14. MEMST 31727-2012. Et zhane et onimderi. Zhalpy kuldin ulesin anyktau adisi [Meat and Meat Products. Method for Determination of Total Ash Content]. – Introduced. 2013-07-01. – Moscow: Standartinform, 2013. – 12 p. [in Kazakh].
15. Rocha Y.J.P., Lorenzo J.M., Barros J.C., Baldin J.C., Trindade M.A. Effect of chicken meat replacement by spent laying hen meat on physicochemical properties and sensorial characteristics of fresh sausage // *British Poultry Science*. – 2019. – Vol. 60, No. 2. – P. 139-145.
16. Dolganyuk V.F., Noskova S.Yu., Chaplygin O.S. Estimation of quality and efficiency of application of a poultry feed supplement in feeding Hubbard broiler chickens // *Foods and Raw Materials*. – 2017. – Vol. 5, No. 2.
17. TR TS 021/2011. Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoi produktsii» [Technical Regulation of the Customs Union “On Food Safety”]. – Approved by Order No. 880 of December 29, 2011 (as amended on July 14, 2021). [in Russian].