

ӘОЖ 664.951
ГРНТИ 65.59.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-95-102>

ФУНКЦИОНАЛДЫ ТАМАҚТАНУ ҮШІН БАЛЫҚ КОТЛЕТТЕРІ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫН ҚОЛДАНУ

¹Ш.А. АБЖАНОВА, ¹Л.К. БАЙБОЛОВА, ¹Н.К. АХМЕТОВА,
¹Б.Ш. ДЖЕТПИСБАЕВА, ¹Ә.М. ТӨРЕБАЕВА*

(¹«Алматы технологиялық университеті», Қазақстан, 050061, Алматы қ., Тастак -1 м-н)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: asiya.torebaeva98@mail.ru*

Мақалада балыққа жоғары сапалы ақуыздар ғана емес, сонымен қатар микроэлементтер мен ұзын тізбекті омега-3 май қышқылдарының ерекше көзі ретінде маңызды қоректік заттардың көзі ретінде көп көңіл бөлінеді. Амарант дәндерінен жасалған ұн және жержаңғақ протеині дәстүрлі емес өсімдік шикізаты ретінде қолданылды. Зерттеу нәтижесінде майдың массалық үлесі көксерке котлеттерінде, ақсерке котлеттеріне қарағанда 15%-ға жоғары болды. Алынған мәліметтер өсімдік шикізатты қоспалары амаранты ұны және жержаңғақ протеинінің қолданудың орындылығын көрсетеді. Сонымен қатар, дайын өнімнің ақуыз құрамы мен органолептикалық көрсеткіштері, функционалды қасиеттері жақсарды.

Негізгі сөздер: дәстүрлі емес өсімдік шикізаты, котлеттер, амарант ұны, жержаңғақ ақуызы, көксерке балығы, ақсерке балығы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ КОТЛЕТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

¹Ш.А. АБЖАНОВА, ¹Л.К. БАЙБОЛОВА, ¹Н.К. АХМЕТОВА,
¹Б.Ш. ДЖЕТПИСБАЕВА, ¹А.М. ТӨРЕБАЕВА*

(¹«Алматы технологический университет», Казахстан, 050061, г. Алматы, Тастак 1 м)
Электронная почта автора корреспондента: assiya.torebaeva98@mail.ru*

В статье большое внимание уделяется рыбе как источнику важных питательных веществ, как уникальному источнику не только высококачественных белков, но и микроэлементов и жирных кислот омега-3 с длинной цепью. В качестве нетрадиционного растительного сырья используют муку из семян амаранта и белок арахиса. В результате исследования массовая доля жира была на 15% выше, чем в котлетах из судака, в котлетах из лосося. Полученные данные показывают целесообразность использования амарантовой муки и белка арахиса в составе растительного сырья. Кроме того, улучшается белковый состав и органолептические показатели, функциональные свойства готового продукта.

Ключевые слова: Нетрадиционное растительное сырье, котлеты, мука из амаранта, арахисовый белок, судак, лосось.

THE USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF FISH CUTLETS FOR FUNCTIONAL NUTRITION

¹SH.A. ABZHANOVA, ¹L.K. BAYBOLOVA, ¹N.K. AKHMETOVA,
¹B.SH. DZHETPISBAYEVA, ¹A.M. TOREBAYEVA*

(¹«Almaty Technological University», Kazakhstan, 050061, Almaty. Tastak-1 m)
Corresponding author e-mail: assiya.torebaeva98@mail.ru*

The article pays great attention to fish as a source of important nutrients, as a unique source of not only high-quality proteins, but also trace elements and omega-3 fatty acids with a long chain. The obtained data show

the expediency of using amaranth flour and peanut protein in the composition of vegetable raw materials. As a result of the study, the mass fraction of fat was 15% higher than in pike perch cutlets, in salmon cutlets. Amaranth seed flour and peanut protein are used as non-traditional vegetable raw materials. In addition, the protein composition and organoleptic parameters, functional properties of the finished product are improved.

Keywords: multifunctional protein mixture, cutlets, amaranth flour, peanut protein, pike perch, salmon.

Kіpіcne

Қазақстан Республикасында дамыған елдермен өндірістің және тиісінше функционалдық өнімдерді тұтынудың жалпы үрдісі де айқын байқалады. Осындай өнімдердің арасында балық өнімдері ерекше орын алады. Балық өнімдерін олардың құрамына диеталық талшықтарды, дәрумендерді, минералды заттарды және т.б. енгізу арқылы өзгерту дәстүрлі өнімдерге жаңа қасиеттер беруге мүмкіндік береді. Мұндай өнімдерді жүйелі түрде тұтыну адам ағзасындағы белгілі бір метаболикалық процестерге оң реттеуші әсер етуге, микро-элементтердің жетіспеушілігін толтыруға және сол арқылы дұрыс тамақ-танбаудың теріс әсерін азайтуға мүмкіндік береді [1].

Балықтың өте пайдалы екендігінде еш күмән жоқ. Шынында да, жоғары биологиялық құндылығына байланысты балық бүкіл ағзаға оң әсер етеді. Балық өнімдеріндегі денсаулықтың нақты формуласы: өте сіңімді ақуыздар, май қышқылдары, D дәрумені және йод, селен, фтор, магний, кальций сияқты көптеген минералдар. Осылайша, бүгінгі таңда балық пен балық өнімдерінің құрамы мен тағамдық құндылығы өте маңызды.

Балық пен теңіз өнімдерінде адам үшін қажетті аминқышқылдары, оның ішінде лизин мен лейцин, маңызды май қышқылдары, соның ішінде эйкозопентаен және докозогексаен, майда еритін дәрумендер, микро және макроэлементтер бар. Липотропты анти-склеротикалық заттарға жататын метионин ерекше маңызды. Метионин мөлшері бойынша балық жануарлардан алынатын ақуыз өнімдерінің арасында алғашқы орындардың бірін алады. Аргинин мен гистидиннің болуына байланысты балық өнімдері өсіп келе жатқан организм үшін өте пайдалы.

Балық ақуызы жақсы сіңімділігімен ерекшеленеді. Ас қорыту тұрғысынан балық және сүт өнімдері бірдей және бірінші орында. Балықты ағзаның оңай сіңірілудің негізгі себебі-оның тіндерінің құрылымындағы ерекшелігі болып табылады. Егер жұмсақ бұлшықет тінінен басқа жылы қанды жануар-

лардың етінде едәуір үлкен дәнекер және белгілі бір мөлшерде эластин болса, онда балықтың бұлшықет тінінде дәнекер тінінің мөлшері жылы қанды жануарлардың етіне қарағанда шамамен 5 есе аз және 0,6-дан 3,5% - ға дейін, ал эластин іс жүзінде жоқ. Интегралды скор бойынша балық адамның жануарлар ақуызына деген тәуелділік қажеттіліктің 7-24% – ға, майларға-0,1 – 12%-ға, оның ішінде полиқанықпаған май қышқылдарына-0,1-18% - ға [2] қанағаттандырады.

Қазіргі уақытта теңіз өнімдері адамның таптырмайтын тамағы болып саналады (FAO 2010). Теңіз өнімдері жоғары сапалы ақуыздардың, N-3 полиқанықпаған май қышқылдарының (PUFA) және минералдар, микро-элементтер және дәрумендер сияқты басқа да қоректік заттардың көптігі үшін жоғары бағаланады (FAO 2010). Бұл қоректік заттар ағзаның өсу функциялары үшін қажет, ми және жүйке жүйесі үшін пайдалы; олар сонымен қатар қатерлі ісікке қарсы қасиеттерге ие (Liao&Chao 2009). Теңіз өнімдері көптеген дамушы елдердегі азық-түлік дағдарысын жеңілдетуге көмектесті, бұл әртүрлі және қоректік диеталарға құнды қосымша болды. Соңғы жылдары бүкіл әлемде теңіз өнімдерін тұтыну біртіндеп өсті (FAO 2010).

Қазіргі заманғы салауатты өмір салты үшін адам ағзасына пайдалы және алмастырылмайтын тамақ компоненттерін қабылдау өте маңызды, олардың арасында ақуыз маңызды орын алады. Балық өнімдерінде ақуыз қоспаларын қолдану адам денсаулығы үшін негізгі пайда көзі болып табылады. Балықты үнемі тұтынбай дұрыс тамақтануды елестету мүмкін емес. Бұл диеталық өнімнің бай құрамының арқасында адам денсаулығын нығайтады: метаболизм процестерін қалыпқа келтіруге көмектеседі [3].

Балықтың бұлшықет тінінде аз мөлшерде май мен суда еритін дәрумендер бар. Суда еритін B,PP,C тобының витаминдері, майда еритін - A, D және E. балықтар маңызды ақуыздарға, калийге, кальцийге, фосфорға бай. Темір, мыс, йод, бром, фтор және басқалары

сияқты элементтер аз мөлшерде балықта кездеседі [4].

Азық-түлік өнімдері көптеген химиялық заттардан тұрады, олардың ішінде негізгі компоненттердің бірі-ақуыздар. Ересек адамға күніне 1 кг дене салмағына 1-1,2 г ақуыз және жай ақуыз емес, белгілі бір құрамдағы ақуыз қажет. Әр түрлі азық түлік тағамдарындағы ақуыздар тең емес. Ақуыздардың тағамдық құндылығы олардың биологиялық құндылығымен немесе амин қышқылдарының құрамымен сипатталады, соған байланысты маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығы бар және төмен ақуыздар бөлінеді.

Амарант ұны-бидайға немесе басқа да нақты дәндерге қатысы жоқ жалған дән болып саналады, амарант шамамен 17%, жоғары сапалы ақуызбен қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар басқа да пайдалы қоректік заттардан тұрады. Амин қышқылы лизинінің жоғары деңгейі ағзаға ас қорыту жолынан кальцийді дұрыс сіңіруге көмектеседі. Минералдық құрамын талдау нәтижесінде, амарант ұнының құрамында 6,27 мг/100 г Zn, 5,96 мг/100 г Mn, 18,23 мг/100 г Mg, 11,00 мг/100 г Fe және 33,29 мг/100 г Ca бар. Амилоза мен амилопектиннің мөлшері сәйкесінше 18,62% және 81,38% құрады. Желім-сипаттамалары амарант ұнының ең жоғары тұтқырлығы 120,5 RVU екенін көрсетті [5].

Кесте 1 - Амарант дәнінен алынған ұнның химиялық құрамы (теориялық талдау бойынша)

№	Химиялық компонент	Амарант дәнінен жасалған ұн (%)
1	Шикі ақуыз мөлшері (%)	14,60±0,13
2	Ылғал мөлшері (%)	4,17±0,28
3	Шикі майдың мөлшері (%)	8,28±1,05
4	Күл мөлшері (%)	1,87±0,04
5	Көмірсулардың жалпы мөлшері (%)	71,09±1,32
6	Энергетикалық құндылығы (ккал)	417,28
7	Амилаза (%)	18,62
8	Амилопектин (%)	81,38
9	pH	5,90 ± 0.10

1-кестенің деректері бойынша, амарант дәнінен алынған ұндағы амилоза мен амилопектиннің мөлшері сәйкесінше 18,62 және 81,38% құрайды. Амарант дәніндегі амилозаның үлесі жоғары болды, амилазаның мөлшері ісінуге, тұтқырлыққа, ерігіштікке, желімдеуге және тағамның басқа да текстуралық қасиеттеріне қатты әсер етеді.

Ғалымдар А.Р.Танимол Б.Оттебайо және Р.Акиносо мәліметтері бойынша, амилозаның азаюы кезінде ісіну қабілеті артады, бұл амарант ұнында кездесетін амилозаның мөлшері басқа түрлердің ұнына қарағанда ісіну қабілетінің төмендігін көрсетеді. амарант дәнінен алынған ұнның рН 5,90 болды, бұл амарант ұнының сәл қышқыл ортасын көрсетеді [6].

Жержаңғақ ақуызы-жержаңғақ хош иісі бар өсімдік негізіндегі ақуыз көзі. Жержаңғақ күшті қоректік профильге ие. Жержаңғақ пайдалы майлардың, ақуыздардың және талшықтардың жақсы көзі болып табылады. Олардың құрамында калий, фосфор, магний және В дәрумендері көп, жоғары калориялы болғанымен, жержаңғақ қоректік заттарға бай және құрамында көмірсулар аз.

Х.М. Имран, Д.Башир, С.Ким, Чон Хен Ан, Д.Х.Сон және Д.С.Чхве (2017) зерттеулерінде балық еті мен бидай ұны-сурими негізіндегі өнімдерді өндіру үшін қолданылатын негізгі ингредиенттер болды. Сурими-жапон термині, ол жуылған тартылған балық еті ретінде белгілі. Ғалымдар сурими өнімдерін дайындауда бидай ұнына балама ретінде күріш ұнының әлеуетін бағалауға бірнеше талпыныс жасады. 10-15% концентрациядағы илектелген күріш гелдің жоғары беріктігі мен органолептикалық қасиеттерін көрсетті, бұл илектелген күріштің бидай ұнын ауыстыруға үлкен мүмкіндігі бар екенін көрсетеді. Құрамында күріш ұны бар сурими өнімдері суримидің ең жақсы коммерциялық өнімдеріне ұқсас реологиялық және органолептикалық сипаттамаларын көрсетті. Сондықтан күріш ұны жоғары сапалы сурими өнімдеріне бидай ұнына тиімді балама бола алады деген тұжырымға келіп отыр.[7]

Мысалы, бидай ұнын ауыстыру үшін Қытай ғалымдары Квон және Ли күріш ұны бар қуырылған балық котлеттерінің сапалық сипаттамаларын зерттеді. Жүгері крахмалы

мен күріш ұнының жалпы мөлшері қамырының жалпы құрамының 28,83% құрады. Бақылау тобымен салыстырғанда рН, ылғалдылық деңгейі, сыртқы түрі, түсі, хош иісі, дәмі мен жалпы қабылдауында айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ.

Зерттеу мақсаты мен міндеттері

Жұмыстың мақсаты: Дәстүрлі емес өсімдік шикізат қоспаларын балық өнімдері технологиясында қолдану және биологиялық құндылығын зерттеу.

Жұмыстың орындалу міндеттері:

Дәстүрлі емес өсімдік шикізаты қосылған балық өнімдерінің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу;

Өсімдік шикізаты қосылған балық өнімдерінің дәрумендер мен минералды қоспалар көрсеткіштерін анықтау;

Өсімдік шикізаты қосылған балық өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау;

Өсімдік шикізаты қосылған балық өнімдерінің микробиологиялық қасиеттерін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Балық котлеттері балық етінен оқшауланған тұз еритін ақуыздары бар қайта өңделген теңіз өнімі ретінде белгілі. Балықтың бұлшықеттері сүйектерден механикалық түрде бөлініп, сумен жуылады және ақуыздардың ылғалды концентратын дайындау үшін амарант ұнымен араластырылды. Балық котлеттерін дайындау көптеген кезең-кезеңді процестерден тұрады, оның ішінде басын кесу, ішкі ағзаларынан тазарту, жуу, сүйектерінен етін ажырату, дегидратация, тазарту, ақуыз қоспаларымен араластыру [8].

Зерттеу нысаны ретінде көксерке мен ақсерке балықтарынан котлеттер дайындалды. Полифункционалды ақуыз композициясы ретінде амарант ұны мен жержаңғақ ақуызы қолданылды. Дайын өнімдер майдың, ақуыздың, көмірсулардың және РР витаминінің, калийдің, темірдің массалық үлесі анықталды.

Майдың массалық үлесі ГОСТ 23042-2015 сәйкес анықталды. Сокслеттің экстракциялық аппаратын қолдану арқылы майды анықтау әдісі жүргізілді. Бұл әдіс Сокслеттің экстракциялық аппаратындағы кептірілген талданатын сынамадан майды еріткішпен бірнеше рет экстракциялауға, содан кейін еріткішті алып тастауға және бөлінген майды тұрақты массаға дейін кептіруге негізделген.

Ақуыздың массалық үлесі ГОСТ 25011-2017 сәйкес анықталды. Бұл әдіс Кьелдал сынамаcының минералдануына және индофенол көк түсінің қарқындылығын спектрофотометриялық өлшеуге негізделген, ол минерализаттағы аммиак мөлшеріне пропорционалды. Көмірсулардың массалық үлесі перманганатометриялық әдіспен анықталды. Витамин РР анықтау әдісі т арқылы жүргізілді-04-41-2005.

Калий мөлшері ГОСТ Р55484-2013 сәйкес атомдық абсорбциялық жалын әдісімен анықталды. Бұл әдіс талданатын өнімдердің ерітінділерін (Органикалық заттардың толық ыдырауы кезінде) енгізу кезінде жалында пайда болатын бос металдар атомдарының резонанстық сәулеленуін және ұқсас процедурадан өткен белгілі металдардың концентрациясымен аяқталған ерітінділерді салыстыруға негізделген.

Темірді анықтау әдістемесі ГОСТ 26928-86 сәйкес жүргізілді. Бұл әдіс қызыл түсті ортофенантролинмен қос валентті темірдің күрделі қосылысы ерітіндісінің түс қарқындылығын өлшеуге негізделген.

Нәтижелер және оларды талқылау

Тартылған еттің маңызды көрсеткіштерінің бірі-ылғал байланыстыру қабілеті (ВУС). Термиялық өңдеу процесінде физика-химиялық, коллоидтық-химиялық өзгерістер орын алады, нәтижесінде шикі тартылған етпен байланысты су мен майдың бір бөлігі масса жоғалуы ретінде анықталады. Тартылған ет құрамында ылғал сақталады, оның мөлшері ылғалды ұстап тұру қабілетімен сипатталады (ВСС). Бұл жағдайда ВУС тартылған еттегі ылғалдың мөлшерін және термиялық өңдеу кезінде бөлінетін ылғалдың мөлшерін сипаттайды. Бұл көрсеткіш дайын өнімнің шығуымен байланысты. Полифункционалды ақуыз қоспасын қосу арқылы тартылған еттің ұлғаюы термиялық өңдеу процесінде оның құрамдас бөліктерін клейстеризациялау және желатин түзу процесі жүретіндігімен түсіндіріледі, нәтижесінде коллоидтық жүйе пайда болады [9]. Ет компоненттерін тартылған етке біртекті масса пайда болғанша араластырып, тартылған ет температурасы 14⁰С-тан аспауы керек, сопақша пішінді котлеттер қалыпталып. Жартылай фабрикаттарды қолданыстағы технологиялық нұсқаулықтарға сәйкес мұздатқыш камераларда-10⁰С жоғары емес температураға дейін қатырылады [10].

Сондай-ақ, физика - химиялық көрсеткіштер, витаминдер, минералды элементтер және көксерке мен ақсерке котлеттерінің органолептикалық көрсеткіштері, өсімдік шикізатты қоспасы-амарант ұны және жержаңғақ ақуызы анықталды. Сапаның физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау

өнімді өндіру процесінде шикізатты салудың толықтығын бақылауға және сол арқылы шығарылатын өнім сапасының тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Физикалық-химиялық көрсеткіштерге ақуыздар, көмірсулар, майлар жатады (2 - кесте).

Кесте 2 - Көксерке мен ақсеркеден жасалған котлеттердің физикалық-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Өнімнің атауы	
	Көксерке котлеттері	ақсерке котлеттері
Майдың массалық үлесі, %	16,22±0,18	13,75±0,18
Ақуыздың массалық үлесі, %	17,12±0,24	18,31±10,15
Көмірсулардың массалық үлесі, %	9,16±0,12	8,65±0,09

2- кестеде көксерке мен ақсеркеден жасалған котлеттердің физикалық-химиялық көрсеткіштері көрсетілді. Тартылған балық өндірісінде бұлшықет тіндері үлкен қызығушылық тудырады. Бұлшықет тіндері күрделі химиялық құраммен сипатталады. Оған химиялық заттардың едәуір мөлшері кіреді, олардың арасында су, ақуыздар, липидтер және минералдар басым. Негізгі компо-

ненттердің мазмұны көптеген факторларға байланысты өте кең ауқымда өзгереді. Химиялық құрамды бағалау әдістемеге сәйкес таңдалған балықтың орташа сынамаларын талдау кезінде алынған орташа көрсеткіштер негізінде жүргізілді. Бұлшықет тінінің орташа химиялық құрамы 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 - Балықтың бұлшықет тінінің жалпы химиялық құрамы пайызбен

Көрсеткіштер	Көксерке котлеттері	ақсерке котлеттері
Су	75,29 ± 1,99	79,58 ± 0,60
Жалпы азот оның ішінде ақуыз емес	2,73 ± 0,11 0,30 ± 0,01	2,97 ± 0,10 0,33 ± 0,03
Май	6,29 ± 2,80	0,84 ± 0,33
Минералды заттар	1,25 ± 0,42	1,13 ± 0,24

3 - кестеде балықтардың химиялық құрамын талдау нәтижелері бұлшықет тінінің негізгі компоненттері - су, май және ақуыз - бір-біріне сандық тәуелді екенін көрсетті.

Майы жоғары балықтарда (тұқы, табан) су мен ақуыз аз болады. Дайын бұйымдардың химиялық құрамы 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4 - Дайын өнімдердің химиялық құрамы (100 г)

Тағамдық Заттар	Дайын өнімдер			
	Көксерке котлеттері (қуырылған)	Ақсерке котлеттері (қуырылған)	Көксерке котлеттері (бумен өңделген)	Ақсерке котлеттері (бумен өңделген)
Су, г	66,6±1,5	71,0±1,8	73,1±1,9	77,4±2,3
Қатты заттар, г	33,4±1,1	29,0±0,9	26,9±0,8	22,6±0,7
Ақуыздар, г	11,7±0,2	11,8±0,2	11,3±0,2	11,6±0,2
Майлар, г	6,2±0,1	6,4±0,1	0,5±0,1	0,4±0,1
Көмірсулар, г	14,2±1,9	9,4±0,9	13,8±1,1	9,3±0,7
Күл, г	1,3±0,04	1,4±0,02	1,3±0,01	1,3±0,03
Энергетикалық құндылығы, ккал	259,0	228,1	187,3	162,4

4 – кестеде өсімдік шикізат қоспалары қосылған дайын балық өнімдерінің шамалары көрсетілген. Көксерке котлеттерінде (қуырылған) су (66,6±1,5), қатты заттар (33,14), ақуыздар (11,7), майлар (6,2), көмірсулар (14,02), күл (1,3), энергетикалық

құндылығы (259,0) шама анықталды. Ақсерке котлеттеріне қарағанда жоғары көрсеткішке жетті. Бұға піскен көксерке котлеттерінің энергетикалық құндылығы (187,3) ақсерке котлеттеріне қарағанда жоғары нәтиже көрсетті.

Кесте 5 - Жылумен өңдеу кезіндегі тағамдық заттардың шығындары көрсетілген

Көрсеткіштер	Жылумен өңдеу кезіндегі шығындар, ж/ф құрамындағы %			
	Қуыру		Бумен өңдеу	
	Бақылау	Тәжірибе	бақылау	тәжірибе
Су	21,8	18,4	10,0	9,8
Құрғақ заттар	11,9	11,4	6,7	6,5
Ақуыз	6,5	5,8	5,6	5,5
Май	28,4	25,1	19,0	18,0
Көмірсулар	8,3	7,5	7,4	7,4
Күл	7,2	6,5	6,5	6,3

5 – кестеде көрсетілгендей термиялық өңдеу әдісі қоректік заттардың жоғалуына айтарлықтай әсер ететіні анықталды. Сонымен, бумен пісіруде өңдеу кезінде құрғақ заттардың жоғалуы қуырылғанға қарағанда 5,2%

(көксерке котлеттерінде) және 4,9% (ақсерке котлеттерінде) төмен болады.

Физика-химиялық талдау нәтижелері бойынша лосось котлеті жақсы нәтиже көрсетті. Май мен көмірсулардың мөлшері төмен болды, бұл балық котлеттері үшін норма.

Кесте 6 - Көксерке мен ақсерке котлеттеріндегі дәрумендер мен минералды элементтердің көрсеткіштері (100 г)

Көрсеткіштердің атауы	Өнім атауы	
	Көксерке котлеттері	Ақсерке котлеттері
РР, мг	6,08±0,11	9,83±0,21
Калий, мг	297,02±4,45	217,43±3,28
Темір, мг	1,28±0,02	2,64±0,03

6 - кестеде көрсетілгендей РР дәрумені ақсерке котлеттерінде 9,83 мг болды, ал көксерке котлеттерінде 6,08 мг болды. Калий көксерке котлеттерінде 297,02 мг және ақсерке котлеттеріне қарағанда 27% көп болды.

Ақсерке котлеттерінде темірдің сандық мөлшері 2,64 мг құрады. Котлеттердің барлық үлгілері микробиологиялық көрсеткіштер бойынша зерттелді және нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келді.

Кесте 7 - Көксерке мен ақсерке котлеттерінің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы	Көксерке котлеттері	Ақсерке котлеттері
КМАФАМ саны, КОЕ 1 г, артық емес	1*10 ⁴	1*10 ⁴
БГКП (E.coli) 0,0001 г котлетінде	Анықталмады	Анықталмады
Патогенді микроорганизмдер, оның ішінде 25 г котлеттегі сальмонеллалар	Анықталмады	Анықталмады

7 – кестеге сәйкес котлеттердің микробиологиялық нәтижесі көрсетілген. КМАФАМ саны, КОЕ 1 г котлеттерде 1*10⁴ артық емес. БГКП (E.coli) 0,0001 г және Патогенді микро-

организмдер, оның ішінде 25 г котлеттегі сальмонеллалар котлеттерде анықталмады.

Көксерке мен лососьден жасалған котлеттердің органолептикалық көрсеткіштері 5 балдық шкала бойынша бағаланды (8-Кесте)

Кесте 8 - Көксерке және ақсеркеден жасалған котлеттердің органолептикалық көрсеткіштері (баллмен)

Котлеттердің зерттелетін үлгілері	Көрсеткіштер атауы, баллмен				
	Сыртқы түрі мен консистенция	Түсі	Иісі	Дәмі	Барлығы
Көксерке котлеттері (1 үлгі)	5	4	5	4	18
Ақсерке котлеттері (2 үлгі)	5	5	5	5	20

8 – кестеде органолептикалық талдау нәтижелері бойынша ең көп баллға 2-үлгі ие болды. Ақсерке котлеттерінің түсі, дәмі, иісі және консистенциясы бойынша жоғары көрсеткіштерді көрсетті. Көксерке котлеттері төмен көрсеткіштерді көрсетті, түсі мен дәмі 4 баллмен бағаланды.

Қорытынды

Алматы технологиялық университетінде (АТУ) көксерке мен ақсерке котлеттеріне зерттеу жүргізілді. Амарант ұны, жержаңғақ ақуызы көпфункционалды ақуыз қоспасы ретінде пайдаланылды. Зерттеу нәтижесінде көксерке мен ақсерке котлеттерінің физика-химиялық қасиеттері, дәрумендер, минералдар және органолептикалық сипаттамалары зерттелді. Балық фаршы негізінде жасалатын өнімдерге амарант ұнын қосу арқылы құрылымдық қасиеттерін жақсартуға болатынын дәлелденді. Бұл зерттеулер амарант ұнын бидай ұнына балама ретінде ғана емес, сонымен қатар балық котлеттері мен оған негізделген өнімдердің сапасын жақсарту үшін де қолдануға болатындығын дәлелдейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шебела К. Ю., Сарбатова Н. Ю. Особенности технологии производства функциональных продуктов из мяса рыбы // Молодой ученый. — 2014. — №20. — С. 233-235.
2. Ишевский А.Л. Перспективы использования животных белков для создания продуктов рыбной переработки с заданными потребительскими свойствами. / В сборнике работ 3 деловой Международной научно-практической конференции «Развитие рыбохозяйственного комплекса России», СПб, 2004.- С. 122-124.
3. Khawaja Muhammad Imran Bashir,¹ Jin-Soo Kim,² Jeong Hyeon An,¹ Jae Hak Sohn Natural Food Additives and Preservatives for Fish-Paste Products: A Review of the Past, Present, and Future States of Research. Volume 2017 Article ID 9675469
4. Потипаева Н.Н., Гуринович Г.В., Патракова И.С., Патшина М.В. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленно-

сти // Учебное пособие: Кемерово, КемГУ. — 2008. — 168 с.

5. Гнедов А.А., Рязанова О.А., Табала Е.Б., Позняковский В.М. Экспертиза рыб северных видов. Качество и безопасность // Учебник для вузов. Под общей редакцией В. М. Позняковского. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань. - 2021. — 436 с.

6. Tanimola A.R., Otegbayo B and Akinoso R. Chemical, functional, rheological and sensory properties of amaranth flour and amaranth flour based paste / African Journal of Food Science - Vol. 10(11) pp. 313-319, November 2016

7. Khwaja Muhammad Imran Bashir, Jin Soo Kim, Jung Hyun Ahn, Jae Hak Song and Jae Seok Choi. Natural food additives and preservatives for fish pates: a review of the past, present and future state of research - Hindawi Journal of Food Quality Volume 2017, Article ID 9675469, 31 p.

8. Бредихина О.В., Новикова М.В., Бредихин С.А. Научные основы производства рыбопродуктов. Учебное пособие. — М.: КолосС, 2009. — 152 с.

9. Zeynep, U. (2014). Applied Food Protein Chemistry. Publisher: Wiley, 3-11. <https://book.global/book/2488670/1436c2>

10. Зарубин Н.Ю., Фролова Ю.В., Бредихина О.В. Разработка многофункционального комплекса на основе сырья животного и растительного происхождения для использования в технологии рыбных полуфабрикатов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. Т. 7, N 1. С. 119–126. DOI: 0.21285/2227-2925-2017-7-1-119-126.

REFERENCES

1. Shebela K.Yu., Sarbatova N.Yu. Osobennosti tehnologii proizvodstva funktsional'nykh produktov iz myasa ryby [Features of the technology for the production of functional products from fish meat] // Molodoy uchenyy. — 2014. — №20. — S. 233-235. (in Russ)
2. Ishevskiy A.L. Perspektivy ispol'zovaniya zhivotnykh belkov dlya sozdaniya produktov rybnoy pererabotki s zadannymi potrebitel'skimi svoystvami [Prospects for the use of animal proteins to create fish processing products with desired consumer properties]. V sbornike rabot 3 delovoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Razvitiye

rybokhozyaystvennogo kompleksa Rossii», SPb, 2004. (in Russ)

3. Khawaja Muhammad Imran Bashir,1 Jin-Soo Kim,2 Jeong Hyeon An,1 Jae Hak Sohn Natural Food Additives and Preservatives for Fish-Paste Products: A Review of the Past, Present, and Future States of Research. Volume 2017 |Article ID 9675469

4. Potipayeva N.N., Gurinovich G.M., Patrakova I.S., Patshina M.V. Pishchevyye dobavki i belkovyye preparaty dlya myasnoy promyshlennosti [Food additives and protein preparations for the meat industry] // Uchebnoye posobiye: Kemerovo, KEMGU. – 2008. – 168s. (in Russ)

5. Gnedov A.A., Ryzanova O.A., Tabla Ye.B., Poznyakovskiy V.M. Ekspertiza ryb severnykh vidov. Kachestvo i bezopasnost' [Examination of fish of northern species. Quality and safety] // Uchebnyk dlya vuzov. Pod obshchey redaktsiyey V.M. Poznyakovskogo. – 2-ye izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan. – 2021. – 436 s. (in Russ)

6. Tanimola A.R., Otegbayo B and Akinoso R. Chemical, functional, rheological and sensory properties of amaranth flour and amaranth flour based paste / African Journal of Food Science - Vol. 10(11) pp. 313-319, November 2016

7. Khwaja Muhammad Imran Bashir, Jin Soo Kim, Jung Hyun Ahn, Jae Hak Song and Jae Seok Choi. Natural food additives and preservatives for fish pates: a review of the past, present and future state of research - Hindawi Journal of Food Quality Volume 2017, Article ID 9675469, 31 p.

8. Bredikhina O.V., Novikova M.V., Bredikhin S.A. Nfuchnyye osnovy proizvodstva pyboproduktov [Scientific basis for the production of fish products]. Uchebnoye posobiye. – M.: KolosS, 2009. – 152 s. (in Russ)

9. Zeynep, U. (2014). Applied Food Protein Chemistry. Publisher: Wiley, 3-11. <https://book.global/book/2488670/1436c2>

10. Zarubin N.Yu., Frolova Uu.V., Bredikhina O.V. Razrabotka mnjgofunktsional'nogo kompleksa na osnove syr'ya zhivotnogo i rastitel'nogo proiskhozdeniya dlya ispol'zovaniya v tekhnologii rybnykh polufabrikatov [Development of a multifunctional complex based on raw materials of animal and vegetable origin for use in the technology of semi-finished fish products] // izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya. 2017. T. 7, N 1. C, 119-126. DOI: 0.21285/227-2925-2017-7-1-119-126. (in Russ)

УДК: 637.524.5:637.064 (045)
МРНТИ:65.59.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-102-107>

ТРАНС МАЙ ҚҰРАМЫ ТӨМЕНДЕТІЛГЕН ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚҚА АРНАЛҒАН ТУРАМАНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

¹А.К. ИГЕНБАЕВ *, ¹Ш.А. АМИРХАНОВ, ¹Г.Х. ОСПАНКУЛОВА,
¹И.Ж. ТЕМИРОВА, ¹А.Б. АЛЬДИЕВА

(¹«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті», Қазақстан,
Z11F9K, Нұр-Сұлтан қ, Жеңіс даңғ. 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aidyn_mamyt@mail.ru*

Бұл мақалада транс май қышқылдары төмендетілген жартылай ысталған шұжыққа арналған ет турамасының физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеудің нәтижелері көрсетілген. ҰС ЖШС 40793097-05-2015 негізінде жасалған жартылай ысталған шұжыққа арналған моделді тураманың физика-химиялық көрсеткіштері бақылау үлгісімен салыс-тырғанда рН мәні 0,07-ге (сілтілік ортаға) және ылғал байланыстырғыш қасиеті 5,3%-ға артқандығы жайлы мәліметтер келтірілген.

Негізгі сөздер: ет турамасы, транс май қышқылдары, жартылай ысталған шұжық, физика-химиялық көрсеткіштері, олеогель.

Мақаладағы ұсынылып отырған зерттеудің нәтижелері Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы министрлігі тарапынан қаржыландырылды (BR10764998).