

FTAMP 65.59.03

Ж.С. Желеуова¹ – негізгі автор, ©
Э.Т. Кансейтова², А.Р. Тасполтаева³,
А.С. Балабекова⁴, Г.Е. Қоштаева⁵



¹PhD, доцент, ²Ауыл-шар. ғылым. канд., аға оқытушы,
³Техн. ғылым. канд., доцент, ⁴Аға оқытушы, ⁵Оқытушы

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0001-5171-7392> ²<https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>
³<https://orcid.org/0000-0002-0286-4721> ⁴<https://orcid.org/0000-0001-7704-3699>
⁵<https://orcid.org/0009-0009-7802-7979>



^{1,2,3,4,5}М.Әуезов атындағы Оңтүтік Қазақстан университеті,



Шымкент қ., Қазақстан



¹zhozi_tima@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/ZZIV9315>

ӨСІМДІК НЕГІЗІНДЕГІ ЕТ АЛМАСТЫРҒЫШТАН ЖАСАЛҒАН ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚТЫҢ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ МЕН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Мақалада өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың органолептикалық көрсеткіштері, ақуыз бен майдың массалық үлесі, аминқышқылдарының және май қышқылдарының құрамы зерттелді. Жартылай ысталған шұжыққа қолданатын өсімдік шикізаты ретінде соя мен ноқат таңдалынып алынды және органолептикалық бағалау нәтижесінде олардың оңтайлы қатынасы (70:30) анықталды.

Соя мен ноқаттың құрамы басқа бұршақ тұқымдастарына қарағанда ақуыздың мөлшерінің көптігімен ерекшеленеді. Осы өсімдік тектес өнімдерден дайындалған жартылай ысталған шұжықтың ақуызының мөлшері бақылау үлгісімен салыстырғанда екінші үлгіде 15,76%, үшінші үлгіде 14,77%, төртінші үлгіде 11,07%, бесінші үлгіде 9,98% жоғары екендігі анықталды. Сәйкесінше аминқышқылдарының құрамы да, атап айтқанда, аспарагин қышқылы, аргинин, фенилаланин, валин, метионин, треонин, лейцин лизин бақылау үлгісімен салыстырғанда 61,24%-ға, 28%-ға, 24,8%-ға, 25%-ға, 15,58%-ға, 14,28%-ға, 4,13 есе, 5,39 есе артық екендігі зерттелді. Бұл өнімді биологиялық құнды және ақуызға бай өнім ретінде санауға болатынын көрсетеді.

Тірек сөздер: ет алмастырғыш, өсімдік шикізаты, жартылай ысталған шұжық, аминқышқылдарының құрамы, май қышқылдарының құрамы, соя, ноқат.



Желеуова, Ж.С. Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың аминқышқылдары мен май қышқылдарының құрамын зерттеу [Мәтін] / Ж.С. Желеуова, Э.Т. Кансейтова, А.Р.Тасполтаева, А.С. Балабекова, Г.Е. Қоштаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №3(85). – Б.115-127. <https://doi.org/10.55956/ZZIV9315>

Кіріспе. Қазіргі уақытта ет өнімдері нарығы еліміздегі ең қарқынды дамып келе жатқан нарықтардың бірі болып табылады. Дайын өнімге сұраныстың артуымен және тұтынушылардың қазіргі өмір салтымен

байланысты ет өнімдерін өндіру мен тұтынудың өсу үрдісі үнемі байқалады. Ет шикізатының тапшылығы және өндірушілердің өнімнің өзіндік құнын төмендетуге деген ұмтылысы жағдайында ақуыздың баламалы көздерінің және олардан өндірілген өнімдердің болуы отандық ет нарығы үшін өте өзекті болып табылады [1,2]. Сондықтан, ет өнімдерін өндіруде бүгінде өсімдік ақуыздары өте кең қолданылады, бұл қымбат ет шикізатын баламалы ауыстыруға мүмкіндік береді. Мұндай өсімдік тектес өнімдердің артықшылығы құрамында талшықтың болуымен, қаныққан май мөлшерінің аздығымен, холестериннің болмауымен, жануарлардан алынатын өнімдермен салыстырғанда ақуыздың жоғары сіңімділігімен сипатталады. Сонымен қатар, діни, этикалық жағдайлар, қоршаған ортаға қамқорлық секілді факторлар өсімдік тектес ет өнімдерін өндіру мен тұтынудың дамуына себепші болуда [3,4].

Тамақ өнеркәсібі салаларының ішінде шұжық өнеркәсібі әлемдік азық-түлік секторындағы маңызды салаларының бірі болып табылады.

Шұжықтар дәмі мен тасымалдауға ыңғайлы болуына байланысты бүкіл әлемде өте танымал. Дегенмен, мал шаруашылығы өнімдерінің антибиотиктермен, гормоналды препараттармен ластану қаупін ескере отырып, кейбір шұжықтардың май мен калориясының жоғары болуына, пайдалы және діни (халал) тағамдарға жоғары сұраныс пен экономикалық себептерге байланысты тұтынушылардың санымен шектеліп отыр. Өсімдік негізіндегі шұжықтар денсаулыққа пайдалы, ақуызы жоғары, майы аз нұсқаларды талап ететін қазіргі нарықта ет алмастырудың балама нұсқасы болып табылады [5-7]. Сондықтан, бұл зерттеу өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштарды, соның ішінде соя мен ноқат сияқты функционалдық ингредиенттерді пайдалана отырып әзірлеуге болатын шұжықтар үшін балама ет көздерін зерттеуге бағытталған.

Шетелдік ғалымдар Е.Н. Охохонина, П.Д. Лихачева, М.Н. Ткаченко «Сервелат «Коньяк» пісіріліп-ысталған шұжықты өндіру технологиясында өнімге 15% экструдалған ноқат пайдаланған. Алайда, авторлар ұсынған технологияда өнімнің құрамында тек 15% ғана өсімдік шикізатын қолданып, ал қалған 85% жануарлар шикізаттары болып табылады [1].

Неміс ғалымдары Marta Ghebremedhin, Mathias Baechle, Thomas A. Vilgis асбұршақ пен картоп ақуызының изолятынан дайындалған вегетариандық шұжықтардың технологиясын жасады. Аталған шұжықтың құрамындағы ақуызының мөлшері (2,2%) төмен болуы және ылғалдылығының (73%) жоғары болуы жартылай ысталған шұжық өндірісі үшін тиімсіз [8].

Индия ғалымдары Ravichandran Keerthana Priya, Ashish Rawson, Rajagopal Vidhyalakshmi, Rangarajan Jagan Mohan ет алмастырғыш ретінде банан гүлін (*Musa paradisiaca*) және джекфрутті (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) пайдалана отырып, вегетариандық шұжық әзірлеген болатын. Бірақ негізгі шикізаттары экзотикалық жемістер болғандықтан, отандық нарықта банан гүлі мен джекфрутты қолдану экономикалық тұрғыдан тиімсіз болып табылады [9].

Перу елінің ғалымдары Karen P. Carhuanchu-Colca, Reynaldo J. Silva-Paz, Carlos Elías-Peñañiel, Bettit K. Salvá-Ruiz, Christian R. Encina-Zelada 15% ноқат ұнынан, 51% жұмыртқа альбуминінен және 34% соя ақуыз концентратынан дайындалған вегетариандық шұжық жасаған болатын. Шұжықтың құрамында өсімдік шикізаты 49% құрап отыр. Аталған шұжықтың ақуызының массалық үлесі 16,3% [10]. Ноқат пен сояның

құрамындағы ақуызының мөлшерін ескере отырып, екеуінің қатынасын өзгерту және өнімді толықтай өсімдік шикізатынан дайындау арқылы ақуыздың мөлшерін арттыру мүмкіндігін қарастыруға болады.

Қазіргі таңда бұршақ дақылдары арасындағы жануарлар ақуызының негізгі алмастырғышы ретінде соя көп қолданысқа ие болуда, және ол барлық ет алмастырғыштардың шамамен 68% құрайды. Соя өте құнды майлы және жоғары ақуызды дақыл болып табылады, өйткені оның құрамында кез келген басқа өсімдік негізіндегі ет алмастырғышпен салыстырғанда орта есеппен 35-40% ақуыз бар. Сояның химиялық құрамына 10-30% ылғал, 15-20% май, 30% көмірсулар, тағамдық талшықтар, минералдар және В дәрумендері кіреді [11-14].

Ноқат (*Cicer arietinum* L.) бүкіл әлемде ең көп қолданылатын және танымал бұршақ дақылдарының бірі, ол әдетте тұқым, ұн немесе консервілер түрінде сатылады. Ноқат құрамында 17-22% ақуыз бар, ақуыздың ас қорыту коэффициенті 80-89% және биологиялық құндылығы 78% жоғары [15]. Ноқат адреналин, холин, цистеин және күкірт биосинтезіне қатысатын лизин, триптофан, құрамында алифатты күкірт бар амин қышқылы – метионин құрамы бойынша басқа дақылдардан асып түсетіні анықталды [16]. Ет баламалары үшін ноқат ақуызын қолдану бойынша зерттеулер жалғасуда, ал ноқат ақуызының қасиеттері мен тағамдық матрицалардағы басқа ингредиенттермен өзара әрекеттесуі іс жүзінде зерттелмеген.

Бұл зерттеудің мақсаты – өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың ақуызы мен майдың массалық үлесін, аминқышқылдары мен май қышқылдарының құрамы секілді физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу нысандарына келесілер жатады:

- 1) 90:10 қатынасында соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық;
- 2) 80:20 қатынасында соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық;
- 3) 70:30 қатынасында соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық;
- 4) 60:40 қатынасында соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық.

Дайын өнімді органолептикалық бағалау МемСТ 9959-91 бойынша 5 балдық шкала бойынша жүргізілді.

Ақуыздың массалық үлесі МемСТ 10846-91, майдың массалық үлесі МемСТ 23042-86, май қышқылының құрамы МемСТ 51486-99 сәйкес анықталды.

Аминқышқылдарының массалық үлесін өлшеу әдісі «Капель» капиллярлық электрофорез жүйесін қолдана отырып, М-04-38-2009 құралында капиллярлық электрофорез әдісімен жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Соя мен ноқаттың қатынасымен (90:10, 80:20, 70:30, 60:40) ерекшеленетін өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жартылай ысталған шұжықтың 4 үлгісі дайындалды. Салыстыру мақсатында бақылау үлгісі ретінде МемСТ Р 31785-2012 сәйкес жасалған сиыр етінен шұжық дайындалды.

Шұжық өнімдерінің үлгілерін органолептикалық бағалау 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың сипаттамасы			
	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (сәйкесінше 90:10 қатынасында)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (сәйкесінше 80:20 қатынасында)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (сәйкесінше 70:30 қатынасында)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (сәйкесінше 60:40 қатынасында)
Сыртқы түрі	Беткі жағы құрғақ, таза, ешқандай дақтар мен жабысуларсыз			
Түсі	Ашық қоңыр	Ашық қоңыр	Ашық қоңыр	Ашық қоңыр
Иісі	Жартылай ысталған шұжыққа тән, дәмдеуіштердің жағымды хош иісі бар, ноқаттың әлсіз өзіндік иісі мен сояның айқын иісі сезіледі	Өнімнің бұл түріне тән дәмдеуіштердің хош иісі, ноқат пен сояның өзіндік иісі сезіледі	Жартылай ысталған шұжыққа тән, дәмдеуіштердің жағымды хош иісі бар, ноқаттың өзіндік иісі мен сояның әлсіз иісі сезіледі	Жартылай ысталған шұжыққа тән, дәмдеуіштердің жағымды хош иісі бар, ноқаттың айқын иісі, сояның әлсіз ерекше иісі сезіледі
Консистенциясы	Тығыз, біртекті		Біртекті, кескенде аздап ұсақталады	
Дәмі	Өнімнің аталған түріне тән, дәмдеуіштердің жағымды дәмі бар, ноқаттың әлсіз өзіндік дәмі мен сояның айқын дәмі сезіледі	Өнімнің аталған түріне тән, дәмдеуіштердің жағымды дәмі, ноқат пен сояның өзіндік дәмі бар	Жартылай ысталған шұжыққа тән, дәмдеуіштердің жағымды дәмі, ноқат пен сояның әлсіз өзіндік дәмі бар	Жартылай ысталған шұжыққа тән, дәмдеуіштердің жағымды дәмі, ноқаттың айқын дәмі, сояның әлсіз өзіндік дәмі сезіледі

1-кестеде келтірілген мәліметтерге сүйенсек, соя мен ноқаттың өзіндік ерекше иісі мен дәмі бар екендігі, және оларды өсімдік шикізаттарының дұрыс үйлесімі арқылы бейтараптандыруға болатындығы анықталды. Соя мен ноқаттың қатынасы 90:10 және 80:20 болатын өсімдік негізіндегі жартылай ысталған шұжықтарда сояның өзіндік иісі мен дәмі ерекше қатты сезіледі, ал соя мен ноқаттың қатынасы 60:40 құрайтын үлгіде ноқаттың дәмі айқын сезілді және кесілген кездегі консистенциясы ұсақталғандықтан, бұл шұжықтар тұтынушылар үшін қолайсыз деп танылды. Соя мен ноқаттың қатынасы 70:30 құрайтын өсімдік негізіндегі жартылай ысталған шұжықта ноқат пен сояның әлсіз ғана өзіндік иісі мен дәмі жартылай ысталған шұжыққа ерекше татымдылық қосып тұрды.

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе, жартылай ысталған шұжық өндірісінде ет алмастырғыш ретінде соя және ноқаттың оңтайлы қатынасы (70:30) таңдап алынды.

Сыыр етінен дайындаған жартылай ысталған шұжық пен өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан алынған жартылай ысталған шұжықтың ақуызы мен майының массалық үлесін зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2

Сыыр етінен дайындаған жартылай ысталған шұжық пен өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан алынған жартылай ысталған шұжықтың физика-химиялық көрсеткіштері

	Бақылау үлгісі	№2 үлгі	№3 үлгі	№4 үлгі	№5 үлгі
Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері	Сыыр етінен дайындалған жартылай ысталған шұжық	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (90:10)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (80:20)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (70:30)	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (60:40)
Ақуыздың массалық үлесі, %	18,37±2,76	34,13±2,05	33,14±1,99	29,44±1,77	28,35±1,7
Майдың массалық үлесі, %	20,46±1,64	3,31±0,2	3,19±0,19	2,86±0,17	2,73±0,16

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың ақуызын зерттеу нәтижесінде (2-кесте), екінші үлгіде бақылау үлгісімен салыстырғанда ақуыздың мөлшері 15,76%-ға, үшінші үлгіде 14,77%-ға, төртінші үлгіде 11,07%-ға, бесінші үлгіде 9,98%-ға жоғары екендігі анықталды. Сондай-ақ, екінші, үшінші, төртінші және бесінші үлгілерде бақылау үлгісімен салыстырғанда майдың мөлшері сәйкесінше 17,15%, 17,27%, 17,6%, 17,73% аз екендігі анықталды.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан дайындалған жартылай ысталған шұжықтағы ақуыздың мөлшері жоғары болуы бұл өнімді ақуыздың толыққанды көзі ретінде көрсетсе, ал май мөлшерінің аз болуы диеталық өнімге жатқызуға мүмкіндік береді.

Нарықтағы өсімдік негізіндегі шұжықтардың ақуызы мен майының мөлшерін соя мен ноқаттың оңтайлы қатынасы 70:30 болатын өсімдік негізіндегі жартылай ысталған шұжықпен салыстырмалы талдау 3-кестеде келтірілген.

3-кестеде келтірілген мәліметтерді қорытындылай келе, соя мен ноқаттың оңтайлы (70:30) қатынасынан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың ақуызын асбұршақ пен картоп ақуызының изолятынан дайындалған шұжықпен, банан гүлі және джекфруттан дайындалған шұжықпен, ноқат ұнынан, жұмыртқа альбумінінен және соя ақуыз концентратының (15:51:34) қатынасынан дайындалған шұжықтармен салыстырғанда сәйкесінше 27,24%-ға, 10,44%-ға, 13,14%-ға артық екені анықталды. Бұл нарықтағы шығарылып жатқан өсімдік негізіндегі шұжықтарға қарағанда соя мен ноқаттың оңтайлы (70:30) қатынасынан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың анағұрлым ақуызға бай өнім екендігін растайды.

Ал соя мен ноқаттың оңтайлы (70:30) қатынасынан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың май мөлшері (3-кесте) асбұршақ пен картоп ақуызының изолятынан дайындалған шұжықпен салыстырғанда 9,14%-ға кем, банан гүлі және джекфруттан дайындалған шұжыққа қарағанда 0,71%-ға төмен, ноқат ұнынан, жұмыртқа альбуминінен және соя ақуыз концентратының (15:51:34) қатынасынан дайындалған шұжықпен салыстырғанда 0,29%-ға артық екені анықталды. Барлық дерлік өсімдік негізінде дайындалған шұжықтардың майының мөлшері еттен жасалынған шұжықтарға қарағанда едәуір төмен жүреді. Бұл оларды диеталық тағамдар қатарына жатқызуға мүмкіндік береді.

Өнімнің органолептикалық көрсеткіштері химиялық құрамы мен тағамдық құндылығынан гөрі тұтынушылардың таңдауына әсер етеді және сайып келгенде олардың сұранысын қалыптастырады. Сондықтан, органолептикалық көрсеткіштерін анықтау барысында, соя мен ноқаттың оңтайлы қатынасы 70:30 деп таңдалып алынған өсімдік негізіндегі жартылай шұжықтың аминқышқылдары мен май қышқылдарын бақылау үлгісімен салыстыру және оны әрі қарай зерттеуге себепші болды.

Кесте 3

Өсімдік негізіндегі шұжықтардың ақуызы мен май мөлшерінің салыстырмалы көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері	Соя мен ноқаттан жасалған жартылай ысталған шұжық (70:30)	Асбұршақ пен картоп ақуызының изолятынан дайындалған вегетариандық шұжық [8]	Банан гүлі және джекфруттан дайындалған вегетариандық шұжық [9]	Ноқат ұнынан, жұмыртқа альбуминінен және соя ақуыз концентратынан дайындалған вегетариандық шұжық (15:51:34) [10]
Ақуыздың массалық үлесі, %	29,44±1,77	2,2	19,0±0,36	16,3
Майдың массалық үлесі, %	2,86±0,17	12,0	3,57±0,29	2,57

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың аминқышқылдары мен май қышқылдарының сапалық көрсеткіштері зерттелді.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжық пен сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжықтың аминқышқылдарының құрамын салыстырмалы талдау 1-суретте көрсетілген.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықта (соя мен ноқаттың қатынасы 70:30) бақылау үлгісімен салыстырғанда (сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжық), аспарагин қышқылы 61,24%-ға, аргинин 28%-ға, фенилаланин 24,8%-ға, лейцин 4,13 есе артық, лизин 5,39 есе көп, валин 25%-ға, метионин 15,58%-ға, треонин 14,28%-ға артық екені, ал триптофан мен изолейцин сәйкесінше 63,34%-ға, 31,04%-ға кем екендігі анықталды. Аминқышқылдарының басым көпшілігінің мөлшері көп болуы, биологиялық құндылығы жоғары өнім екенін көрсетеді. Себебі, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин алмастырылмайтын аминқышқылдарына, яғни

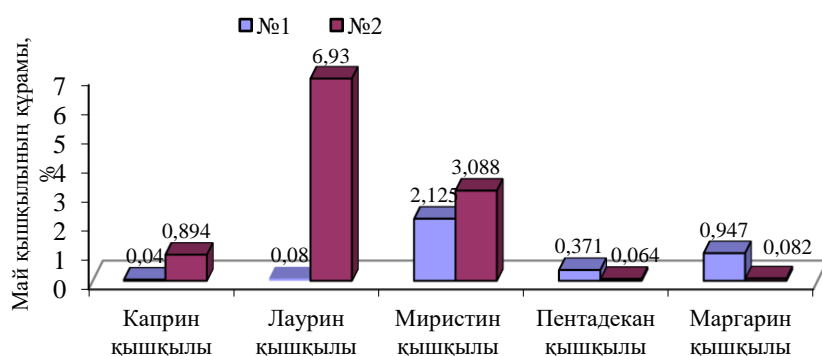
адам ағзасында синтезделмейтін немесе аз мөлшерде синтезделетін, ағзаға тек тағаммен қамтамасыз етілетін аминқышқылдар тобына жатады.



№1 – бақылау үлгісі (сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжық), №2 – тәжірибелік үлгі (өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжық)

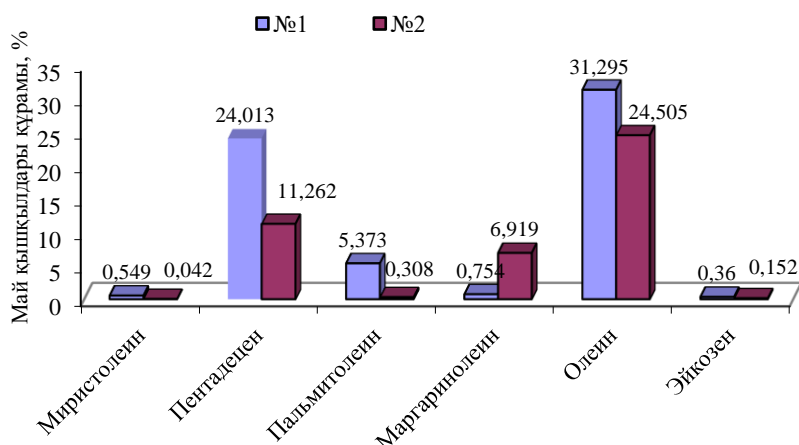
Сурет 1. Жартылай ысталған шұжықтың аминқышқылдарының құрамы

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың май қышқылының құрамын зерттеу нәтижелері 2, 3, 4-суреттерде келтірілген.



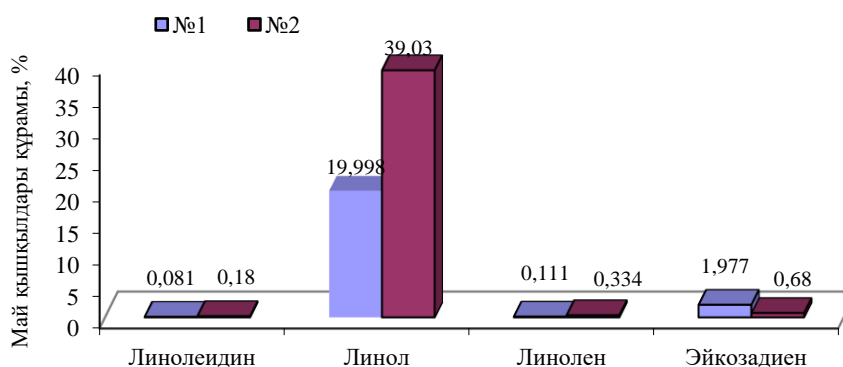
№1 – бақылау үлгісі (сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжық), №2 – тәжірибелік үлгі (өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжық)

Сурет 2. Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың қаныққан май қышқылдары



№1 – бақылау үлгісі (сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжық), №2 – тәжірибелік үлгі (өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжық)

Сурет 3. Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың моноқанықпаған май қышқылының құрамы



№1 – бақылау үлгісі (сиыр етінен жасалған жартылай ысталған шұжық), №2 – тәжірибелік үлгі (өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжық)

Сурет 4. Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың полиқанықпаған май қышқылының құрамы

Жартылай ысталған шұжықтың май қышқылдық құрамын зерттегенде, өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықтың (соя мен ноқаттың қатынасы 70:30) қаныққан май қышқылдарын бақылау үлгісімен салыстырғанда каприн қышқылы 0,854%-ға жоғары, лаурин қышқылы 6,85%-ға жоғары, миристин қышқылы 0,963%-ға жоғары, пентадекан қышқылы 0,307%-ға аз, маргарин қышқылы 0,865%-ға аз екендігі анықталды. Сондай-ақ, моноқанықпаған және полиқанықпаған май қышқылдарын талдау нәтижелері бойынша, тәжірибелік үлгіні бақылау үлгісімен салыстырғанда миристилен қышқылы 0,507%-ға, пентадецен қышқылы 12,751%-ға, пальмитоленин қышқылы 5,065%-ға, олеин қышқылы

6,79%-ға, эйкозен қышқылы 0,208%-ға, эйкозодиен қышқылы 1,297%-ға аз екендігі анықталды, және маргаринолеин қышқылдары 6,165%-ға, линолеидин қышқылы 0,099%-ға, линол қышқылы 19,032%-ға, линолен қышқылы 0,223%-ға жоғары екендігі зерттелді. Алынған нәтижелер тәжірибелік үлгідегі майдың төмен мөлшері өнімнің май қышқылының құрамына аса әсер етпегенін көрсетеді.

Қорытынды. Органолептикалық бағалау нәтижесінде, өсімдік шикізаты ретінде жартылай ысталған шұжыққа қолданылатын соя мен ноқаттың оңтайлы қатынасы (70:30) анықталды.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың ақуызын зерттеу барысында, №2, №3, №4, №5 тәжірибелік үлгілерді бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 15,76%, 14,77%, 11,07%, 9,98%-ға жоғары екендігі анықталды.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың майының массалық үлесін анықтау нәтижесінде, №2, №3, №4, №5 тәжірибелік үлгілерді бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 17,15%, 17,27%, 17,6%, 17,73% аз екендігі анықталды. Яғни, бұл өнімді диеталық өнімдер қатарына жатқызуға болатынын айғақтайды.

Өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жасалған жартылай ысталған шұжықта аминқышқылдарының құрамы, атап айтқанда аспарагин қышқылы, аргинин, фенилаланин, валин, метионин, треонин, лейцин, лизин бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 61,24%-ға, 28%-ға, 24,8%-ға, 25%-ға, 15,58%-ға, 14,28%-ға, 4,13 есе, 5,39 есе көп екені анықталды. Ал триптофан мен изолейцин бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 63,34%-ға, 31,04%-ға кем екендігі зерттелді.

Соя мен ноқаттан дайындалған жартылай ысталған шұжықтың май қышқылдарының құрамын зерттегенде, тәжірибелік үлгіні (соя мен ноқаттың қатынасы 70:30) бақылау үлгісімен салыстырғанда каприн қышқылы 0,854%-ға, лаурин қышқылы 6,85%-ға, миристин қышқылы 0,963%-ға, маргаринолеин қышқылы 6,165%-ға, линолеидин қышқылы 0,099%-ға, линол қышқылы 19,032%-ға, линолен қышқылы 0,223%-ға жоғары екендігі зерттелді.

Әдебиеттер тізімі

1. Охохонина, Е.Н. Использование растительных компонентов в технологии варено-копченых колбасных изделий [Текст] / Е.Н. Охохонина, П.Д. Лихачева, М.Н. Ткаченко // Молодежь и наука. – 2019. – №4. – С.69-73.
2. Менакова, А.Н. Состояние и перспективы производства растительных аналогов мясной продукции [Текст] / А.Н. Менакова, Е.В. Жиркова // Церевитиновские чтения. Материалы IX Международной научно-практической конференции: Москва, 2023 – С.193-195.
3. Бычкова, Е.С. Технологические особенности и перспективы использования растительных белков в индустрии питания [Текст] / Е.С. Бычкова, Л.Н. Рождественская, В.Д. Погорова, Д.В. Госман // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – №2. – С.53-57.
4. Широкова, Н.В. Разработка технологии комбинированного функционального мясного продукта [Текст] / Н.В. Широкова, П.С. Кобыляцкий, Т.В. Демьянова // Научная жизнь. – 2019. – Т.14, №12(100). – С.1910-1916.
5. Md. Anisur Rahman Mazumder, Naphat Sujintonniti, Pranchalee Chaum, Sunantha Ketnawa and Saroat Rawdkuen Developments of Plant-Based Emulsion-Type Sausage by Using Grey Oyster Mushrooms and Chickpeas // Foods, 2023. No. 12. P.1564.

6. Юшков, С. Разработка комплексного состава растительных белков, имеющего полноценный набор аминокислот [Текст] // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2018. – №1. – С. 22-27.
7. Zheleuova Zh.S., Uzakov Ya.M., Shingisov A.U., Alibekov R.S., Khamitova B.M. Development of halal cooked smoked beef and turkey sausage using a combined plant extracts // Journal of Food Processing and Preservation, 2021. Vol. 45, Iss. 1.
8. Marta Ghebremedhin, Mathias Baechle, Thomas A. Vilgis. Meat-, vegetarian-, and vegan sausages: Comparison of mechanics, friction, and structure // Physics of Fluids, 2022. Vol. 34, Issue 4.
9. Ravichandran Keerthana Priya, Ashish Rawson, Rajagopal Vidhyalakshmi, Rangarajan Jagan Mohan. Development of vegan sausage using banana floret (*Musa paradisiaca*) and jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) as a meat substitute: Evaluation of textural, physico-chemical and sensory characteristics // Journal of Food Processing and Preservation, 2021. Vol. 46, Iss. 1.
10. Karen P. Carhuacho-Colca, Reynaldo J. Silva-Paz, Carlos Elías-Peñañiel, Bettit K. Salvá-Ruiz, Christian R. Encina-Zelada. Comparison of Vegetarian Sausages: Proximal Composition, Instrumental Texture, Rapid Descriptive Sensory Method and Overall Consumer Liking // Foods, 2024. Vol. 13, Iss. 11.
11. Тимофеева, А.Н. Соевый белок в мясной промышленности и его влияние на организм [Текст] / А.Н. Тимофеева // Интеллектуальный и научный потенциал XXI ВЕКА: Сборник статей Международной научно-практической конференции: Часть. 6. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С.52-53.
12. Шелепина, Н.В. Использование продуктов переработки зернобобовых культур в качестве альтернативы мясному белку [Текст] / Н.В. Шелепина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – №8. – С.186-190.
13. Ложкин, А.Г. Факты о сое [Текст] / А.Г. Ложкин, В.Л. Дмитриев, И.П. Елисеев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2018. – С.96-100.
14. Синкевич, Е.В. Гигиеническая оценка и сравнительный анализ пищевой и биологической ценности мяса и соевого текстурата [Текст] / Е.В. Синкевич А.Н. Плечко // Достижения современного сестринского движения и практики: сборник материалов к 30-летию высшего сестринского образования в Республике Беларусь. – Гродно: ГрГМУ, 2022. – С. 120-123.
15. Макушин, А.Н. Влияние муки из семян нута на качество копчено-вареных рулетов из мяса птицы [Текст] / А.Н. Макушин // Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – С.401-404.
16. Камербаев, А.Ю. Разработка технологии получения белкового гидролизата из нута [Текст] / А.Ю. Камербаев, Д.С.Свидерская, А.П. Абраменко // Пищевая промышленность. – 2016. – №3. – С.41-43.

Бұл зерттеулер АР19679729 «Функционалды мақсатта өсімдік негізіндегі ет алмастырғыштан жартылай ысталған шұжық технологиясын жасау» жобасы аясында жүргізілді және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыруда.

Материал редакцияға 21.08.24 түсті.

Ж.С. Желеуова¹, Э.Т. Кансейтова¹,
А.Р. Тасполтаева¹, А.С. Балабекова¹, Г.Е. Коштаева¹

¹Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО И ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ МЯСА

Аннотация. В статье исследованы органолептические показатели, массовая доля белка и жира, аминокислотный и жирнокислотный состав полукопченной колбасы из растительного заменителя мяса. В качестве растительного сырья для полукопченной колбасы были выбраны соя и нут, и в результате органолептической оценки было выбрано их оптимальное соотношение (70:30).

Состав сои и нута отличается большим количеством белка, чем у других бобовых культур. По результатам исследования белка, у полукопченной колбасы из данного растительного сырья было выявлено, что у второго образца белка больше на 15,76%, у третьего образца выше на 14,77%, у четвертого образца больше на 11,07%, у пятого образца выше на 9,98% по сравнению с контрольным образцом. Соответственно, аминокислотный состав, такие как, аспарагиновая кислота, аргинин, фенилаланин, валин, метионин, треонин, лейцин, лизин, выше на 61,24%, 28%, 24,8%, 25%, 15,58%, 14,28% и в 4,13 раза, 5,39 раза больше, чем в контрольном образце. Это свидетельствует о том, что продукт можно рассматривать как биологически ценный и богатый белком продукт.

Ключевые слова: заменитель мяса, растительное сырье, полукопченная колбаса, аминокислотный состав, жирнокислотный состав, соя, нут.

Zh.S. Zheleuova¹, E.T. Kanseitova¹,
A.R. Taspoltaeva¹, A.S. Balabekova¹, G.E. Koshtayeva¹

¹M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

INVESTIGATION OF THE AMINO ACID AND FATTY ACID COMPOSITION OF SEMI-SMOKED SAUSAGE FROM A VEGETABLE MEAT SUBSTITUTE

Abstract. The article investigates the organoleptic parameters, the mass fraction of protein and fat, the amino acid and fatty acid composition of semi-smoked sausage from a vegetable meat substitute. Soy and chickpeas were selected as vegetable raw materials for semi-smoked sausage, and as a result of an organoleptic evaluation, their optimal ratio (70:30) was chosen.

The composition of soy and chickpeas differs in a large amount of protein than that of other legumes. According to the results of the protein study in semi-smoked sausage from this vegetable raw material, it was revealed that the second sample had 15.76% more protein, the third sample had 14.77% higher, the fourth sample had 11.07% more, the fifth sample had 9.98% higher compared to the control sample. Accordingly, the amino acid composition, such as aspartic acid, arginine, phenylalanine, valine, methionine, threonine, leucine, lysine, are 61.24%, 28%, 24.8%, 25%, 15.58%, 14.28% higher, and 4.13 times, 5.39 times more than in the control sample. This indicates that the product can be considered as a biologically valuable and protein-rich product.

Keywords: meat substitute, vegetable raw materials, semi-smoked sausage, amino acid composition, fatty acid composition, soy, chickpeas.

References

1. Ohohonina E.N., Lihacheva P. D., Tkachenko M. N. Ispol'zovanie rastitel'nyh komponentov v tekhnologii vareno-kopchenyh kolbasnyh izdelij [Use of plant components in the technology of cooked-smoked sausages] // Molodezh' i nauka [Youth and Science], 2019. No. 4. P. 69-73, [in Russian].
2. Menakova A.N., ZHirkova E.V. Sostoyanie i perspektivy proizvodstva rastitel'nyh analogov myasnoj produktsii [Status and prospects of production of plant analogues of meat products] // Cerevitinovskie chteniya Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Tserevitinovskie readings. Proceedings of the IX International scientific and practical conference]. Moscow, 2023. P. 193-195, [in Russian].
3. Bychkova E.S., Rozhdestvenskaya L.N. Pogorova V.D., Gosman D.V. Tekhnologicheskie osobennosti i perspektivy ispol'zovaniya rastitel'nyh belkov v industrii pitaniya [Technological features and prospects for the use of plant proteins in the food industry] // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya [Storage and processing of agricultural raw materials], 2018. No. 2. P. 53-57, [in Russian].
4. SHirokova N.V., Kobylyackij P.S., Dem'yanova T.V. Razrabotka tekhnologii kombinirovannogo funktsional'nogo myasnogo produkta [Development of technology for a combined functional meat product] // Nauchnaya zhizn' [Scientific life], 2019. Vol. 14, No. 12(100). P. 1910-1916, [in Russian].
5. Md. Anisur Rahman Mazumder, Naphat Sujintonniti, Pranchalee Chaum, Sunantha Ketnawa and Saroat Rawdkuen Developments of Plant-Based Emulsion-Type Sausage by Using Grey Oyster Mushrooms and Chickpeas // Foods, 2023. No. 12. P.1564.
6. Yushkov S. Razrabotka kompleksnogo sostava rastitel'nykh belkov, imeyushchego polnotsenny nabor aminokislot [Development of a complex composition of plant proteins with a complete set of amino acids] // Biznes pishchevykh ingrediyyentov [Business of food ingredients], 2018. No. 1. P. 22-27, [in Russian].
7. Zheleuova Zh.S., UzakovYa.M., Shingisov A.U., Alibekov R.S., Khamitova B.M. Development of halal cooked smoked beef and turkey sausage using a combined plant extracts // Journal of Food Processing and Preservation, 2021. Vol. 45, Iss. 1.
8. Marta Ghebremedhin, Mathias Baechle, Thomas A. Vilgis. Meat-, vegetarian-, and vegan sausages: Comparison of mechanics, friction, and structure // Physics of Fluids, 2022. Vol. 34, Issue 4.
9. Ravichandran Keerthana Priya, Ashish Rawson, Rajagopal Vidhyalakshmi, Rangarajan Jagan Mohan. Development of vegan sausage using banana floret (Musa paradisiaca) and jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.) as a meat substitute: Evaluation of textural, physico-chemical and sensory characteristics // Journal of Food Processing and Preservation, 2021. Vol. 46, Iss. 1.
10. Karen P. Carhuancha-Colca, Reynaldo J. Silva-Paz, Carlos Elías-Peñañiel, Bettit K. Salvá-Ruiz, Christian R. Encina-Zelada. Comparison of Vegetarian Sausages: Proximal Composition, Instrumental Texture, Rapid Descriptive Sensory Method and Overall Consumer Liking // Foods, 2024. Vol. 13, Iss. 11.
11. Timofeeva, A.N. Soevyj belok v myasnoj promyshlennosti i ego vliyanie na organizm [Soy protein in the meat industry and its impact on the body] // Intellektual'nyj i nauchnyj potencial XXI VEKA: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Intellectual and scientific potential of the XXI century: Collection of articles of the International scientific and practical conference]. - Ufa: AETERNA: Part. 6, 2016. P.52-53, [in Russian]
12. SHelepina N.V. Ispol'zovanie produktov pererabotki zernobobovykh kul'tur v kachestve al'ternativy myasnomu belku [Use of processed leguminous crop products as an alternative to meat protein] // Obrazovanie i nauka bez granic:

- fundamental'nye i prikladnye issledovaniya [Education and science without borders: fundamental and applied research], 2018. No. 8. P.186-190, [in Russian]
13. Lozhkin A.G., Dimitriev V.L., Eliseev I.P. Fakty o soe [Facts about soy] // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva [Scientific, educational and applied aspects of production and processing of agricultural products: Collection of materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 20th anniversary of the first graduation of agricultural production technologists]. – Cheboksary, 2018. P.96-100. [in Russian]
 14. Sinkevich E.V., Plechko A.N. Gigienicheskaya ocenka i sravnitel'nyj analiz pishchevoj i biologicheskoy cennosti myasa i soevogo teksturata [Hygienic assessment and comparative analysis of the nutritional and biological value of meat and soy textured product] // Dostizheniya sovremennogo sestrinskogo dvizheniya i praktiki : sbornik materialov k 30-letiyu vysshego sestrinskogo obrazovaniya v Respublike Belarus' [Achievements of the modern nursing movement and practice: collection of materials for the 30th anniversary of higher nursing education in the Republic of Belarus] – Grodno: GrSMU, 2022. P. 120-123, [in Russian].
 15. Makushin A.N. Vliyanie muki iz semyan nuta na kachestvo kopcheno-varenyh ruletov iz myasa pticy [The effect of chickpea flour on the quality of smoked-boiled poultry rolls] // Vklad molodyh uchenyh v agrarnuyu nauku : mat. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Contribution of young scientists to agricultural science: materials of the International scientific and practical conference]. – Kinel: RIO SGSKhA, 2018. P.401-404. [in Russian].
 16. Kamerbaev A.YU., Sviderskaya D.S., Abramenko A.P. Razrabotka tekhnologii polucheniya belkovogo gidrolizata iz nuta [Development of technology for obtaining protein hydrolysate from chickpeas] // Pishchevaya promyshlennost' [Food industry]. 2016. No. 3. P.41-43, [in Russian].