

Ғылыми мақала

GTAMP 65.59.91

<https://doi.org/10.55956/JBED1486>

Э.К. Окусханова 

«Шәкәрім Университеті» КЕҚ
Семей қ. Қазақстан

А.К. Суйчинов

Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты
Семей қ. Қазақстан

Ж.С.Есимбеков

Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты
Семей қ. Қазақстан

Г.А. Капашева

Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты
Семей қ. Қазақстан
gena.89.89@mail.ru

СУБӨНІМДЕР НЕГІЗІНДЕ АЛЫНҒАН АҚУЫЗДЫ-МАЙЛЫ ЭМУЛЬСИЯЛАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

***Аңдатпа.** Бұл мақала субөнімдер негізінде дайындалған ақуызды-майлы эмульсиялардың аминқышқылдық құрамы, дәрумендік көрсеткіштері мен минералдық құрамын зерттеуге бағытталған. Эмульсиялар сегіз түрлі рецептурада дайындалды, олардың айырмашылығы субөнім массасы, өсімдік майы, су және крахмалдың қатынасына байланысты болды. Субөнімдер ретінде тауықтың асқазаны, жүрегі және терісі пайдаланылды. Барлық компоненттер алдын ала салқындатылып, технологиялық өңдеу алдында дайындалды. Сегіз нұсқаның ішінен 5-нұсқалы эмульсия құрылымдық тұрақтылығы мен органолептикалық көрсеткіштері бойынша оңтайлы үлгі ретінде таңдалды. Таңдалған үлгінің аминқышқылдық, дәрумендік және минералдық құрамы анықталып, тағамдық және биологиялық құндылық тұрғысынан бағаланды. Нәтижесінде ақуызды-майлы эмульсияның аминқышқылдар ішінде пролин (3,74 г), лейцин+изолейцин (2,35 г) және лизин (2,26 г) басым болса, дәрумендер арасында ниацин (B3) – 6,37, B5, B6, B2 және E витаминдерінің айтарлықтай мөлшерде болуы. Минералдық құрамында фосфор (177,65 мг), магний (47,40 мг), натрий (87,12 мг) және кальций (24,13 мг) басым мөлшерде болды.*

Жүргізілген зерттеу нәтижелері жанама өнімдерді тиімді өңдеу арқылы тағам өнеркәсібі үшін функционалды қасиеттері жоғары ақуызды-майлы эмульсиялар алуға болатындығын дәлелдейді.

***Тірек сөздер:** ақуызды-майлы эмульсия, жанама өнімдер, рецептура, құрылым тұрақтылығы, функционалды қасиеттер, тағамдық құндылық*

Кіріспе. Қазіргі таңда тамақ өнеркәсібінде биологиялық құндылығы жоғары, теңгерімді аминқышқылдық және дәрумендік құрамға ие функционалды тағам өнімдерін өндіру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Адам ағзасының қалыпты өсуі мен дамуы, еңбек қабілеттілігі және ауруларға төзімділігі көп жағдайда оның тамақтану сапасына

байланысты. Осыған байланысты тағам өнімдерінің құрамын жетілдіру, оларды функционалды бағытта түрлендіру – қазіргі ғылым мен өндіріс алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі [1].

Соңғы жылдары ғылым мен өндіріс саласында жанама өнімдерді тиімді пайдалану мәселесі ерекше назарға алынып отыр. Әсіресе құс

өңдеу кәсіпорындарында пайда болатын субөнімдер – тағамдық тұрғыдан бағалы шикізат көзі болып саналады. Тауықтың жүрегі, асқазаны мен терісі сияқты субөнімдер ақуызға, дәрумендерге және минералдық элементтерге бай, сондықтан оларды рационалды өңдеу арқылы биологиялық құндылығы жоғары жаңа өнім түрлерін алуға болады. Бұл бағыт экологиялық және экономикалық тұрғыдан да тиімді, себебі жанама өнімдерді қайта өңдеу өндіріс қалдықтарының мөлшерін азайтып, шикізатты барынша толық пайдалануға мүмкіндік береді [2].

Функционалды тағам өнімдерін жасауда субөнімдер негізінде алынған ақуызды-майлы эмульсиялар үлкен маңызға ие. Мұндай эмульсиялар тағамның құрылымдық және технологиялық қасиеттерін жақсартуға, ал биологиялық белсенді компоненттері арқылы оның тағамдық құндылығын арттыруға мүмкіндік береді. Ақуызды-майлы эмульсиялар ет өнімдерінің рецептураларында май алмастырғыш немесе функционалды қоспа ретінде кеңінен қолданылады. Оларды қолдану өнімнің дәмі мен консистенциясын жақсартып қана қоймай, май мен ақуыз теңгерімін оңтайландырады, нәтижесінде дайын өнімнің сапалық және диеталық сипаттамалары артады [3].

Экологиялық тұрғыдан қарағанда да субөнімдерді тиімді пайдалану оларды өңдеу өндірісінің қалдықсыз технологияларын енгізудің нақты көрінісі. Субөнімдер негізінде алынған эмульсиялар табиғи, қауіпсіз және экономикалық жағынан үнемді ингредиенттер болып саналады. Бұл тәсіл шикізатты кешенді пайдалануға және өндіріс тиімділігін арттыруға ықпал етеді [4, 5].

Ақуызды-майлы эмульсиялардың тағамдық және биологиялық құндылығы, ең алдымен, олардың

аминқышқылдық, дәрумендік және минералдық құрамына байланысты. Аминқышқылдар ағзадағы ақуыз синтезінің негізгі құрылыс материалы, дәрумендер мен минералдар зат алмасу үдерістерінің қалыпты жүруін қамтамасыз ететін маңызды компоненттер болып табылады. Сондықтан эмульсия құрамындағы осы элементтердің арақатынасын анықтау оның функционалды қасиеттерін жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді [7].

Зерттеу өзектілігі құс субөнімдерін өңдеу арқылы тағамдық және биологиялық тұрғыдан құнды ақуызды-майлы эмульсиялар алу мүмкіндігімен айқындалады. Бұл эмульсияларды тағам өндірісінде пайдалану дайын өнімнің сапасын арттырумен қатар, өндірістің экологиялық тиімділігін жоғарылатып, шикізатты кешенді өңдеу міндетін шешуге жол ашады.

Осыған орай, зерттеу жұмысының мақсаты – құс субөнімдері негізінде дайындалған ақуызды-майлы эмульсиялардың аминқышқылдық, дәрумендік және минералдық құрамын анықтау және оның тағамдық құндылығын ғылыми тұрғыда бағалау болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу объектісі ретінде жанама өнімдер негізінде дайындалған ақуызды-майлы эмульсиялар алынды. Эмульсиялар «май-су» типі бойынша сегіз түрлі рецептурада дайындалды, олардың айырмашылығы субөнім массасы, өсімдік майы, су және крахмалдың массалық қатынасына байланысты болды (1-кесте).

Субөнім массасы ретінде тауықтың асқазаны, жүрегі және терісі пайдаланылды. Барлық жанама өнімдер алдын ала жуылып, майсыздандырылып, 2–4°C температураға дейін салқындатылды. Қосымша компоненттер ретінде тазартылған өсімдік майы, ішуге

жарамды су, картоп крахмалы, ас содасы және ас тұзы қолданылды.

Барлық ингредиенттер алдын ала калибрленген зертханалық таразыларда өлшеніп, жеке таңбаланған контейнерлерге орналастырылды. Технологиялық операциялар кезінде ингредиенттер келесі кезектілікпен салқындатылған жоғары жылдамдықты араластырғышқа енгізілді: субөнім массасы, ас тұзы, ас содасы құрғақ крахмал, судың жарты бөлігі, жұқа ағын түрінде енгізілген өсімдік майы және соңында қалған су мөлшері қажетті құрғақ заттар концентрациясына жету үшін.

Араластыру алдымен орташа жылдамдықта 20-30 секунд, кейін

Кесте 1

Эмульсияның әртүрлі нұсқаларының рецептурасы

Эмульсия нұсқасы	Субөнім массасы	Өсімдік майы	Су	Крахмал	Ас содасы	Тұз
Эмульсия-1	50	20	25	3	1	1
Эмульсия-2	45	25	25	3	1	1
Эмульсия-3	55	15	25	3	1	1
Эмульсия-4	50	20	20	8	1	1
Эмульсия-5	48	18	28	4	1	1
Эмульсия-6	52	22	20	4	1	1
Эмульсия-7	46	24	22	6	1	1
Эмульсия-8	54	16	24	4	1	1

Аминқышқылды құрамды анықтау. Ақуызды-майлы эмульсияның аминқышқылдық құрамы ГОСТ Р 55569–2013 талаптарына сәйкес анықталды [8].

Дәрумендік және минералдық құрамын анықтау. Витаминдер құрамы ГОСТ Р 54634-2011 [9] және ГОСТ 31483-2012 [10] талаптарына сай, ал минералдық элементтердің мөлшері ГОСТ 32343-2013 стандартына сәйкес анықталды [11].

Статистикалық талдау. Өлшеу нәтижелерін өңдеу Microsoft Excel 2016 бағдарламасының көмегімен жүргізілді. Талдау нәтижелері $p \leq 0,05$ деңгейінде статистикалық тұрғыдан мәнді деп есептелді. Деректер орташа

жоғары жылдамдықта 60-90 секунд жүргізілді. Өнім температурасы 12 °С-тан аспайтындай деңгейде бақыланып отырды. Дайын эмульсия біртекті, тегіс консистенциялы болған кезде ол таза тағамдық контейнерлерге салынып, 2-4 °С температурада 12 сағаттан артық емес сақталды.

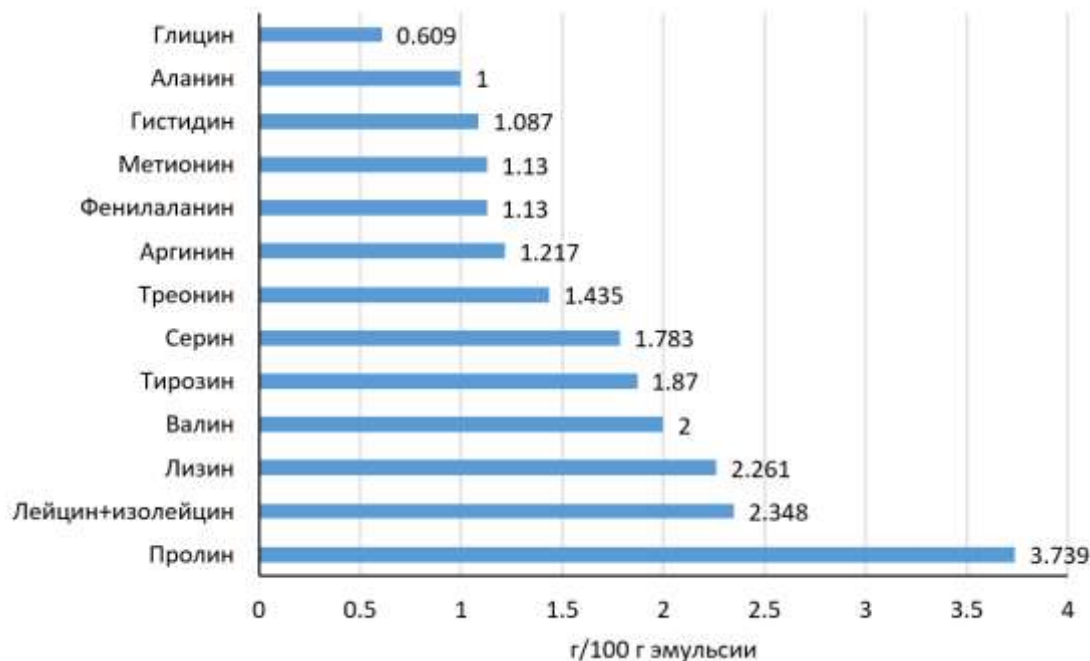
Алдын ала жүргізілген физика-химиялық және технологиялық талдаулар нәтижесінде эмульсияның 5-нұсқасы құрылымдық тұрақтылығы мен функционалдық қасиеттері бойынша ең оңтайлы үлгі ретінде таңдалып, оның аминқышқылдық, витаминдік және минералдық құрамы анықталды.

мән \pm стандартты ауытқу түрінде ұсынылды.

Зерттеу нәтижелері мен оларды талқылау. Ақуызды-майлы эмульсияның (5-нұсқа) аминқышқылдық құрамы оның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығын көрсетеді. Негізгі басым аминқышқыл пролин (3,74 г/100 г), бұл тауық терісінде коллагеннің жоғары мөлшерінің болуымен түсіндіріледі. Ауыстырылмайтын аминқышқылдардың - лейцин мен изолейциннің (2,35 г), лизиннің (2,26 г), валиннің (2,00 г), треониннің (1,44 г) және фенилаланиннің (1,13 г)-айтарлықтай концентрациясы эмульсия құрамындағы ақуыз компонентінің толыққанды екенін дәлелдейді. Аргининнің (1,22 г), глициннің (0,61

г) және аланиннің (1,00 г) болуы эмульсияның функционалды белсенділігін көрсетіп, оның қалпына келтіру және иммуномодуляциялық процестерге ықпал ету мүмкіндігін айқындайды (1-сурет). Аминқышқыл-

дар арақатынасының анықталған көрсеткіштері бұл эмульсияны функционалды және мамандандырылған тағам өнімдерінің рецептураларында қолданудың болашағы зор екенін дәлелдейді.



Сурет 1 – Ақуызды-майлы эмульсияның аминқышқылдық құрамы

Ақуызды-майлы эмульсияның дәрумендік және минералдық құрамы теңгерімді сипатқа ие. Дәрумендердің ішінде ниацин (Витамин В3) басым – 6,37 мг/100 г, ол метаболикалық белсенділікті қамтамасыз етеді. В5 (1,06 мг), В6 (0,53 мг), В2 (0,27 мг) және Е (0,65 мг) витаминдерінің мөлшері эмульсия құрамында антиоксиданттық қасиеттердің бар екенін көрсетеді.

Минералдық құрамы бойынша эмульсияда фосфор (177,65 мг/100 г), магний (47,40 мг), натрий (87,12 мг) және кальций (24,13 мг) сияқты элементтер айтарлықтай мөлшерде кездеседі, олар энергия алмасу мен электролиттік тепе-теңдікті сақтауға қатысады. Темірдің (1,09 мг/100 г) болуы қан түзу процесіне оң әсер етеді (1-кесте).

Алынған мәліметтер белокты-майлы эмульсияның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығын дәлелдейді және оны функционалды өнімдерінің рецептураларында қолдануға болатындығын көрсетеді.

Осылайша, алынған нәтижелердің жиынтығы ақуызды-майлы эмульсияның 5-нұсқасы өнімдерін өндіруге арналған ең тиімді негіз болып табылатынын растайды.

Жүргізілген зерттеу барысында құс субөнімдері негізінде дайындалған ақуызды-майлы эмульсияның аминқышқылдық, дәрумендік және минералдық құрамы зерттелді. Аминқышқылдық құрамды талдау нәтижелері эмульсияның оңтайлы нұсқасы ақуыздық компоненттің жоғары биологиялық құндылығын растайтынын көрсетті.

Кесте 2

Ақуызды-майлы эмульсияның дәрумендік және минералдық құрамы, мг/100 г

Көрсеткіштердің атауы	Мазмұны, мг/100 г
Дәрумендер:	
Е	0,65±0,02
В ₁	0,09±0,01
В ₂	0,27±0,11
В ₃	6,37±1,27
В ₅	1,06±0,19
В ₆	0,53±0,11
В _с	0,008±0,002
Минералдық элементтер:	
Са	24,13±0,36
Mg	47,40±0,71
Fe	1,09±0,02
P	177,65±3,20
Na	87,12±1,31

Ғылыми дереккөздермен салыстырмалы талдау нәтижесінде ақуызды-майлы жүйелер қолданылған түрлі өнімдерде алмастырылмайтын аминқышқылдардың деңгейі едәуір өзгертіні анықталды. Мысалы, Данилов және әріптестері жүргізген зерттеуде лосось тұқымдас балықтардың уылдырығынан алынған ақуызды-майлы эмульсиядағы алмастырылмайтын аминқышқылдардың үлесі жалпы аминқышқылдар құрамының шамамен 33,9 % құраған. Бұл көрсеткіш мұндай эмульсиялық жүйелердің қоректік құндылығы мен аминқышқылдық теңгерімділігінің жоғары екенін дәлелдейді [12].

Осы зерттеу нәтижелерін ғылыми әдебиеттермен салыстыра отырып, ақуызды-майлы эмульсиялардың ақуыз көзіне қарамастан (балық, құс еті немесе ет компоненттері) - рецепт пен технологиялық параметрлер дұрыс таңдалған жағдайда алмастырылмайтын аминқышқылдардың жоғары деңгейін қамтамасыз ете алатыны анықталды.

Сонымен, құс субөнімдері негізінде алынған эмульсияның физика-химиялық көрсеткіштері

ғылыми әдебиеттерде сипатталған басқа ақуызды-майлы жүйелермен салыстырғанда аминқышқылдық теңгерімділігі бойынша ұқсас нәтижелер көрсетеді. Бұл оның функционалды тағам өнімдерінің құрамында қолдануға болатынын және технологиялық тұрғыдан перспективалы екенін дәлелдейді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ақуызды-майлы эмульсияның аминқышқылдар ішінде пролин, лейцин+изолейцин және лизин басым екені анықталды. Дәрумендер арасында ниацин В₃, В₅, В₆, В₂ және Е витаминдерінің айтарлықтай мөлшерде болуы өнімнің антиоксиданттық белсенділігін көрсетеді. Минералдық құрамында фосфор, магний, натрий және кальций басым мөлшерде болды. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ақуызды-майлы эмульсияның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығын дәлелдейді. Эмульсия функционалды және арнайы мақсаттағы ет өнімдерінің рецептураларында қолдануға болады, әрі өнімнің сапасы мен биологиялық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің қаржылық қолдауымен № BR24992938 ғылыми жобасы аясында орындалды

Әдебиеттер тізімі

1. Bhat, Z.F. Functional Meat Products: A Review. [Текст] Z.F. Bhat, H. Bhat // International Journal of Meat Science. – 2011. – No1 – P.1-14. DOI:[10.3923/ijmeat.2011.1.14](https://doi.org/10.3923/ijmeat.2011.1.14)
2. Seong, P.N. Characterization of chicken by-products by means of proximate and nutritional compositions [Текст] / P.N. Seong, S.H. Cho, K.M. Park, G.H. Kang, B.Y. Park, S.S. Moon, V.B. Hoa // Korean Journal for Food Science of Animal Resources. – 2015. – Vol. 35, No. 2. – P. 179–188.
3. Баженова, Б.А. Белково-жировая эмульсия для производства функциональных мясопродуктов [Текст] // Б.А. Баженова, М.Б. Данилов, Ю.Ю. Забалуева, А.В. Герасимов, А.Г. Бурханова // Sciences of Europe. – 2018. – № 28(3). – С. 12–18.
4. Khlestkina, E.K.. Экологизация пищевой промышленности: концепция безотходных технологий переработки [Текст] E.K. Khlestkina, E.V. Shubenkova // Вестник ВГУИТ. – 2020. – Т. 82, № 2. – С. 45–52.
5. Bhat, Z.F. The application of natural bioactives in meat and meat products: A review [Текст] Z.F., Bhat, J.D. Morton, S.L. Mason, A.E.D.A. Bekhit // Meat Science. – 2020. – Vol. 164. – Article 108086. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108086
6. Toldrá, F. Innovations in value-addition of edible meat by-products [Текст] F. Toldrá, M.C. Aristoy, L. Mora, M. Reig // Meat Science. – 2012. – Vol. 92, No. 3. – P.290–296. DOI:10.1016/j.meatsci.2012.04.004
7. ГОСТ Р 55569–2013 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Определение протеиногенных аминокислот методом капиллярного электрофореза. – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 22 с.
8. ГОСТ Р 54634–2011 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Определение содержания влаги методом высушивания до постоянной массы. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 8 с.
9. ГОСТ 31483–2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Определение содержания жира методом экстракции. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
10. ГОСТ 32343–2013 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Определение содержания витамина Е (альфа-токоферола) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.
11. Данилов, М.Б. Белково-жировая эмульсия для фаршевых изделий [Текст] М.Б. Данилов, А.Ю. Иванов // Вестник ВСГУТУ, 2018. – № 2 (69). – С. 60–66.

Э.К. Окусханова¹, А.К. Суйчинов², Ж.С.Есимбеков³, Г.А. Капашева^{4*}

² НАО «Шәкәрім Университеті», Қазақстан Семей

^{2,3,4} Семейский филиал ТОО «Қазақский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Қазақстан, Семей

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ СУБПРОДУКТОВ

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования аминокислотного, витаминного и минерального состава белково-жировых эмульсий, приготовленных на основе субпродуктов птицы. Эмульсии были изготовлены по восьми различным рецептурам, различавшимся по соотношению массы субпродуктов, растительного масла, воды и крахмала. В качестве субпродуктов использовались желудок, сердце и кожа кур. Все компоненты предварительно охлаждались и подготавливались перед технологической обработкой. Из восьми образцов оптимальной по структурной стабильности и органолептическим показателям была признана эмульсия под № 5. Для выбранного образца определены аминокислотный, витаминный и минеральный состав, проведена оценка пищевой и биологической ценности. Установлено, что среди аминокислот преобладали пролин (3,74 г), лейцин+изолейцин (2,35 г) и лизин (2,26 г); среди витаминов наибольшее количество содержалось ниацина (В₃ – 6,37 мг), а также

витаминов В₅, В₆, В₂ и Е. В минеральном составе преобладали фосфор (177,65 мг), магний (47,40 мг), натрий (87,12 мг) и кальций (24,13 мг).

Полученные результаты подтверждают, что рациональная переработка субпродуктов позволяет получать белково-жировые эмульсии с высокими функциональными свойствами для пищевой промышленности.

Ключевые слова: белково-жировая эмульсия, субпродукты, рецептура, структурная стабильность, функциональные свойства, пищевая ценность.

Okuskhanova¹, A. K. Suichinov², E.K. Zh.S.Yesimbekov³, G. A. Kapasheva^{4*}

² NJC «Shakarim University», Kazakhstan, Semey

¹Kazakh Scientific Research Institute of Processing and Food Industry
(Semey branch), Kazakhstan, Semey

STUDY OF THE BIOLOGICAL AND NUTRITIONAL VALUE OF PROTEIN-FAT EMULSIONS OBTAINED FROM POULTRY BY-PRODUCTS

Abstract. This article presents a study of the amino acid, vitamin, and mineral composition of protein-fat emulsions prepared from poultry by-products. The emulsions were produced according to eight different formulations, which varied in the ratio of by-product mass, vegetable oil, water, and starch. Chicken gizzards, hearts, and skin were used as the main by-products. All components were pre-cooled and prepared prior to technological processing. Among the eight variants, the emulsion designated as No. 5 was identified as optimal in terms of structural stability and organoleptic properties. The amino acid, vitamin, and mineral composition of the selected sample was determined, and its nutritional and biological value was evaluated. It was found that among amino acids, proline (3.74 g), leucine + isoleucine (2.35 g), and lysine (2.26 g) were predominant. Among vitamins, niacin (B₃ – 6.37 mg), as well as B₅, B₆, B₂, and E, were present in significant amounts. The mineral composition was dominated by phosphorus (177.65 mg), magnesium (47.40 mg), sodium (87.12 mg), and calcium (24.13 mg).

The study results confirm that efficient processing of by-products makes it possible to obtain protein-fat emulsions with high functional properties suitable for the food industry.

Keywords: protein-fat emulsion, by-products, formulation, structural stability, functional properties, nutritional value.

References

1. Bhat Z.F., Bhat H.. Functional Meat Products: A Review // International Journal of Meat Science, 2011. No.1 P.1-14. DOI: 10.3923/ijmeat.2011.1.14
2. Seong P.N., Cho S.H., Park K.M., Kang G.H., Park B.Y., Moon S.S., Hoa V.B. Characterization of chicken by-products by means of proximate and nutritional compositions // Korean Journal for Food Science of Animal Resources. – 2015. – Vol. 35, No. 2. – P. 179–188.
3. Bazhenova B.A., Danilov M.B., Zabalueva YU.YU., Gerasimov A.V., Burkhanova A.G. Belkovo-zhirovaya ehmul'siya dlya proizvodstva funktsional'nykh myasoproduktov // Sciences of Europe. – 2018. – № 28(3). – S. 12–18.
4. Khlestkina E. K., Shubenkova E. V. Ehkologizatsiya pishchevoi promyshlennosti: kontseptsiya bezotkhodnykh tekhnologii pererabotki // Vestnik VGUIT. – 2020. – T. 82, № 2. – S. 45–52.
5. Bhat Z.F., Morton J.D., Mason S.L., Bekhit A.E.D.A. The application of natural bioactives in meat and meat products: A review // Meat Science. – 2020. – Vol. 164. – Article 108086. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108086

6. Toldrá F., Aristoy M. C., Mora L., Reig M. Innovations in value-addition of edible meat by-products // Meat Science. – 2012. – Vol. 92, No. 3. – P. 290–296. DOI:10.1016/j.meatsci.2012.04.004
7. GOST R 55569–2013 Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Opredelenie proteinogennykh aminokislot metodom kapillyarnogo ehlektroforeza [Feed, compound feed, compound feed raw materials. Determination of proteinogenic amino acids by capillary electrophoresis]. – Vved. 2014-01-01. – M.: Standartinform, 2014. – 22 s.
8. GOST R 54634–2011 Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Opredelenie sodержaniya vlagi metodom vysushivaniya do postoyannoi massy [Feed, compound feed, compound feed raw materials. Determination of moisture content by drying to constant weight]. – Vved. 2012-01-01. – M.: Standartinform, 2012. – 8 s.
9. GOST 31483–2012 Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Opredelenie sodержaniya zhira metodom ehkstraksii [Feed, compound feed, compound feed raw materials. Determination of fat content by extraction]. – Vved. 2013-01-01. – M.: Standartinform, 2013. – 12 s.
10. GOST 32343–2013 Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Opredelenie sodержaniya vitamina E (al'fa-tokoferola) metodom vysokoeffektivnoi zhidkostnoi khromatografii [Feed, compound feed, compound feed raw materials. Determination of vitamin E (alpha-tocopherol) content by high-performance liquid chromatography]. – Vved. 2014-01-01. – M.: Standartinform, 2014. – 14 s.
11. Danilov M.B., Ivanov A.YU. Belkovo-zhirovaya ehmul'siya dlya farshevykh izdelii [Protein-fat emulsion for minced meat products] // Vestnik VSGUTU, 2018. – No. 2 (69). – P. 60-66.

3.02.2026 ж. баспаға түсті
30.03.2026 ж. басып шығаруға қабылданды

Мақалаға сілтеме:



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).