

B.K. Asenova
Shakarim University,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinki Street, 20 A
e-mail: asenova.1958@mail.ru

TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF MEAT SAUSAGE PRODUCTS ENRICHED WITH IODINE

Diseases associated with iodine deficiency are currently among the most widespread endemic disorders worldwide. This condition poses a significant threat to public health, contributing to an increase in thyroid gland pathologies, including a higher incidence and severity of goiter. The issue is particularly relevant for the Abai region and other areas of Kazakhstan, where comprehensive measures are required to improve the overall health of the population. One of the effective ways to address this problem is the development and production of new types of iodine-enriched meat products, which help prevent and treat iodine deficiency. In this regard, optimizing the formulation of cooked sausage products and incorporating seaweed (Laminaria) and the «Iodoactiv» food supplement – both sources of organic iodine – represent an important and promising direction in improving dietary nutrition and strengthening public health. During the study, the mathematical modeling method (linear programming) was applied, and the optimal ratio of protein to fat in the finished product was determined to be 1:(1.0±0.3). When developing therapeutic and preventive food products, the main requirement is to design a formulation that provides a sufficient amount of protein containing essential amino acids and a fatty acid composition close to the reference scale recommended by FAO/WHO. Experimental studies have shown that the addition of iodine-containing components improves the product's water-holding capacity, structural stability, and organoleptic properties. Furthermore, the retention rate of organic iodine in the finished product ranges from 45-60%. The proposed recipes enhance the nutritional and biological value of cooked sausages and are recommended as a functional dietary product effective for the prevention of iodine deficiency.

Key words: meat and meat products, iodine deficiency, amino acid composition, functional and technological characteristics, balanced nutrition.

Авторлар туралы мәліметтер

Бахыткуль Кажкенқызы Асенова – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>

Сведения об авторах

Бахыткуль Кажкеновна Асенова – кандидат технических наук, профессор кафедры «Пищевая технология», Шакарим университет, Республика Казахстан; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>.

Information about the authors

Bakhytkul Asenova – Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology, Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>.

Редакцияға енуі 13.06.2025
Өңдеуден кейін түсуі 11.11.2025
Жариялауға қабылданды 26.11.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1\(21\)-32](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1(21)-32)

FTAXP: 65.59.29



М.А. Жамантай*, С.А. Карденов, А.Е. Қайыркелді

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
010011, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс көшесі, 62

ИТМҰРЫН ҰНТАҒЫНЫҢ ҚҰС ЕТТЕРІНЕН ЖАСАЛҒАН КОТЛЕТТЕРДІҢ ТҮСІНЕ ӘСЕРІ

Аңдатпа: Бұл мақалада құс еттерінің тұс қалыптасуына маңызды рөл атқаратын миоглобин пигментіне өсімдік текті қоспаның әсері эксперименттік тұрғыда бағаланды. Зерттеу жұмысы барысында төрт түрлі құс еті негізінде тәжірибелік үлгілер дайындалып, олардың әрқайсысына екі түрлі үлгілер дайындалды. Біріншісінде тек нитрит тұзы пайдаланылса, екіншісінде

©М.А. Жамантай, С.А. Карденов, А.Е. Қайыркелді, 2026

нитрит тұзы итмұрын ұнтағымен бірге қосылды. Өсімдік текті қоспа миоглобиннің күйіне және еттің түсіне өз ықпалын салыстырмалы түрде анықтауға мүмкіндік берді. Тәжірибелер колориметриялық талдау әдістерін қолдану арқылы жүргізіліп, ет үлгілерінің негізгі түс көрсеткіштері анықталды. Зерттеу нәтижелері итмұрын ұнтағы қосылған үлгілерде қызыл түстің қарқындылығының сақталуы және түс тұрақтылығының артуы байқалғанын көрсетті. Сонымен қатар, өсімдік текті қоспаның антиоксиданттық қасиеттері миоглобиннің тотығу үдерістерін баяулатып, еттің сыртқы көрінісін жақсартуға ықпал ететіні анықталды. Өсімдік текті қоспаны пайдалану миоглобиннің тотығу-тотықсыздану күйін және еттің түстік көрсеткіштерін салыстырмалы түрде бағалауға мүмкіндік берді. Зерттеулер колориметриялық талдау әдістерін қолдану арқылы жүргізіліп, Munsell, XYZ және CIELab жүйелері бойынша түстің өзгерістері анықталды. Алынған нәтижелер итмұрын ұнтағы қосылған қаз және үйрек еттерінде түсі қызыл аймаққа ығысқан, жарықтылықтың төмендеуі ($V = 4,4-5,8$) миоглобин концентрациясының жоғары болуымен түсіндіріледі. Ал бройлер мен күрке тауық еттері қызғылт-сары аймаққа ығысып, жарықтылық көрсеткіштерінің жоғарылағаны ($V = 7,5-7,8$) байқалды. Бұл түстің өзгеруі мен жарықтылықтың өзгеруі нитритті тұз бен итмұрын ұнтағын қолданудың әсерінен болатын өзгерістерді дәлелдейді.

Түйінді сөздер: құс еті, миоглобин, нитрит тұзы, итмұрын ұнтағы, ет түсі, колориметриялық талдау, түс қанықтығы, тональдік ығысу.

Кіріспе

Құс етінен дайындалатын өнімдер ет өңдеу саласында кең таралған және олардың өндіріс көлемі жыл сайын артып келеді. Бұл құбылыс құс етінің жоғары тағамдық құндылығымен, ақуыздық құрамының теңгерімділігімен және технологиялық өңдеуге қолайлы болуымен байланысты. Құс етінен алынатын жартылай фабрикаттардың сапасын бағалауда негізгі көрсеткіштердің бірі – өнімнің сыртқы түрі, әсіресе түс сипаттамалары болып табылады. Түс көрсеткіші тұтынушының өнімді қабылдауына тікелей әсер етіп, өнімнің балғындығы мен технологиялық дұрыстығының индикаторы ретінде қарастырылады.

Әдеби деректерде құс етінің түсі бұлшықет тініндегі миоглобин мөлшеріне және оның химиялық күйіне тәуелді екені көрсетілген. Өртүрлі құс түрлерінде миоглобин концентрациясы айтарлықтай өзгереді, бұл олардың физиологиялық белсенділігімен және бұлшықет талшықтарының типімен байланысты. Жаринов А.И. және әріптестерінің зерттеулерінде су құстарына жататын қаз бен үйрек етінде миоглобин мөлшерінің жоғары болуы олардың етінің қою түсті болуына әкелетіні, ал бройлер балапаны мен күрке тауық етінде миоглобин аз болғандықтан түсі ашығырақ сипат алатыны атап өтіледі [1].

Жалпы ет өнімдерін өңдеу барысында түс тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін нитрит тұзы кеңінен қолданылады. Нитрит миоглобинмен әрекеттесіп, тұрақты қызғылт-қызыл түске ие нитрозилмиоглобин түзеді, бұл дайын өнімнің визуалды тартымдылығын арттырады. Сонымен қатар нитриттің әсері тотығу үдерістерін баяулатып, өнімнің сақтау кезінде түсінің өзгеруін шектейді [2, 3]. Алайда нитрит тұздарының қолданылуы қауіпсіздік талаптарымен шектелетіндіктен, олардың мөлшерін азайту немесе әсерін күшейту жолдарын іздеу өзекті болып отыр. Өртүрлі құс еттерінде нитрит тұзы мен итмұрын ұнтағының әсерін зерттеу, миоглобиннің және түс көрсеткіштерінің өзгеруін колориметриялық әдістер арқылы бағалау ғылыми және практикалық тұрғыдан маңызды болып табылады. Мұндай зерттеулер құс етінен дайындалатын жартылай фабрикаттардың сапасын арттыруға, сондай-ақ табиғи өсімдік текті қоспаларды қолдану мүмкіндігін ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді.

Зерттеулер көрсеткендей, мұндай өсімдік текті қоспалар құрамындағы фенолды қосылыстар, флавоноидтар және органикалық қышқылдар арқылы ет өнімдерінде айқын антиоксиданттық және антимикробиологиялық әсер көрсете алады. Атап айтқанда, жалбыз (*Mentha piperita* L.) жапырақтарынан алынған спирттік және су-спирттік экстракттар липидтердің тотығуын тежеп, сақтау барысында пероксидтік санның өсуін баяулататыны анықталған. Сонымен қатар, бұл экстракттар микрофлораның дамуын шектеп, салқындатылған және мұздатылған ет жартылай фабрикаттарының сақтау тұрақтылығын арттырған [4]. Бұл қасиет әсіресе құс етінен дайындалатын рубленген өнімдерде, соның ішінде котлеттерде, түстің тұрақсыздығы мен өнім сапасының төмендеуін болдырмау үшін маңызды болып саналады [5].

Дәрілік өсімдіктердің (шалфей, түймедақ, қалақай, жалбыз) су және спирттік экстракттарын қолдану фарш жүйесінің физико-химиялық көрсеткіштеріне де оң ықпал ететіні дәлелденген. Атап айтқанда, экстракттардың енгізілуі фарштың рН көрсеткішін

тұрақтандырып, суды ұстап тұру қабілетін арттырған, бұл өз кезегінде дайын өнімнің құрылымдық беріктігі мен шырындылығын қамтамасыз етеді [6]. Мұндай функционалды-технологиялық артықшылықтар котлеттерді қалыптау, термиялық өңдеу және сақтау кезеңдерінде өнім сапасының тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік береді.

Өсімдік текті қоспаларды қолдану құс етінен дайындалған котлеттердің рецептурасын жетілдіруде де тиімді болып табылады. Мысалы, көкөніс және өсімдік шикізаттарын қосу өнімнің органолептикалық қасиеттерін жақсартып, дәмдік үйлесімділікті арттырады, сонымен қатар дайын өнімнің түсінің табиғилығын сақтауға ықпал етеді [7]. Бұл бағыттағы зерттеулер құс етінен жасалатын функционалды тағам өнімдерін әзірлеудің ғылыми негізін кеңейтеді.

Итмұрын (*Rosa canina* L.) жемістерінен алынған құрғақ ұнтақтың құрамында аскорбин қышқылының, каротиноидтардың және фенолды қосылыстардың жоғары мөлшері бар екені ғылыми тұрғыда дәлелденген [8]. Бұл биологиялық белсенді заттар ет өнімдерінде тотығу процестерін тежеуге қабілетті табиғи антиоксиданттар ретінде әрекет етеді. Итмұрын ұнтағын құс етінен дайындалған рубленген котлеттердің құрамына енгізу түстік тұрақтылықты арттырып, сақтау барысында сапалық көрсеткіштердің төмендеуін баяулатады [9].

Зерттеу әдістері мен нысандары

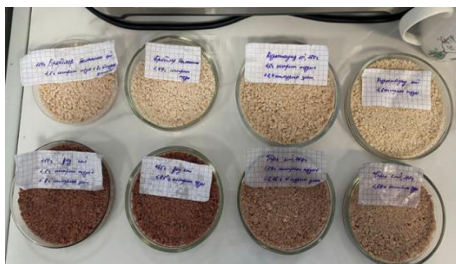
Зерттеу нысандары ретінде бройлер балапаны еті «Алень» өндіруші кәсіпорнынан, күркетауық еті «Пава-Пава» өндіруші кәсіпорнынан, үйрек еті «Кус Вкус» өндіруші кәсіпорнынан, қаз еті «Петропавл Мясо-Ет» өндіруші кәсіпорнынан, котлеттерге енгізілетін итмұрын ұнтағы (ТШ 11.07.19-019-22085818-2021 құжаттамасы бойынша сақтау шарттары 25°C жоғары емес температурада, сақтау мерзімі 24 ай, шығарылған орны ЖШС «Вокруг Света» Ресей) мен нитрит тұзы 0,6% 1кг тартылған етке 10 г қосылады (шығарылған орны ААҚ «Мозырьсоль» Беларусь, сақтау шарттары герметикалық ыдыста, сақтау мерзімі 24 ай) пайдаланылды. Екі үлгі дайындалды: бақылау үлгісі нитрит тұзымен, зерттелетін үлгі нитрит тұзы мен итмұрын ұнтағы қосылған.

Зерттеу әдістері

Шикізатты қабылдау МемСТ 32607-2013 «Тауық еті жеткізу талаптары және сапа бақылауы», үйрек еті МемСТ 31990-2012, қаз еті МемСТ 33816-2016, күркетауық еті МемСТ 31473-2012 осы нормативтік құжаттар бойынша жүргізіледі [10-13]. Дайындалған құс етінен жасалған котлет үлгілерінің түстік сипаттамаларын анықтау мақсатында колориметриялық талдау жүргізілді. Зерттеу барысында өнімнің түс көрсеткіштері Жапонияда жасалған Minolta CR-400 колориметр көмегімен өлшенді. Өлшеу жүргізер алдында құрылғы стандарт арқылы калибрленді. Өр үлгіден массасы 70±90 г болатын бөлік алынып, біртекті консистенцияға дейін ұсақталды. Құрылғы үлгіге орналастырылып, сенсор бетімен толық жанасуы қамтамасыз етілді.

Зерттеу нәтижелері

Колориметриялық талдау бойынша 8 үлгіні өлшеу арқылы алты көрсеткіш анықталды. Түстің қанығуы (C^*), тональдік ығысуы (H^*) және интегралды түс айырмасы (ΔE^*) есептелді. 1-суретте анализге дайындалған котлеттердің ұсақталған түрі көрсетілген.



Сурет 1 – 4 түрлі құс етінен жасалған котлеттердің анализге ұсақталған түрі

Анализге дайындалған котлет үлгілерінің құрамы 1-кестеде көрсетілген.

Нитрит тұзы барлық үлгілерде ет массасының 1,0% мөлшерінде қолданылды. Бұл деңгей ет өнімдерінде түс қалыптастыру және микробиологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін технологиялық тұрғыдан негізделген мөлшер болып табылады. Нитрит тұзының біркелкі енгізілуі барлық үлгілер арасында салыстырмалы талдау жүргізуге мүмкіндік берді. Тәжірибелік үлгілерге итмұрын ұнтағы ет массасының 4 % мөлшерінде қосылды. Бұл мөлшер өсімдік текті қоспаның өнім құрылымына айқын әсерін бағалауға жеткілікті деңгейде таңдалды.

Кесте 1 – Котлет үлгілерінің құрамы

Құс түрі	Үлгі	Котлет салмағы	Нитрит тұзы (г)	Итмұрынұнтағы (г)
Бройлер балапаны	1. Бақылау (нитрит тұзымен)	70	0,7	-
	2. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	75	0,75	3
Қаз	3. Бақылау (нитрит тұзымен)	80	0,8	-
	4. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	85	0,85	3,4
Күркетауық	5. Бақылау (нитрит тұзымен)	70	0,7	-
	6. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	75	0,75	3
Үйрек	7. Бақылау (нитрит тұзымен)	80	0,8	-
	8. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	90	0,9	3,6

Кесте 2 – Munsell жүйесі бойынша түстік сипаттамалар (H,V, C)

Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
H	8,7 YR	9,5 YR	1,1 YR	1,4 YR	8,8 YR	0,8 Y	4,6 YR	5,9 YR
V	6,1	7,8	4,5	4,4	7,5	7,6	5,4	5,8
C	1,9	2,4	4,1	4,1	3,0	2,4	3,7	3,6

Итмұрын ұнтағы құрамындағы табиғи пигменттер, антиоксиданттық белсенділігі жоғары биологиялық қосылыстар өнімнің түстік және функционалдық қасиеттерін жақсартуға бағытталды. Келесі кестелерде түс нәтижелері көрсетілген. 2-кестеде ұсынылған деректер зерттелген үлгілердің түс тоны (H), жарықтылығы (V) және қанықтылығы (C) бойынша айырмашылықтарын сипаттайды.

3-кестеде XYZ түстік кеңістігі бойынша координаталардың өзгерісі келтірілген. Бақылау үлгілерінде ΔX , ΔY және ΔZ мәндерінің теріс бағытта ауытқуы түстің күңгірттену үдерістерінің қарқынды жүргенін көрсетеді. Ал итмұрын ұнтағы қосылған тәжірибелік үлгілерде координаталардың оң мәндерге ауысуы дәлелдейді.

Кесте 3 – XYZ түстік кеңістігі координаталарының өзгерісі

Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
ΔX	-14,15	+9,56	-27,70	-28,97	+5,32	+5,72	-20,69	-16,60
ΔY	-16,27	+10,64	-29,13	-30,34	+5,75	+7,21	-21,61	-17,31
ΔZ	-4,84	+11,34	-25,83	-27,15	+4,08	+7,10	-20,40	-17,02

4-кестеде берілген Δx және Δy көрсеткіштері түстің хроматикалық ығысу дәрежесін сипаттайды. Өзгеріс шамалы болғандығын білдіреді және өсімдік текті қоспаның антиоксиданттық қасиеті байқалады.

Кесте 4 – Хроматикалық координаталардың өзгерісі

Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
ΔY	-16,17	+10,64	-29,13	-30,34	+5,75	+7,21	-21,61	-17,31
Δx	-0,0153	-0,0109	+0,0422	+0,0483	-0,0007	-0,0099	+0,0271	+0,0214
Δy	-0,0331	-0,0025	-0,0045	-0,0020	+0,0031	+0,0014	+0,0051	+0,0066

5-кестеде CIE Lab жүйесі бойынша анықталған түстік айырмашылықтар келтірілген. ΔL^* көрсеткіштері жарықтылықтың өзгерісін, ал Δa^* және Δb^* мәндері түстің қызыл-жасыл және сары-көк компоненттерінің ауытқуын сипаттайды.

Кесте 5 – CIE Lab жүйесі бойынша түстік айырмашылықтар

Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
ΔL^*	-11,84	+6,53	-26,21	-27,87	+3,64	+4,53	-17,49	-13,33
Δa^*	+5,86	-2,90	+9,33	+10,25	-1,24	-4,01	+5,06	+3,50
Δb^*	-13,66	-1,32	-1,03	-0,22	+1,49	-0,03	+1,37	+2,00
ΔE^*	19,00	7,27	28,05	29,69	4,13	6,06	18,26	13,93

6-кестеде есептелген ΔL , Δa , Δb және ΔE мәндері үлгілер арасындағы түстік айырмашылықтың сандық сипаттамасын нақтылай түседі.

Кесте 6 – CIELab жүйесі бойынша есептелген түстік айырмашылықтар

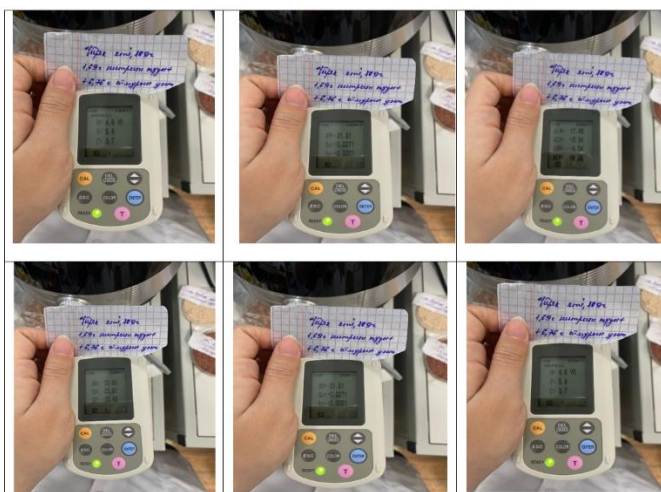
Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
ΔL	-13,06	+7,53	-27,34	-28,90	+4,16	+5,19	-18,78	-14,50
Δa	+5,24	-2,64	+7,47	+7,59	-1,09	-3,72	+3,87	+2,70
Δb	-10,64	-0,41	-3,34	-3,08	+1,45	+0,17	-0,95	-0,07
ΔE	17,64	7,99	28,54	30,04	4,54	6,38	19,19	14,75

7-кестеде түстің қанықтылығы (ΔC^*) мен тональдік ығысуының (ΔH^*) өзгерістері көрсетілген. Тәжірибелік үлгілерде ΔC^* мәндерінің оң болуы түстің қанық сақталғанын, ал ΔH^* көрсеткіштерінің салыстырмалы түрде төмен болуы тональдік ауытқудың шектелгенін көрсетеді.

Кесте 7 – Түстің қанықтылығы мен тональдік ығысуы

Көрсеткіш	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі	4-ші үлгі	5-ші үлгі	6-шы үлгі	7-ші үлгі	8-ші үлгі
ΔL^*	-11,84	+6,53	-26,21	-27,87	+3,64	+4,53	-17,49	-13,33
ΔC^*	-13,33	-1,98	+4,39	+5,19	+1,11	-1,15	+3,34	+3,17
ΔH^*	-6,58	+2,50	-8,97	-8,84	+1,60	+3,86	-4,04	-2,49
ΔE^*	19,00	7,27	28,05	29,69	4,13	6,06	18,26	13,93

2-суретте мысал ретінде итмұрын ұнтағы мен нитрит тұзы қосылған, үйрек етінен жасалған котлеттің 6 түрлі колориметриялық көрсеткіштері көрсетілген.



Сурет 2 – Бір үлгіден 6 түрлі колориметриялық көрсеткіштер

Осылайша кестедегі түс сипаттамаларының мазмұны 8-кестеде көрсетілген.

Колориметриялық талдау нәтижелері бойынша, итмұрын ұнтағының құс етіне қосылуы өнімнің түсін айтарлықтай өзгертеді. Оның қанықтылығын арттырады және түсін өзгерткенін анықтадық. Ең үлкен өзгеріс қаз және үйрек – жоғары миоглобин, қызыл спектрдің айқын ығысуы, NO-миоглобин түзілуі. Қаз ең қанық, қою қызыл түсті, $\Delta E^* = 28-30$. Итмұрын әсері миоглобиннің NO-формасына тез айналуын қамтамасыз еткен.

Масса айырмашылығы шикізаттың морфологиялық ерекшеліктерімен және өнімнің технологиялық қалыптасуымен түсіндірілді. Сонымен қатар, итмұрын ұнтағы енгізілген тәжірибелік үлгілерде масса көрсеткішінің сәл жоғарылауы өсімдік текті қоспаның су байланыстыру қабілетімен байланысты болды. Үлгілерді дайындау кезінде барлық компоненттер біркелкі араластырылып, стандартталған технологиялық режимдер сақталды. Бұл тәсіл зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен қайталанғыштығын қамтамасыз етуге мүмкіндік берді және алынған колориметриялық көрсеткіштердің рецептуралық құраммен тікелей байланысын анықтауға жағдай жасады.

Кесте 8 – Көрсеткіш мәндері

Көрсеткіш	Мағынасы	Ғылыми интерпретация	Үлгілер бойынша нәтижелер
H (Hue)	Түс тональдігі	H төмендегенде – спектрдің қызыл аймағына конвергенция; H жоғарылаған кезде – сары аймаққа таралуы	Қаз және үйрек: $H = 1-4 \text{ YR} \rightarrow$ қызыл аймаққа айқын ығысу. Бройлер мен күркетауық: $H = 8-9 \text{ YR} \rightarrow$ қызғылт-сары аймаққа ығысу.
V (Value)	Түс жарықтық деңгейі	V төмендегенде – оптикалық тығыздық артады; V жоғарылаған кезде – оптикалық шағылысу үлкейеді	Қаз және үйрек: $V = 4,4-5,8 \rightarrow$ жарықтықтың төмендеуі (миоглобин концентрациясы жоғары). Бройлер мен күркетауық: $V = 7,5-7,8 \rightarrow$ оптикалық шағылыстыру жоғары.
C (Chroma)	Түс қанығуы	C жоғарылаған сайын – түс қанығу индексі өседі; C төмендегенде – спектралдық қанығу әлсірейді	Қаз және үйрек: $C = 3,7-4,1 \rightarrow$ спектралдық қанығу жоғары. Бройлер: $C = 1,9-2,4 \rightarrow$ қанығуы төмен, түс әлсіреген.
ΔX	Қызыл-жасыл арна компоненті	Теріс мән: спектрдің қараңғы аймағына энергетикалық ығысу; оң мән: шағылу қарқындылығының артуы	Қаз және үйрек: $\Delta X = -20 \dots -29 \rightarrow$ спектралдық энергияның төмендеуі. Бройлер: $\Delta X = +9,56 \rightarrow$ шағылу артуы.
ΔY	Ашық	Теріс мән – жарық энергиясының азаюы, оң мән – оптикалық ағару	Қаз және үйрек: $\Delta Y = -17 \dots -30 \rightarrow$ жарық энергиясының ең үлкен редукциясы. Күркетауық, бройлер: $\Delta Y = +5 \dots +10 \rightarrow$ ағару эффектісі.
ΔZ	Көк-сары компонент	Теріс мән – спектрдің қызыл-көк аймағына ығысу	Қаз және үйрек: $\Delta Z = -25 \dots -27 \rightarrow$ қою қызыл аймаққа спектралдық ығысу.
Δx	Хроматикалық ось (қызыл-жасыл спектр)	$+\Delta x$ – қызыл спектрлік аймаққа векторлық ығысу; $-\Delta x$ – жасыл аймаққа ығысу	Қаз: $\Delta x = +0,04 \dots +0,048 \rightarrow$ қызыл спектрге ең үлкен векторлық ығысу. Бройлер: $\Delta x = -0,015 \rightarrow$ спектрдің "суық" аймағына қарай ығысу.
Δy	Хроматикалық ось (сары-көк спектр)	$+\Delta y$ – сары компонентке акценттеледі; $-\Delta y$ – көк-қызыл аймағына ығысу	Бройлер: $\Delta y = -0,033 \rightarrow$ спектрдің қызыл-көк аймағына жақындау. Үйрек: $\Delta y = +0,005-0,006 \rightarrow$ сәл сары бағытқа ауысу.
ΔL^*	Жарықтық индексі	$-\Delta L^* \rightarrow$ оптикалық қараңғылану; $+\Delta L^* \rightarrow$ материалдың оптикалық ашықтығы артады	Қаз: $\Delta L^* = -26 \dots -28 \rightarrow$ максималды оптикалық қараңғылану. Бройлер: $\Delta L^* = +6,5 \rightarrow$ ашықтық жоғарылады.
Δa^*	Спектрдің қызыл-жасыл осі	$+\Delta a^* \rightarrow$ қызыл спектрге интенсификация; $-\Delta a^* \rightarrow$ жасыл компоненттің артуы	Қаз: $\Delta a^* = +9 \dots +10 \rightarrow$ қызыл спектр интенсивтілігі жоғары. Бройлер: $\Delta a^* = -2,9 \rightarrow$ қызыл компоненттің төмендеуі.
Δb^*	Спектрдің сары-көк осі	$+\Delta b^* \rightarrow$ сары компоненттің күшеюі; $-\Delta b^* \rightarrow$ қызыл-көк аймаққа ығысу	Бройлер: $\Delta b^* = -13,66 \rightarrow$ қызыл-көк аймаққа айқын ығысу. Күркетауық: $\Delta b^* = +1,49 \rightarrow$ жеңіл сары акцент.
ΔE^*	Түс айырмасының интегралды индексі	>10 – айқын өзгеріс; >20 – радикалды жылжу	Қаз: $\Delta E^* = 28-30 \rightarrow$ ең жоғары өзгеріс. Үйрек: $\Delta E^* = 18 \rightarrow$ айқын жылжу. Бройлер: $\Delta E^* = 7-19 \rightarrow$ орташа өзгеріс.
ΔL	Жарықтық	Теріс мән – оптикалық редукция	Қаз және үйрек: $\Delta L = -18 \dots -28 \rightarrow$ айқын редукция.
Δa	Қызыл спектр аймағы	$+\Delta a$ – қызыл спектр энергиясының күшеюі	Қаз: $\Delta a = +7,4 \dots +7,5$.
Δb	Сары/көк компонент	Теріс мән – спектрдің қызыл аймағына қисаюы	Бройлер: $\Delta b = -10,64$.
ΔC^*	Түс қанығуының өзгерісі	$+\Delta C^* \rightarrow$ хроматикалық қанығудың артуы	Қаз: $\Delta C^* = +4,39 \dots 5,19 \rightarrow$ қанығудың айқын өсуі.
ΔH^*	Тональді ығысу	$-\Delta H^* \rightarrow$ спектрдің қызыл аймағына бағытталған ығысу	Қаз: $\Delta H^* = -8,84 \dots -8,97 \rightarrow$ қызыл спектрге күшті ығысу.
ΔE^*	Түс өзгерісінің интегралды көрсеткіші	Барлық компоненттердің векторлық қосындысы	Қаз және үйрек – ең үлкен тіркелген өзгеріс.

Munsell жүйесі бойынша жүргізілген түстік талдау нәтижелері 2-кесте зерттелген үлгілер арасында айқын айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. Барлық үлгілердің түс негізінен YR (Yellow-Red) аймағында орналасып, құс етінен дайындалған рубленген өнімдерге тән сары-қызғылт тондардың басым екенін көрсетті. Hue (H) көрсеткіші 0,8 Y-9,5 YR аралығында өзгеріп, 3-ші және 4-ші үлгілерде түстің қызғылт бағытқа ығысуы байқалды, бұл өңдеу немесе қоспа құрамының әсерімен түс пигменттерінің өзгеруімен байланысты болуы мүмкін.

Value (V) параметрі бойынша ең төмен жарықтық 3-ші (4,5) және 4-ші (4,4) үлгілерде тіркеліп, бұл үлгілердің визуалды түрде күңгірттенгенін көрсетеді. Керісінше, 2-ші, 5-ші және 6-шы үлгілерде V мәндерінің жоғары болуы (7,5-7,8) түстің ашық әрі тұрақты екенін дәлелдейді. Chroma (C) көрсеткіші 3-ші және 4-ші үлгілерде ең жоғары (4,1) болып, түстің қанықтылығы артқанын, ал 1-ші үлгіде төмен мән (1,9) байқалып, әлсіз боялғанын көрсетті.

XYZ түстік кеңістігі координаталарының өзгерісі 3-кесте түстің жалпы қарқындылығы мен жарықтық деңгейіндегі айырмашылықтарды нақтылады. 3-ші және 4-ші үлгілерде ΔX , ΔY және ΔZ координаталарының айқын теріс мәндері (-27,70...-30,34) түстің едәуір күңгірттенуін және жарық шағылысуының төмендеуін көрсетеді. Ал 2-ші, 5-ші және 6-шы үлгілерде координаталардың оң мәндері тіркеліп, бұл үлгілерде түстік тұрақтылықтың жоғары екенін және өңдеу барысында түс пигменттерінің сақталғанын білдіреді.

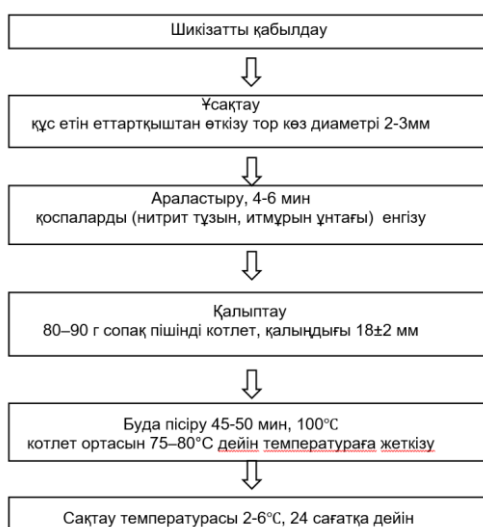
Хроматикалық координаталар өзгерісі 4-кестеде түстің тональдік ығысу сипатын көрсетті. 3-ші, 4-ші, 7-ші және 8-ші үлгілерде Δx және Δu мәндерінің оң бағытта өзгеруі сары-қызыл түстің күшеюін айқындады. Бұл құбылыс табиғи өсімдік текті қоспалардың немесе тотығу процестерінің әсерінен меланоидиндер мен каротиноидты пигменттердің белсенуімен байланысты болуы мүмкін.

CIELab жүйесі бойынша алынған нәтижелер 5-кестеде түстік айырмашылықтардың визуалды қабылдануын бағалауға мүмкіндік берді. ΔL^* мәндерінің 3-ші және 4-ші үлгілерде айқын теріс болуы (-26,21 және -27,87) бұл үлгілердің айтарлықтай қарайғанын көрсетсе, 5-ші және 6-шы үлгілерде ΔL^* оң мәндерге ие болып, жарықтану байқалды. Δa^* параметрі 3-ші және 4-ші үлгілерде жоғары болып, қызғылт түстің күшеюін дәлелдейді, ал Δb^* көрсеткіштері барлық үлгілерде сары тонның басым екенін растады.

Жалпы түстік айырмашылық ΔE^* бойынша ең жоғары мәндер 3-ші (28,05) және 4-ші (29,69) үлгілерде тіркеліп, бұл үлгілердің бақылау нұсқасынан визуалды түрде айқын ерекшеленетінін көрсетеді. Керісінше, 5-ші және 6-шы үлгілерде ΔE^* мәндерінің төмен болуы (4,13–6,06) түстің тұрақты сақталғанын және тұтынушы үшін көзге жағымды екенін білдіреді.

CIELab жүйесі бойынша есептелген түстік айырмашылықтар 6-кесте мен түстің қанықтылығы және тональдік ығысуы 7-кестеден алынған деректерді толықтырды. 3-ші және 4-ші үлгілерде ΔC^* және ΔH^* көрсеткіштерінің жоғары болуы түстің қанық әрі тұрақсыз екенін, ал 5-ші және 6-шы үлгілерде бұл мәндердің салыстырмалы түрде төмен болуы өнімнің түс сапасының технологиялық тұрғыдан қолайлы екенін көрсетті.

Жалпы алғанда, колориметриялық талдау нәтижелері зерттелген үлгілер арасында түстік тұрақтылық пен қанықтылық бойынша айқын айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. 5-ші және 6-шы үлгілер түстік көрсеткіштердің теңгерімділігімен және төмен ΔE мәндерімен ерекшеленіп, құс етінен дайындалған котлет өнімдері үшін визуалды сапасы жоғары нұсқалар ретінде бағаланды. Котлет жаусау кезеңдері 1-сұлбада көрсетілген.



Сұлба 1 – Өсімдік текті қоспаны қолдану арқылы құс етінен котлет жасау технологиясы

Зерттеу барысында қолданылған котлет үлгілерінің құрамы 9-кестеде берілген.

Кесте 9 – Котлет құрамы

Құс түрі	Үлгі	Филе (г)	Нитрит тұзы (г)	Итмұрынұнтағы (г)
Бройлер балапаны	1. Бақылау (нитрит тұзымен)	149	1,49	-
	2. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	150	1,5	6
Қаз	3. Бақылау (нитрит тұзымен)	165	1,65	-
	4. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	150	1,5	6
Күркетауық	5. Бақылау (нитрит тұзымен)	160	1,6	-
	6. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	160	1,6	6,4
Үйрек	7. Бақылау (нитрит тұзымен)	167	1,67	-
	8. Тәжірибелік (нитрит тұзы + итмұрын ұнтағы)	169	1,69	6,76

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Колориметриялық талдау кезінде 8 түрлі үлгіден 6-6-дан түс көрсеткіштері анықталды. Итмұрын ұнтағының қосылуы түс қанықтығын арттырып, өнімнің органолептикалық қасиеттерін жақсартты. Үлгілердегі түстің қанықтылығы (C) және хроматикалық координаттар ($\Delta C^* = 4,39-5,19$) көрсеткендей, ет өнімдерінің түсі қанығырақ болды. Сонымен қатар, нитритті тұздың қосылуы ет өнімдерінің түсін сақтауға және олардың микробиологиялық тұрақтылығын арттыруға ықпал етті.

Қаз және үйрек еттерінде ΔE^* көрсеткіші 28-30 арасында болды, бұл еттің түстегі айтарлықтай өзгерістерді көрсетеді. Бройлер мен күркетауық еттерінде ΔE^* көрсеткіші 7-19 аралығында болды, яғни орташа деңгейдегі түстің өзгеруі байқалды. Бұл нәтижелер нитритті тұз бен итмұрын ұнтағымен өңделген еттің органолептикалық қасиеттерінің жақсарғанын көрсетеді.

Итмұрын ұнтағын қосу туралы басқа зерттеу нәтижелері бойынша ет-өсімдік паштетінің органолептикалық қасиеттеріне маңызды әсер етеді. Оның түсін, құрылымын және дәмін жақсартады. Бұл итмұрын құрамындағы табиғи антиоксиданттардың әсерінен өнімнің сапасы мен сақталуына ықпал етеді. Колориметриялық талдау нәтижелері өнімнің түсі мен қанықтылығында айтарлықтай өзгерістер болғанын көрсетті, бұл Скрипникова және Лещукова (2021) зерттеулерінде расталған, олардың айтуынша, өсімдік қосымшалары ет өнімдерінің функционалды-технологиялық қасиеттері мен түсін жақсартуға мүмкіндік береді [14].

Сонымен қатар, нитритті тұзды осы технологияда қолдану тек түсті сақтау және микробиологиялық белсенділікті болдырмау тұрғысынан ғана емес, өндіріс технологиясын оңтайландыру мақсатында да тиімді екені дәлелденді. Мисунов пен Лагутин (2020) өз зерттеулерінде нитриттер мен өсімдік қосымшаларын комбинацияда қолдану өнімнің түсін тұрақтандырып, оның құрылымын жақсартатынын атап өтті. Бұл өз кезегінде өнімнің тұтынушылар үшін тартымдылығын арттырады [15].

Итмұрын ұнтағын қосу паштет өнімдерін витаминдер мен минералдармен байытуға мүмкіндік береді, олардың қоректік құндылығын арттырады. Алайда, өсімдік қосымшаларының дозасын мұқият бақылау қажет, өйткені олардың тым айқын дәмдік және түс әсері өнімнің соңғы тұтынушыға қалай қабылдануына әсер етуі мүмкін [16].

Қорытынды

Қорыта келе, ең айқын әсері миоглобині көп қаз және үйрек етінде байқалады; бройлер және күркетауықта эффект әлсіз, тек жарықтық пен қызыл түстің жеңіл артуы тіркелді. Қаз бен үйрек етінде Δa^* , ΔC^* және ΔE^* жоғары мәндері түстің өзгеру динамикасы және миоглобинге әсері ғылыми тұрғыдан дәлелденеді. Зерттеу нәтижелері бойынша, итмұрын ұнтағымен және нитритті тұзбен өңделген ет өнімдерінің колориметриялық көрсеткіштерінде елеулі өзгерістер байқалды. Қаз және үйрек еттерінде түсі қызыл аймаққа ығысқан, жарықтылықтың төмендеуі ($V = 4,4-5,8$) миоглобин концентрациясының жоғары болуымен түсіндіріледі. Ал бройлер мен күркетауық еттері қызғылт-сары аймаққа ығысып, жарықтылық көрсеткіштерінің жоғарылағаны ($V = 7,5-7,8$) байқалды. Бұл түстің өзгеруі мен жарықтылықтың өзгеруі нитритті тұз бен итмұрын ұнтағын қолданудың әсерінен болатын өзгерістерді дәлелдейді.

Зерттеу көрсеткендей, итмұрын ұнтағын және нитритті тұзды үйлестіре қолдану ет өнімдерінің құрылымын сақтап, олардың физико-химиялық және органолептикалық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Жаринов А.И. Некоторые особенности производства продукции из мяса птицы / А.И. Жаринов, О.В. Кузнецова, А.А. Зимин // Мясной ряд. – 2019. – № 3 (77). – С. 24-28.
2. Honikel K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products / K.O. Honikel // Meat Science. – 2008. – Vol. 78, № 1-2. – P. 68-76.
3. Mancini R.A. Current research in meat color / R.A. Mancini, M.C. Hunt // Meat Science. – 2005. – Vol. 71, № 1. – P. 100-121.
4. Влияние экстракта перечной мяты на процесс хранения мясных полуфабрикатов / А.А. Собхи и др. // Промышленные биотехнологии. – 2024. – № 2. – С. 189-198.
5. Еремеева Н.Б. Изучение антиоксидантных свойств лекарственных растений и их влияние на микробную порчу полуфабрикатов мяса, птицы и рыбы / Н.Б. Еремеева, Н.В. Макарова // Промышленные биотехнологии. – 2024. – № 1. – С. 45-53.
6. Меркулова С.Н. Изучение физико-химического состава и функционально-технологических свойств комбинированных мясных продуктов с использованием экстрактов из лекарственных растений / С.Н. Меркулова, Т.А. Козлова // Технология мясных продуктов. – 2023. – № 4. – С. 78-86.
7. Жарова А.В. Перспектива использования тыквы для совершенствования рецептуры блюда «Котлеты из индейки с хвойным картофелем» / А.В. Жарова, В.Н. Вавилова // Вестник Рязанского ГАТУ. – 2022. – № 3. – С. 12-18.
8. Шарибаев Р.Н. Обогащение мясных рубленых полуфабрикатов с использованием вторичного растительного сырья / Р.Н. Шарибаев, А.Д. Тошев // Пищевая промышленность. – 2021. – № 6. – С. 55-62.
9. Дедкова А.И. Изучение влияния сухого порошка из плодов шиповника на продуктивность цыплят-бройлеров / А.И. Дедкова, Н.Н. Сергеева // Животноводство и молочное дело. – 2020. – № 5. – С. 33-40.
10. ГОСТ 32607-2013. Мясо куриное. Требования при поставке и контроль качества. – М.: Стандартиформ, 2013. – 15 с.
11. ГОСТ 31990-2012. Мясо утки. Общие технические требования. – М.: Стандартиформ, 2012. – 12 с.
12. ГОСТ 33816-2016. Мясо гуся. Общие технические требования. – М.: Стандартиформ, 2016. – 14 с.
13. ГОСТ 31473-2012. Мясо индейки. Общие технические требования. – М.: Стандартиформ, 2012. – 16 с.
14. Скрипникова Д.П. Изучение влияния порошка плодов шиповника на химический состав и функционально-технологические свойства мясорастительных паштетов / Д.П. Скрипникова, К.А. Лещуков // Журнал сельскохозяйственных наук. – 2021. – 24, № 1. – С. 35-42.
15. Меренкова С.П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Технологии пищевых продуктов. – 2020. – №3. – С. 112-118.
16. Мисунов С.Н. Применение нитритной соли в технологии мясных продуктов / С.Н. Мисунов, А.М. Лагутин // Технологические науки. – 2020. – №5(19) – С. 75-82.

References

1. Zharinov A.I. Nekotorye osobennosti proizvodstva produktsii iz myasa ptitsy / A.I. Zharinov, O.V. Kuznetsova, A.A. Zimin // Myasnoi ryad. – 2019. – № 3 (77). – S. 24-28. (In Russian).
2. Honikel K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products / K.O. Honikel // Meat Science. – 2008. – Vol. 78, № 1-2. – P. 68-76. (In English).
3. Mancini R.A. Current research in meat color / R.A. Mancini, M.C. Hunt // Meat Science. – 2005. – Vol. 71, № 1. – P. 100-121. (In English).
4. Vliyanie ehkstrakta perechnoi myaty na protsess khraneniya myasnykh polufabrikatov / A.A. Sobkhi i dr. // Promyshlennye biotekhnologii. – 2024. – № 2. – S. 189-198. (In Russian).

5. Ereemeeva N.B. Izuchenie antioksidantnykh svoystv lekarstvennykh rastenii i ikh vliyanie na mikrobnuyu porchu polufabrikatov myasa, ptitsy i ryby / N.B. Ereemeeva, N.V. Makarova // Promyshlennye biotekhnologii. – 2024. – № 1. – S. 45-53. (In Russian).
6. Merkulova S.N. Izuchenie fiziko-khimicheskogo sostava i funktsional'no-tekhnologicheskikh svoystv kombinirovannykh myasnykh produktov s ispol'zovaniem ehkstraktov iz lekarstvennykh rastenii / S.N. Merkulova, T.A. Kozlova // Tekhnologiya myasnykh produktov. – 2023. – № 4. – S. 78-86. (In Russian).
7. Zharova A.V. Perspektiva ispol'zovaniya tykvy dlya sovershenstvovaniya retseptury blyuda «Kotlety iz indeiki s khvoynym kartofeleM» / A.V. Zharova, V.N. Vavilova // Vestnik Ryazanskogo GATU. – 2022. – № 3. – S. 12-18. (In Russian).
8. Sharibaev R.N. Obogashchenie myasnykh rublennykh polufabrikatov s ispol'zovaniem vtorichnogo rastitel'nogo syr'ya / R.N. Sharibaev, A.D. Toshev // Pishchevaya promyshlennost'. – 2021. – № 6. – S. 55-62. (In Russian).
9. Dedkova A.I. Izuchenie vliyaniya sukhogo poroshka iz plodov shipovnika na produktivnost' tsyplyat-broilerov / A.I. Dedkova, N.N. Sergeeva // Zhivotnovodstvo i molochnoe delo. – 2020. – № 5. – S. 33-40. (In Russian).
10. GOST 32607-2013. Myaso kurinoe. Trebovaniya pri postavke i kontrol' kachestva. – M.: Standartinform, 2013. – 15 s. (In Russian).
11. GOST 31990-2012. Myaso utki. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2012. – 12 s. (In Russian).
12. GOST 33816-2016. Myaso gusya. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2016. – 14 s. (In Russian).
13. GOST 31473-2012. Myaso indeiki. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2012. – 16 s. (In Russian).
14. Skripnikova D.P. Izuchenie vliyaniya poroshka plodov shipovnika na khimicheskii sostav i funktsional'no-tekhnologicheskie svoystva myasorastitel'nykh pashtetov / D.P. Skripnikova, K.A. Leshchukov // Zhurnal sel'skokhozyaistvennykh nauk. – 2021. – 24, № 1. – S. 35-42. (In Russian).
15. Merenkova S.P. Tekhnologicheskoe obosnovanie primeneniya rastitel'nykh dobavok v retsepture myasnykh polufabrikatov / S.P. Merenkova, A.A. Lukin // Tekhnologii pishchevykh produktov. – 2020. – №3. – S. 112-118. (In Russian).
16. Misunov S.N. Primenenie nitritnoi soli v tekhnologii myasnykh produktov / S.N. Misunov, A.M. Lagutin // Tekhnologicheskie nauki. – 2020. – №5(19) – S. 75-82. (In Russian).

М.А. Жамантай*, С.А. Карденов, А.Е. Кайыркелди

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,
010011, Республика Казахстан, город Астана, улица Женис, 62

*e-mail: zhamantay2002@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ШИПОВНИКА НА ЦВЕТ КОТЛЕТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

В этой статье экспериментально оценивалось влияние смеси растительного происхождения на пигмент миоглобин, который играет важную роль в формировании цвета птицы. В ходе исследовательской работы были подготовлены экспериментальные образцы на основе четырех видов мяса птицы, для каждого из которых были подготовлены два разных образца. В первом использовалась только нитритная соль, а во втором нитритная соль добавлялась вместе с порошком шиповника. Добавка растительного происхождения позволила сравнительно определить свое влияние на состояние миоглобина и окраску мяса. Эксперименты проводились с использованием методов колориметрического анализа, определялись основные цветовые показатели образцов мяса. Результаты исследования показали, что в образцах с добавлением порошка шиповника наблюдалось сохранение интенсивности красного цвета и увеличение стабильности цвета. Кроме того, установлено, что антиоксидантные свойства смеси растительного происхождения способствуют замедлению процессов окисления миоглобина и улучшению внешнего вида мяса. Использование растительной добавки позволило провести сравнительную оценку окислительно-восстановительного состояния миоглобина и цветовых характеристик мяса. Исследования выполнялись с применением методов колориметрического анализа, в ходе которых изменения цвета оценивались по системам Munsell, XYZ и CIELab. Полученные результаты показали, что в образцах гусиного и утиного мяса с добавлением порошка шиповника цвет сместился в красную область, а снижение светлоты ($V = 4,4-5,8$) объясняется

более высокой концентрацией миоглобина. В то же время мясо бройлера и индейки сместилось в розово-оранжевую область, при этом было отмечено увеличение показателей светлоты ($V = 7,5-7,8$). Эти изменения окраски и светлоты подтверждают влияние применения нитритной соли и порошка шиповника на формирование цвета мяса.

Ключевые слова: мясо птицы, миоглобин, нитритная соль, порошок шиповника, цвет мяса, колориметрический анализ, антиоксидантные свойства, насыщенность цвета, тональный сдвиг.

M.A. Zhamantay*, S.A. Kardenov, A.E. Kaiyrkeldi
Kazakh agrotechnical research university named after S. Seifullin
62 Zhenis Street, Astana, Republic of Kazakhstan, 010011
*e-mail: zhamantay2002@mail.ru

THE EFFECT OF ROSEHIP POWDER ON THE COLOR OF POULTRY CUTLETS

This article experimentally evaluated the effect of a mixture of plant origin on the pigment myoglobin, which plays an important role in the color formation of poultry. During the research work, experimental samples were prepared on the basis of four different types of poultry, and two different samples were prepared for each of them. In the first, only nitrite salt was used, in the second, nitrite salt was added along with rosehip powder. The mixture of plant origin made it possible to relatively determine its influence on the state of myoglobin and the color of meat. Experiments were carried out using colorimetric analysis methods and the main color indicators of meat samples were determined. The results of the study showed that in samples with the addition of rosehip powder, there was a preservation of the intensity of the red color and an increase in color fastness. It was found that the antioxidant properties of the mixture of plant origin slow down the processes of oxidation of myoglobin and contribute to improving the appearance of meat. The use of a plant-based additive made it possible to comparatively assess the redox state of myoglobin and the color characteristics of meat. The studies were carried out using colorimetric analysis methods, and color changes were evaluated according to the Munsell, XYZ, and CIELab systems. The obtained results showed that in goose and duck meat samples with the addition of rosehip powder, the color shifted toward the red region, while the decrease in lightness ($V = 4.4-5.8$) is explained by a higher concentration of myoglobin. At the same time, broiler chicken and turkey meat shifted toward the pink–orange region, and an increase in lightness values ($V = 7.5-7.8$) was observed. These changes in color and lightness confirm the effect of using nitrite salt and rosehip powder on the formation of meat color.

Key words: poultry meat, myoglobin, nitrite salt, rosehip powder, meat color, colorimetric analysis, antioxidant property, color saturation, tonal shift.

Авторлар туралы мәліметтер

Меруерт Айтұғанқызы Жамантай* – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының магистранты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhamantay2002@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2894-0845>.

Серик Аскербекович Карденов – Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., т.ғ.к., Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Арғын Ержанұлы Қайыркелді – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының магистранты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: popugaevrapug@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4494-4472>.

Сведения об авторах

Меруерт Айтұғанқызы Жамантай* – магистрант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан; e-mail: zhamantay2002@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2894-0845>.

Серик Аскербекович Карденов – Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», к.т.н., Республика Казахстан, город Астана; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Арғын Ержанұлы Қайыркелді – магистрант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан; e-mail: popugaevrapug@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4494-4472>.

Information about the authors

Meruert Aitugankyzy Zhamantay* – Master's student of the Department of «Food Technology and Processing Products», S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhamantay2002@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2894-0845>.

Serik Askerbekovich Kardenov – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, Acting Associate Professor, Department of Technology of Food and Processing Industries, Candidate of Technical Sciences, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Argyn Erzhanuly Kaiyrkeldi – Master's student of the Department of «Food Technology and Processing Products», S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: popugaevpapug@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4494-4472>.

Редакцияға енуі 05.01.2026

Өңдеуден кейін түсуі 16.01.2026

Жариялауға қабылданды 22.01.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1\(21\)-33](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1(21)-33)

FTAXP: 65.63.91



А.К. Мустафаева[†], З. Қуанышева¹, Б. Калемшарив¹, Г.Ж. Шарикбаева¹, Г.Б. Абдилова²

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62

²Шәкәрім университеті,
Қазақстан Республикасы, 071412, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

*e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

СҮЗБЕ САРЫСУЫНАН ӨЗІРЛЕНГЕН СУСЫННЫҢ РЕЦЕПТУРАСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Мақалада сүт өндірісіндегі екіншілік шикізатты қалдықсыз өңдеу мәселелері қарастырылды. Сүт сарысуының жоғары сапалылығы мен зиянсыздығы, жеткілікті калориялылығы, ағзаға сіңімділігі, қоректік заттардың оңтайлы арақатынаста болуы, биологиялық және физиологиялық толыққандылығы оның тағамдық құндылығын сипаттайды. Сонымен бірге, сүт сарысуының энергетикалық құндылығы майсыздандырылған сүтке қарағанда төмен, ал биологиялық құндылығы шамамен бірдей, бұл оны диеталық тағам өнімдерін өндіруде пайдалануға болатынын көрсетеді. Сүзбе өндірісінің жанама өнімі-сарысуға өсімдік тектес шикізаттарды қосу арқылы, адам ағзасына пайдалы сусын өндіру әдістері және оларды жаппай тұтынуға ұсыну жағдайлары қарастырылды. Өсімдік тектес шикізат ретінде Балан және қара қарақат жидектері қосылып, жаңа сусын өзіріленді. Зерттеу барысында сүзбе өндірісінде қалатын екіншілік шикізат – сүт сарысуы негізіндегі сусындарды өсімдік тектес шикізаттармен байыту арқылы дайын өнім өзіріленіп, оның физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштеріне бағалау жүргізілді, сусынның құрамындағы құрғақ заттар мөлшерінің, рН көрсеткішінің өсімдік қоспаларының түріне және концентрациясына байланысты өзгеретіні анықталды. Өсімдік тектес қоспалардың сүт сарысуы негізіндегі сусындардың тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға елеулі үлес қосатыны белгілі болды. Балан мен қара қарақат жидектерінің табиғи антиоксиданттарға, дәрумендерге, органикалық қышқылдарға, пектиндерге бай болуы дайын өнімнің биологиялық белсенділігін күшейтеді. Зерттеу нәтижесінде оңтайлы деп таңдап алынған Балан мен қара қарақат жидектері қосылған сусынның құрамындағы ақуыздың массалық үлесі 1,56%, құрғақ заттардың мөлшері 5,3%, лактозаның массалық мөлшері 4,7%, рН мәні 3,96, сонымен қатар С дәруменінің мөлшері 1,8% және тағамдық талшықтың мөлшері 0,15% екендігі анықталды.

Түйін сөздер: сүзбе сарысуы; өсімдік тектес шикізат; сусын; Балан; қара қарақат жидегі.

Кіріспе

Қазіргі таңда, мектеп жасындағы жасөспірімдердің және колледж, университет студенттерінің күнделікті тұтынатын тамақ рационы әртүрлі және тұрақты емес. Мектеп оқушылары мен жоғары оқу орнының студенттері шамамен 70%-ы бояғышы бар сусындар мен газдалған сусындарды, әртүрлі тәтті бөліштерді және жылдам өзіріленетін тағамдармен