

Information about the authors

Zhibek Atambayeva* – Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Aruzhan Nurgazina – 4th year student of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Arai Saginbekovna Kambarova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Botakoz Kulushtaeva – PhD, Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Assiya Orazbekovna Utegenova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Поступила в редакцию 01.04.2025

Поступила после доработки 05.05.2025

Принята к публикации 06.05.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-36](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-36)

FTAXP: 65.35.03



Н.Б. Жарылқасын[†], Л.А. Мамаева¹, Ж.Б. Асиржанова²

¹Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті
050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8

²Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Глинка көшесі, 20 А
*e-mail: nurainajarilkasyn@gmail.com

КӨКӨНІС ШИКІЗАТЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН МАРМЕЛАД АССОРТИМЕНТІН КЕҢЕЙТУ

Аңдатпа: Бұл мақалада қызылша мен сәбіз ұнтақтары қосылған мармеладтың жасалуы қарастырылады. Көкөніс ұнтақтары 60°C температурада ауа-конвективті кептіру әдісімен, содан кейін Novital дүірменінде ұнтақтау арқылы алынды. Ылғалдың массалық үлесін, құрғақ заттар мен пектин қосылыстарының құрамын қамтитын алынған ұнтақтардың физика-химиялық қасиеттеріне талдау жүргізілді.

Қызылша мен сәбіз ұнтақтарының ылғалдың массалық үлесі, қышқылдығы, пектиндік заттардың құрамы және өнімнің беріктігі сияқты мармелад өнімдерінің сапасының негізгі көрсеткіштеріне әсері зерттелді. Көкөніс ұнтақтарын енгізу текстуралық және органолептикалық өнімділікті жақсартуға, сондай-ақ табиғи антиоксиданттардың, диеталық талшықтардың және табиғи бояғыштардың құрамына байланысты мармеладтың функционалдық құндылығын арттыруға ықпал ететіні белгілі.

Дайын мармеладтың түсін, дәмін, иісін және консистенциясын бағалауды қамтитын органолептикалық талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижелері көкөніс ұнтақтарын қосу өнімдердің табиғи түсін жақсартатынын, оларға жағымды дәм мен хош иіс беретінін және өнімнің құрылымына оң әсер ететінін көрсетті.

Осылайша, мармелад рецептінде көкөніс ұнтақтарын пайдалану тағамдық қасиеттері жақсартылған функционалды кондитерлік өнімдерді жасауға мүмкіндік береді, бұл оны өндіріске перспективалы етеді және салауатты тамақтануға бағытталған тұтынушылар арасында сұранысқа ие етеді.

Түйін сөздер: мармелад, қызылша ұнтағы, сәбіз ұнтағы, функционалды өнімдер, пектин, физика-химиялық қасиеттері, органолептикалық сипаттамалары.

Кіріспе

Соңғы жылдары биологиялық белсенді компоненттермен байытылған функционалды тағамдарға деген қызығушылықтың артуы байқалды. Мұндай өнімдердің ішінде мармелад ерекше орын алады, ол өзінің құрамы мен өндіріс технологиясының арқасында дәмді тағам ғана емес, сонымен қатар қоректік заттардың көзі бола алады.

Қантты кондитерлік өнімдер тобындағы ең төмен калориялы Мармелад халық арасында өте жоғары сұранысқа ие. Алайда, тұтыну нарығында мармеладының басым сорттары витаминдердің, макро - және микроэлементтердің төмен болуымен сипатталады [1].

Сондықтан мармеладтың тағамдық құндылығын оңтайландыру үшін жаңа ассортиментті дамытудың негізгі бағыты жеміс-жидек, көкөніс шикізатын, дәрілік өсімдіктердің сығындысын рецептураға енгізу және байытатын қоспаларды қосымша енгізу болып табылады [2, 3].

Бұл тұрғыда түрлі көкөніс дақылдары перспективалы, өйткені олар Қазақстан аумағында кең таралуына байланысты қол жетімділігімен және салыстырмалы түрде төмен құнымен сипатталады. Көкөністер биологиялық белсенді заттардың, әсіресе дәрумендердің, микро және макронутриенттердің көзі болып табылады, олар оңай сіңімді түрде және адам ағзасы үшін оңтайлы қатынаста болады [4, 5]. Мармелад өнімдерінің ассортиментін кеңейту үшін ең перспективалы көкөніс дақылдары ретінде - қызылша мен сәбізді айтға болады.

Қызылша-профилактикалық тамақтанудың дәстүрлі өнімі. Оның құрамында өнімнің сапасына ғана емес, адам ағзасына да пайдалы әсер ететін бірқатар компоненттер бар: макроэлементтер (калий, натрий, магний, кальций, фосфор), микроэлементтер (темір, мырыш, мыс, кобальт), органикалық қышқылдар (лимон, алма), диеталық талшықтар (пектин, талшық, целлюлоза), ақуыздар [6, 7].

Магомедов М.Г. желе мармеладының рецептурасында концентрацияланған қызылша шырынын қолдану мүмкіндігін зерттеді. Зерттеу нәтижелері бойынша органолептикалық және физика-химиялық сипаттамалары бойынша осындай шырынға негізделген желе мармелады алма пюресіндегі бақылау үлгісінен ерекшеленбеді [8].

Сәбіздің тағамдық құндылығы А провитамины болып табылатын β -каротиннің жоғары болуына байланысты. Бұл дәруменнің жетіспеушілігі дене тіндерінің жұмысына кедергі келтіреді, тонустың төмендеуі, суық тию қаупінің жоғарылауы, балаларда өсудің тежелуі байқалады. Сәбізде сонымен қатар В, РР, С, Е, К тобының ең маңызды дәрумендері, антиоксиданттар, дұрыс тамақтану үшін қажетті минералдар бар [9, 10].

Функционалды мармеладты дамытудың перспективалы бағыттарының бірі-диеталық талшықтарға, антиоксиданттарға және табиғи пигменттерге бай көкөніс шикізатын пайдалану. Бұл зерттеу қызылша мен сәбіз ұнтағы негізінде мармелад жасау мүмкіндігін қарастырады. Олар диеталық талшықтардың, витаминдердің және микроэлементтердің көзі болып табылады, бұл оны функционалды тамақтану үшін құнды компонент етеді.

Зерттеу әдістері

Қызылша ұнтағын алу үшін 60°C температурада ауа-конвективті кептіру қолданылды. Бұл әдіс диеталық талшықтарды, табиғи пигменттерді (бетацианиндер) және витаминдерді қоса алғанда, негізгі биологиялық белсенді заттарды ең аз деградациямен сақтауға мүмкіндік береді. Кептіру алдында қызылша мен сәбізді жуып, аршып, жұқа тілімдерге кесу керек. Дайындалған шикізат бір қабатты кептіру науаларына біркелкі орналастырылды.

Кептіру температурасы 60°C оңтайлы болып таңдалды, өйткені жоғары температура витаминдер мен пигменттер сияқты термолабильді қосылыстардың бұзылуына әкелуі мүмкін.

Процестің ұзақтығы қызылша мен сәбіздің бастапқы ылғалдылығына байланысты 6-8 сағатты құрады.

Кептірілген тілімдер Novital диірменіне салынып, үлкен пішіндегі үгінділерге дейін ұнтақталған (бөлшектердің мөлшері 1-2 мм). Қайта ұнтақтау бөлшектердің мөлшері 0,5 мм-ден аз ұнтақты консистенцияға қол жеткізуге мүмкіндік берді. Бұл процесс ұнтақтың біркелкілігін қамтамасыз етті және мармелад жасау кезінде оның сұйық ортада дисперсия қабілетін жақсартты.

Алынған мармелад органолептикалық және физика-химиялық сапа көрсеткіштері бойынша бағаланды және МЕМСТ 6442-2014 «Мармелад. Техникалық шарттар».

Мармелад өнімдерін жасау кезінде шикізаттың технологиялық қасиеттерін зерттеу өте маңызды, сондықтан көкөніс ұнтақтарының органолептикалық көрсеткіштері зерттелді, «Elex-7» (Ресей, ООО «Электронприбор») құрылғысындағы ылғалдың массалық үлесі бағаланды. Мармелад сапасының физика-химиялық көрсеткіштері (ылғалдың массалық үлесі және қышқылдығы) рефрактометриялық (МЕМСТ 5900-2014) және титрометриялық (МЕМСТ 5898-87) әдістермен анықталды. Мармеладтың құрылымдық-механикалық қасиеттері – «Структурометр СТ-2» (Элтемикс-Лаб, Ресей) аспабында зерттелді. Ұнтақтар мен мармеладтағы пектиндік заттардың құрамы кальций пектатымен анықталды.

Зерттеу нәтижелері

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Бордо сортының қызылшасы мен Проминанс F1 сорты сәбіз ұнтағы 60°C температурада ауа-конвективті кептіру әдісімен алынды, содан кейін Novital диірменінде ұнтақталды.

Кептірілген қызылша мен сәбіз тілімдері табиғи пигменттердің сақталуын көрсететін қарқынды қоңыр-қызыл мен қызғылт-сары түсті болды.

Кептіру әдісі өнімнің ылғалдылығын 10%-ға дейін төмендетуге мүмкіндік берді, бұл оның сақталуын жақсартады және микробиологиялық ластанудың алдын алады.

Ұнтақтың органолептикалық қасиеттері (түсі, иісі) табиғи қызылша мен сәбіз шикізатының сипаттамаларына сәйкес келді, бөтен дәм мен иіссіз.



Сурет 1 – Зертханалық жағдайда кептіріліп-ұсақталған қызылша мен сәбіз ұнтағы
а) кептірілген қызылша тілімдері; б) қызылша ұнтағы; в) кептірілген сәбіз тілімдері; г) сәбіз ұнтағы

Алынған ұнтақтар ұсақ дисперсті құрылымға ие болды (бөлшектердің мөлшері 0,5 мм-ден аз), бұл мармелад массасында біркелкі таралуды қамтамасыз етеді. Алынған қызылша және сәбіз ұнтақтарының физика-химиялық қасиеттері зерттелді (1-кесте).

Кесте 1 – Көкөніс ұнтақтарының физика-химиялық қасиеттері

Атауы	Қызылша ұнтағы	Сәбіз ұнтағы
Ылғалдың массалық үлесі, %	5,2±0,1	6,1±0,1
Құрғақ заттардың құрамы, %	7,0±0,1	6,9±0,1
Пектиндік заттардың құрамы, %	4,8±0,1	5,5±0,1

Көкөніс ұнтақтарының физика-химиялық қасиеттері бойынша қызылша ұнтағының құрамында ылғалдың массалық үлесі төмен болды, ал пектиндік заттардың құрамы сәбіз ұнтағында басым болды. Құрғақ заттар құрамы шамалас $\pm 7\%$ шамасында болды.

Пектиндегі мармеладының рецептурасы – РЦ 9128-030-01014470-03 бақылау үлгісі негізінде алынды. Пектин 1:5 қантпен араластырылып, суға малынған және 1-2 сағат бойы қалдырылды, кейін 70% құрғақ заттарға дейін 30 минут қайнатылды, 77-78°C температураға дейін салқындатылып және лимон қышқылы енгізілді. Осыдан кейін олар 2 сағат бойы қалыптап, тұрды.

Ұнтақтарда пектин заттары болғандықтан, олар пектиннің орнына (25%) және қанттың орнына (20%) енгізілді. Бірінші ұнтақтар ыстық сумен бірге құйылды, 20 минут тұндырылды және қайнатылған қант-пектин сиропына дайын болғанға дейін 10 минут бұрын енгізілді. Құрғақ ұнтақтарды қосқанда, мармелад тегіс бетке, желатинді консистенцияға және өте тәтті дәмге ие болды. Көкөніс ұнтақтарының мармелад сапасының көрсеткіштеріне әсері 2-кестеде келтірілген. Бақылау нұсқасы – бұл классикалық, функционалдық компоненттерсіз мармелад.

Кесте 2 – Көкөніс ұнтақтарының мармелад өнімдерінің сапа көрсеткіштеріне әсері

Көрсеткіштің атауы	Бақылау нұсқасы	Қызылша мармелады	Сәбіз мармелады
Ылғалдың массалық үлесі, %	24,3±0,4	28,4±0,2	28,8±0,4
Қышқылдық, %	17,1±0,3	9,6±0,3	8,8±0,3
Пектиндік заттардың құрамы, %	4,68±0,1	6,72±0,2	8,40±0,3
Беріктігі, г	808,1	903,8	924,1

Көкөніс ұнтақтарының мармелад өнімдерінің сапа көрсеткіштеріне әсері бойынша ылғалдың массалық үлесі - қызылша мармелады мен сәбіз мармеладында жоғары болды, ал қышқылдық мәндері төмен болды. Қызылша мармеладының әдемі қоңыр-қызыл түсі, жағымды дәмі және серпімді консистенциясы болды. Сәбіз мармелады ашық сары түсті, тұрақты пішінді, айқын беттері бар, деформациясы жоқ, жылтыр бетке ие болды. Құрылымдық-механикалық қасиеттерді зерттеу кезінде жеміс-көкөніс ұнтақтарын қосу мармелад беріктігін арттыруға ықпал ететіні анықталды. Бұл жағдайда сәбіз ұнтағы бар үлгіде пектиндік заттардың ең көп мөлшері байқалады.



Сурет 2 – Мармелад өнімдері: а) қызылша мармелады; б) сәбіз мармелады

Көкөністер ұнтағын енгізу кезінде мармелад массаларының пластикалық беріктігінің жоғарылауы байқалды. Бұл ұнтақтың құрамында су сіңіру қабілеті жоғары диеталық талшықтардың (пектиндік заттар, талшықтар) көп болуына байланысты, олар желатинді заттардың қабығынан суды сіңіреді, осылайша желатинді қалыптастыру процесін тездетеді және күшті желе түзуге ықпал етеді. Органолептикалық көрсеткіштер бойынша мармелад жағымды дәм мен иіске, арнайы түске, желатинді консистенцияға ие болды. Қызылша мен сәбіз ұнтағы негізінде жасалған мармелад өнімінің органолептикалық сипаттамасы төменгі 3-кестеде берілген.

Кесте 3 – Қызылша мен сәбіз ұнтағы негізінде жасалған мармелад өнімінің органолептикалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Қызылша мармелады	Сәбіз мармелады
Дәмі, иісі және түсі	Бұл атауға тән мармелад, әлсіз қызылша дәмі бар, бөтен дәм мен иіссіз, табиғи беталаиндерге тән қаныққан қызыл-қызыл реңкке ие	Әлсіз сәбіз дәмі бар, бөтен дәм мен иіссіз, табиғи каротиноидтардың арқасында жылы сарғыш түске ие
Консистенциясы	Желатинді, серпімді	Желатинді, серпімді
Пішін	Дұрыс, айқын қырлары бар, деформациясы жоқ	Айқын қырлары бар, деформациясы жоқ
Беті	Жабысқақ емес	Жабысқақ емес

Қызылша мен сәбіз ұнтағы қосылған мармелад өнімдерінің органолептикалық талдауы түсін, дәмін, иісін және консистенциясын бағалауды қамтыды. Қызылша ұнтағы қосылған мармелад қызылшада кездесетін табиғи беталаиндерге тән қаныққан қызыл-қызыл реңкке ие болды. Сәбіз ұнтағы қосылған мармелад табиғи каротиноидтардың арқасында жылы сарғыш түске ие болды. Екі нұсқа да сыртқы дақтарсыз біркелкі түсті болды. Өнімдер жағымды, табиғи дәмге ие болды. Мармелад өнімдері серпімді құрылымға ие болды, пішінін жақсы ұстады.

Талдау нәтижелері көрсеткендей, көкөніс ұнтақтарын қолдану мармеладқа тартымды көрініс пен дәм беріп қана қоймайды, сонымен қатар оның функционалды және органолептикалық сипаттамаларын жақсартуға көмектеседі, бұл оны дұрыс тамақтану үшін перспективалы өнім етеді.

Органолептикалық және физика-химиялық сапа көрсеткіштері бойынша көкөніс ұнтағы негізінде зерттелетін мармелад үлгілері - мармеладқа қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Сонымен қатар, сәбіз және қызылша ұнтағы негізінде зерттелген мармелад құрамында синтетикалық бояғыштар мен хош иістердің болмауымен ерекшеленеді, бұл оның тұтынушылық қасиеттерін арттырады.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Көкөніс ұнтақтарын қосу арқылы мармеладты дамыту функционалды кондитерлік өнімдерді құрудың өзекті бағыты болып табылады. Бұл зерттеуде ауа-конвективті кептіру әдісімен алынған қызылша мен сәбіз ұнтақтары қолданылды. Бұл әдіс диеталық талшықтарды, антиоксиданттарды және пектиндік заттарды қоса алғанда, биологиялық белсенді қосылыстарды барынша сақтауға мүмкіндік беретіні белгілі, бұл мұндай ұнтақтарды тамақ өнеркәсібі үшін құнды ингредиенттерге айналдырады.

Органолептикалық талдау көкөніс ұнтақтарын қолдану табиғи пигменттер (қызылшадағы беталаиндер және сәбіздегі каротиноидтар) арқылы мармеладтың түс сипаттамаларын жақсартып қана қоймай, сонымен қатар үйлесімді дәм мен хош иісті қалыптастыратынын растады. Нәтижелер кондитерлік өнімдердің рецептурасында көкөніс ұнтақтарын қолданудың тиімділігін растайтын басқа зерттеулердің мәліметтеріне сәйкес келеді.

Осылайша, мармелад ағзаны диеталық талшықтармен және биологиялық белсенді заттармен қамтамасыз ете алатын функционалды өнім ретінде қарастырылуы мүмкін. Әрі қарайғы зерттеулер ингредиенттердің әртүрлі арақатынасының текстуралық сипаттамаларға әсерін зерттеуге, сондай-ақ өнімнің сақталуы мен микробиологиялық тұрақтылығын бағалауға бағытталуы мүмкін.

Қорытынды

Зерттеу барысында ауа-конвективті кептіру әдісімен алынған қызылша мен сәбіз ұнтақтары қосылған мармелад жасалды. Көкөніс ұнтақтарының физика-химиялық қасиеттеріне жүргізілген талдау пектиндік заттардың, диеталық талшықтардың және табиғи антиоксиданттардың арқасында олардың жоғары тағамдық құндылығын көрсетті.

Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижесінде көкөніс ұнтақтарын (қызылша мен сәбіз) қолдану арқылы функционалды мармелад өнімін жасау технологиясы тиімді және перспективалы екендігі дәлелденді.

Мармелад үлгілерінің сапа көрсеткіштері бойынша көкөніс ұнтақтары енгізілген нұсқалар бақылау үлгісінен артық екені дәлелденді:

Ылғалдылық – қызылшада $28,4 \pm 0,2\%$, сәбізде $28,8 \pm 0,4\%$ (бақылау – $24,3 \pm 0,4\%$);

Қышқылдық – қызылшада $9,6 \pm 0,3\%$, сәбізде $8,8 \pm 0,3\%$ (бақылау – $17,1 \pm 0,3\%$);

Пектин мөлшері – қызылшада $6,72 \pm 0,2\%$, сәбізде $8,40 \pm 0,3\%$ (бақылау – $4,68 \pm 0,1\%$);

Беріктігі – қызылшада 903,8 г, сәбізде 924,1 г (бақылау – 808,1 г).

Бұл көрсеткіштер ұнтақтардың технологиялық және құрылымдық-функционалдық тұрғыдан оптималды ингредиенттер екенін дәлелдейді. Сәбіз ұнтағы пектинге ең бай, ал қызылша ұнтағы түс беретін табиғи пигменттерге (беталаиндер) бай болып шықты. Екі ұнтақ та қосымша синтетикалық қоспаларсыз өнім сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Органолептикалық бағалау нәтижелері де көкөніс ұнтақтары негізінде дайындалған мармеладтың түс, дәм, иіс, консистенция көрсеткіштері бойынша тұтынушылық талаптарға толық сай келетінін растады. Қызылша мармелады – қанық қызыл, сәбіз мармелады – жылы сарғыш түсті, желатинді құрылымды, айқын пішінді, жабысқақ емес беткейге ие болды.

Осыған байланысты, көкөніс ұнтақтарын қолдану арқылы алынған мармелад өнімдерін функционалды тағам ретінде кеңінен өндіріске енгізу – заманауи тамақ өнеркәсібінің тиімді әрі болашағы зор бағыты болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste / O. Samokhvalova et al // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – Т. 6, № 11. – P. 114.
2. Mikhailova S. Marmalade with the use of plant materials for diabetic nutrition / S. Mikhailova, E. Mikhailov // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 548. – P. 02016.
3. An innovative concept for the technology of jelly-fruit marmalade using vegetable cryopastes / M. Artamonova et al // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 30. – P. 01004.
4. Fruit and Vegetable Peel-Enriched Functional Foods: Potential Avenues and Health Perspectives / K. Bhardwaj et al // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2022. – Т. 2022, № 1. – P. 8543881.
5. High value-added compounds from fruit and vegetable by-products–Characterization, bioactivities, and application in the development of novel food products / J.P. Trigo et al // Critical reviews in food science and nutrition. – 2022. – Т. 60, № 8. – P. 1388-1416.
6. Beetroot as a novel ingredient for its versatile food applications / S. Punia Bangar et al // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2023. – Т. 63, № 26. – P. 8403-8427.
7. Low Glycemic Index Biscuits Enriched with Beetroot Powder as a Source of Betaine and Mineral Nutrients / J. Mitrevski et al // Foods. – 2025. – Т. 14, № 5. – P. 814.
8. Магомедов М.Г. Разработка способа получения порошкообразного свекловичного полуфабриката и кондитерских изделий на его основе: дис. канд. тех. наук: 05.18.01 / Магомедов Магомед Гасанович; ВГУИТ; науч. рук. С.М. Петров. – Воронеж, 2006. – С. 115.
9. Enrichment of yogurt with carrot soluble dietary fiber prepared by three physical modified treatments: Microstructure, rheology and storage stability / R. Dong et al // Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2022. – Т. 75. – P. 102901.
10. Exploring the health benefits and utility of carrots and carrot pomace: a systematic review / A. Ikram et al // International Journal of Food Properties. – 2024. – Т. 27, № 1. – P. 180-193.

References

1. Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste / O. Samokhvalova et al // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – Т. 6, № 11. – Р. 114. (In English).
2. Mikhailova S. Marmalade with the use of plant materials for diabetic nutrition / S. Mikhailova, E. Mikhailov // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 548. – Р. 02016. (In English).
3. An innovative concept for the technology of jelly-fruit marmalade using vegetable cryopastes / M. Artamonova et al // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 30. – Р. 01004. (In English).
4. Fruit and Vegetable Peel-Enriched Functional Foods: Potential Avenues and Health Perspectives / K. Bhardwaj et al // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2022. – Т. 2022, № 1. – Р. 8543881. (In English).
5. High value-added compounds from fruit and vegetable by-products–Characterization, bioactivities, and application in the development of novel food products / J.P. Trigo et al // Critical reviews in food science and nutrition. – 2022. – Т. 60, № 8. – Р. 1388-1416. (In English).
6. Beetroot as a novel ingredient for its versatile food applications / S. Punia Bangar et al // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2023. – Т. 63, № 26. – Р. 8403-8427. (In English).
7. Low Glycemic Index Biscuits Enriched with Beetroot Powder as a Source of Betaine and Mineral Nutrients / J. Mitrevski et al // Foods. – 2025. – Т. 14, № 5. – Р. 814. (In English).
8. Magomedov M.G. Razrabotka sposoba polucheniya poroshkoobraznogo sveklovichnogo polufabrikata i konditerskikh izdelii na ego osnove: dis. kand. tekhn. nauk: 05.18.01 / Magomedov Magomed Gasanovich; VGUIT; nauch. ruk. S.M. Petrov. – Voronezh, 2006. – С. 115. (In Russian).
9. Enrichment of yogurt with carrot soluble dietary fiber prepared by three physical modified treatments: Microstructure, rheology and storage stability / R. Dong et al // Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2022. – Т. 75. – Р. 102901. (In English).
10. Exploring the health benefits and utility of carrots and carrot pomace: a systematic review / A. Ikram et al // International Journal of Food Properties. – 2024. – Т. 27, № 1. – Р. 180-193. (In English).

Н.Б. Жарылқасын[†], Л.А. Мамаева¹, Ж.Б. Асиржанова²

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8

²Шәкәрім университет,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
*e-mail: nurainajarilkasyn@gmail.com

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МАРМЕЛАДА НА ОСНОВЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

В данной статье рассматривается разработка мармелада с добавлением порошков из свеклы и моркови. Овощные порошки были получены методом воздушно-конвективной сушки при температуре 60°C с последующим измельчением на мельнице Novital. Проведен анализ физико-химических свойств полученных порошков, включающий массовую долю влаги, содержание сухих веществ и пектиновых соединений.

Исследовано влияние свекольного и морковного порошков на основные показатели качества мармеладных изделий, такие как массовая доля влаги, кислотность, содержание пектиновых веществ и прочность изделий. Установлено, что введение овощных порошков способствует улучшению текстурных и органолептических характеристик, а также повышает функциональную ценность мармелада за счет содержания натуральных антиоксидантов, пищевых волокон и природных красителей.

Проведен органолептический анализ, включающий оценку цвета, вкуса, запаха и консистенции готового мармелада. Результаты исследования показали, что добавление овощных порошков улучшает естественную окраску изделий, придает им приятный вкус и аромат, а также положительно влияет на текстуру продукта.

Таким образом, использование овощных порошков в рецептуре мармелада позволяет создать функциональное кондитерское изделие с улучшенными пищевыми свойствами, что делает его перспективным для производства и востребованным среди потребителей, ориентированных на здоровое питание.

Ключевые слова: мармелад, свекольный порошок, морковный порошок, функциональные продукты, пектин, физико-химические свойства, органолептические характеристики.

EXPANDING THE RANGE OF MARMALADE BASED ON VEGETABLE RAW MATERIALS

This article discusses the development of marmalade with the addition of beetroot and carrot powders. Vegetable powders were obtained by air-convective drying at a temperature of 60 °C, followed by grinding in a Novital mill. The analysis of the physico-chemical properties of the obtained powders, including the mass fraction of moisture, the content of solids and pectin compounds, was carried out.

The effect of beetroot and carrot powders on the main quality indicators of marmalade products, such as the mass fraction of moisture, acidity, content of pectin substances and durability of products, has been studied. It has been established that the introduction of vegetable powders improves the textural and organoleptic characteristics, as well as increases the functional value of marmalade due to the content of natural antioxidants, dietary fiber and natural dyes.

An organoleptic analysis was performed, including an assessment of the color, taste, smell and consistency of the finished marmalade. The results of the study showed that the addition of vegetable powders improves the natural coloring of products, gives them a pleasant taste and aroma, and also has a positive effect on the texture of the product.

Thus, the use of vegetable powders in the formulation of marmalade makes it possible to create a functional confectionery product with improved nutritional properties, which makes it promising for production and in demand among consumers focused on healthy nutrition.

Key words: marmalade, beetroot powder, carrot powder, functional products, pectin, physico-chemical properties, organoleptic characteristics.

Авторлар туралы мәліметтер

Нұрайна Бағланқызы Жарылқасын^{*} – «Қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан; e-mail: nurainajarkasyn@gmail.com.

Лаура Асылбековна Мамаева – Биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Тағам өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, e-mail: laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-8364>.

Жанна Баимбековна Асиржанова – «Тамақ технологиялары» кафедрасының техника ғылымдарының кандидаты; Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aszb@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5699-7044>.

Сведения об авторах

Нұрайна Бағланқызы Жарылқасын^{*} – магистрантка 2 курса образовательной программы «Технология перерабатывающих производств», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан; e-mail: nurainajarkasyn@gmail.com.

Лаура Асылбековна Мамаева – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, заведующий кафедрой «Технология и безопасность пищевых продуктов», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, e-mail: laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-8364>.

Жанна Баимбековна Асиржанова – кандидат технических наук кафедры «Пищевые технологии»; Шәкәрім университет, Республика Казахстан; e-mail: aszb@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5699-7044>.

Information about the authors

Nuraina Zharylkasyn^{*} – 2nd year master's student of the specialty «Technology of Processing Industries», Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan; e-mail: nurainajarkasyn@gmail.com.

Laura Mamayeva – candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of «Technology and safety of food products»; e-mail: laura.mamayeva@kaznaru.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-8364>.

Zhanna Assirzhanova – Candidate of Technical Sciences, Department of Food Technologies; Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: aszb@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5699-7044>.

Редакцияға енуі 31.03.2025

Өңдеуден кейін түсуі 16.05.2025

Жариялауға қабылданды 19.05.2025