

FTAMP 65.35.03

М. Байғайыпқызы<sup>1</sup> – негізгі автор, ©  
Г.К. Искакова<sup>2</sup>, М.П. Байысбаева<sup>3</sup>,  
А.К. Изембаева<sup>4</sup>, Н.Б. Батырбаева<sup>5</sup>



<sup>1</sup>PhD докторант, <sup>2</sup>Техн. ғылым. д-ры, профессор,  
<sup>3</sup>Техн. ғылым. канд., профессор м.а., <sup>4,5</sup>PhD, қауымдас. профессор

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-1092-1853> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-2077-8755>  
<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-1172-9281> <sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-1246-2726>  
<sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0001-8258-5353>



<sup>1,2,3,4,5</sup>Алматы Технологиялық университеті,



Алматы, Қазақстан



<sup>1</sup>[makpal\\_atyhanova@mail.ru](mailto:makpal_atyhanova@mail.ru)

<https://doi.org/10.55956/FART5086>

## КӨП ДӘНДІ ҰННАН ДАЙЫНДАЛҒАН КОНДИТЕРЛІК ӨНІМДЕР-МАФФИНДЕРДІҢ САПАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

**Аңдатпа.** Ұннан жасалған кондитерлік өнімдер біздің нарығымыздағы дәстүрлі өнімдер болып табылады және барлық кондитерлік өнімдер арасында сатылымда жетекші орын алады. Олардың танымалдығы мен қолжетімділігін ескере отырып, ұннан жасалған кондитерлік өнімдер тиімді фортификация бола алады. Фортификациялау олардың мақсатты әсерін анықтайтын функционалды ингредиенттерді қосуға әкелуі мүмкін. Бұл зерттеудің мақсаты жарма негізіндегі маффиндердің сапалық сипаттамаларын зерттеу болды. Бидай, жүгері, қарақұмық және тары ұнының әртүрлі қатынасы бар жеті маффин үлгісі дайындалды. Зерттеу әдіснамасына тамақ өнеркәсібінде қолданылатын жалпы қабылданған маффин сынақ әдістері енгізілді. Органолептикалық және физика-химиялық зерттеулердің нәтижелері №2 және №3 үлгілердің оңтайлы физика-химиялық сипаттамаларына (жоғары меншікті көлемі және орташа ылғалдылығы) сәйкес келетін ең теңгерімді органолептикалық қасиеттерге ие екенін көрсетті.

**Тірек сөздер:** дәнді-дақылдар ұны, ұннан жасалған кондитерлік өнімдер, маффиндердің органолептикалық және физика-химиялық қасиеттері.



Байғайыпқызы, М. Көп дәнді ұннан дайындалған кондитерлік өнімдер-маффиндердің сапалық сипаттамаларын зерттеу [Мәтін] / М. Байғайыпқызы, Г.К. Искакова, М.П. Байысбаева, А.К. Изембаева, Н.Б. Батырбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №2(92). – Б.88-97. <https://doi.org/10.55956/FART5086>

**Кіріспе.** Ұннан жасалған кондитерлік өнімдер адам ағзасы үшін маңызды қоректік заттардың дәстүрлі көзі болып табылады және олар біздің халқымыз арасында өте танымал. Ұннан жасалған кондитерлік өнімдердің түрлері жаңа рецептуралар мен технологиялардың енгізілуіне байланысты үнемі кеңейіп келеді [1,2]. Дегенмен, кондитерлік өнімдердің айтарлықтай кемшілігі бар. Ұннан жасалған кондитерлік өнімдерді шамадан тыс тұтыну рациондағы қоректік заттар мен энергия құндылығының тепе-теңдігін

бұзады. Бұл олардың май мен көмірсулардың көп мөлшеріне және тағамдық талшықтардың, минералдардың және дәрумендердің салыстырмалы түрде төмен, ал кейбір жағдайларда мүлдем болмауына байланысты [3,4].

Халық үшін салауатты тамақтану жүйесін дамытуға байланысты, өнімнің органолептикалық қасиеттерін өзгертпейтін, бірақ тағамдық өнімнің калориялылығын төмендетуге және оның тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға ықпал ететін функционалды ингредиенттерді енгізе отырып, ұннан жасалған кондитерлік өнімдерді өндіру технологиясын әзірлеу қажет [5-7]. Халық арасында кондитерлік өнімдердің танымалдығы мен қолжетімділігін ескере отырып, маффиндерді қоса алғанда, ұннан жасалған кондитерлік өнімдер тиімді фортификациялау объектілері бола алады. Фортификациялау нәтижесінде мұндай өнімдерде олардың мақсатты әсерін анықтайтын функционалды ингредиенттер болуы мүмкін [8-9].

Жақында жүргізілген зерттеулер табиғи тағамдарда кездесетін заттарды пайдалану тиімдірек екенін көрсетті: олар жанама әсерлер тудырмайды және қорғаныс әсерін береді. Бұл заттарға адам ағзасына қажетті барлық ақуыз, талшық, дәрумендер және минералдар бар жармалар жатады.

Дәстүрлі емес шикізаттың кең ауқымының ішінде қарақұмық ерекше қызығушылық тудырады. Қарақұмық жармасы – көпбұрышты тұқымдастардың құнды дәнді дақыл, одан қарақұмық жармасы мен ұны өндіріледі. Қарақұмық жармасының құрамында 20%-ға дейін ақуыз (лизин және триптофан сияқты аминқышқылдарымен), 80%-ға дейін крахмал, 0,3-0,5%-ға дейін қант, органикалық қышқылдар (алма, лимон, қымыздық және малеин), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), Р (рутин), РР (никотин қышқылы) дәрумендері, антоцианиндер, темір, кальций және фосфор тұздары, сондай-ақ мыс, мырыш, бор, йод, никель және кобальт сияқты микроэлементтер бар. Қарақұмықтың химиялық құрамы оның толық ақуыздарымен сипатталады, олар жалпы азоттың глобулиндерімен – 33%, альбуминдермен – 26%, глутелиндермен – 20,2% және проламиндермен – 20% құрайды [10-13].

Басқа дәнді дақылдармен салыстырғанда жүгеріде ақуыз аз (7-8%), бірақ май көп (4-5%), көмірсулардың мөлшері бидай, сұлы және басқа дақылдардағыдай (70-75%). Жүгері дәндерінде 60%-ға дейін крахмал, майлы май, пентозандар, алкалоидтар, В1, В6, РР дәрумендері және биотин бар. Ең құнды аминқышқылдары, триптофан және лизин, эндоспермде түзіледі. Танниндерден галл және эллаг қышқылдары, галлокатехин, эпикатехин, катехин, эпигаллокатехин, катехин галлаты және эпикатехин галлаты анықталды [14-17].

Тарының әртүрлі түрлерінің тағамдық және биологиялық құндылығы бойынша жүргізілген заманауи зерттеулер тары ақуыздың, тағамдық талшықтардың, дәрумендердің, минералдардың, фенолдық қосылыстардың, флавоноидтардың және антиоксиданттардың бай көзі екенін көрсетті [18-20]. Тарының құрамындағы биоактивті қосылыстар жүрек-қан тамырлары аурулары, қант диабеті, жоғары қан қысымы және қатерлі ісік сияқты бірқатар ауруларды азайтуға мүмкіндік береді [21,22].

Осылайша, ұннан жасалған кондитерлік өнімдерді - дәнді дақылдардан (жүгері, қарақұмық, сұлы жармасы, тары) алынған ұнды пайдаланатын маффиндерді өндіру технологиясын әзірлеу қажеттілігі айқын, бұл функционалды және экологиялық таза өнімдерді жасауға ықпал етеді.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты, жұмыстың мақсаты дәнді-дақыл ұндарына негізделген маффиндердің сапалық сипаттамаларын зерттеу болып табылады.

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Зерттеу нысандары 1-кестеде көрсетілген дәнді дақылдардың ұнынан жасалған маффиндер болып табылады.

Кесте 1

Дәнді дақылдар ұнынан жасалған маффиндердің үлгілері

№	Үлгілер	Бидай ұны		Қарақұмық ұны	Жүгері ұны	Тары ұны
1	Бақылау үлгісі	100%	-	-	-	-
2	№1	-	70%	10%	10%	10%
3	№2	-	50%	15%	15%	20%
4	№3	-	40%	15%	15%	30%
5	№4	-	30%	15%	15%	40%
6	№5	-	20%	15%	15%	50%
7	№6	-	10%	15%	15%	60%
8	№7	-	10%	10%	10%	70%

Маффиндердің органолептикалық қасиеттері (өнімнің сыртқы түрі: беті, пішіні, түсі; жұмсақ ортасы: пісірілуі, илеу, түсі, дәмі және иісі) МЕМСТ 5897-90 бойынша анықталды.

Физика-химиялық көрсеткіштер ылғалдылықты, су сіңірімділігі, меншікті көлемді және тығыздықты анықтады.

Ылғалдылық МЕМСТ 5900-2014 бойынша анықталды. Әдістің мәні талданатын өнім үлгісін белгілі бір температурада кептіруден және кептіру алдында талданатын үлгінің массасына қатысты массалық жоғалтуды есептеуден тұрады.

Су сіңірімділігі қасиеттері МЕМСТ 10114-80 бойынша анықталды. Әдіс ұннан жасалған кондитерлік өнімдерді белгілі бір уақыт ішінде 20°C температурада суға батырған кезде салмағының артуын анықтауға негізделген. Су сіңірімділігі өнімнің ылғалданғаннан кейінгі салмағының өнімнің құрғақ салмағына қатынасымен сипатталады және пайызбен көрсетіледі.

Тұқымдарды ығыстыру әдісі (рапс, тары) арқылы меншікті көлемі анықталды. Маффиндер белгілі көлемдегі ыдысқа салынып, ұсақ тұқымдармен жабылып, тегістеледі, содан кейін тұқымдар төгіліп, олардың көлемі өлшеуіш цилиндрмен өлшенеді. Айырмашылығы - маффиндердің көлемі.

Тығыздық МЕМСТ 15810-2014 бойынша анықталды. Әдіс дайын ұннан жасалған кондитерлік өнімге батырылған индикаторлардың көлемін өлшеуге негізделген. Индикатор ретінде шамамен 1,5 мм бөлшектерінің өлшемі бар жылтыратылған тары қолданылады.

**Зерттеу нәтижелері.** Зерттеу жүргізу үшін дәстүрлі ванильді маффин рецептурасына негізделген классикалық маффин рецептурасы алынды.

Дәнді дақыл ұндарынан дайындалған маффиндердің органолептикалық қасиеттері талданды және нәтижелері 2-кестеде келтірілген. 2-кестеде барлық үлгілердің негізгі органолептикалық критерийлерге қойылатын талаптарға сай екендігі көрсетілген: беті үлкен жарықтарсыз немесе жыртылмаған; пішіні тегіс, үстіңгі беті дөңес немесе сәл тегіс; қабығының түсі – алтын сары; ұнтақ пісірілген, біркелкі кеуекті; араластырудың болмауы; дәмі мен иісі – осы өнім түріне тән, бөгде дәмдер мен иістерсіз. Дегенмен, тары мен қарақұмық ұнының үлесінің артуымен келесілер байқалды: ұнтақ түсінің

аздап өзгеруі (қаныққан сары түс); тары ұнының көп мөлшері бар үлгілерде құрылымның аздап тығыздалуы; бетінің дөңестігі онша байқалмады.

Кесте 2

Маффиндердің органолептикалық сапа көрсеткіштері

Сапа көрсеткіштері	Бақылау	№1 үлгі	№2 үлгі	№3 үлгі	№4 үлгі	№5 үлгі	№6 үлгі	№7 үлгі
Өнімнің сыртқы түрі:	Тегіс, біркелкі, жыртылу немесе кесілулер жоқ							
Беткі қабаты	Тегіс, дөңес үстіңгі беті бар						Тегіс, сәл дөңес емес	
Қыртысының пішіні								
Қыртысының түсі	Алтын сары							
Қиынды жағдайы:								
Пісіуі	Толық піскен, біркелкі кеуектілігі бар							
Иленуі	Кесектері және араласпаған қамырдың іздері жоқ							
Түсі	Сарғыш	Сары						
Дәмі	өнім түріне тән дәмі бар, бөгде дәмсіз							
Иісі	Өзіне тән иісі бар, бөгде иіссіз							

№2 және №3 үлгілер олардың оңтайлы физика-химиялық сипаттамаларына (меншікті көлемі және орташа ылғалдылық) сәйкес келетін ең теңгерімді органолептикалық қасиеттерді көрсетті.

Физикалық-химиялық талдау нәтижелері 3-кестеде және 1 және 2-суреттерде келтірілген.

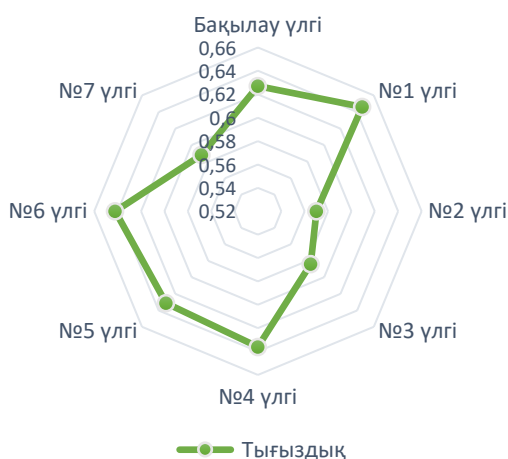
Кесте 3

Маффиндердің физика-химиялық сапа көрсеткіштері

Сапа көрсеткіштері	Бақылау үлгі	№1 үлгі	№2 үлгі	№3 үлгі	№4 үлгі	№5 үлгі	№6 үлгі	№7 үлгі
Ылғалдылық, %	17,2	19,6	18,8	19,7	19,2	18,5	19,2	22,8
Ылғалдану, %	145,9	129,3	132,5	131,8	132,9	123,0	142,5	139,8
Меншікті көлем, см <sup>3</sup> /г	1,5	1,5	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,6
Тығыздық г/см <sup>3</sup>	0,627	0,646	0,570	0,584	0,636	0,631	0,642	0,588



Сурет 1. Дайын өнімдердің су сіңірімділігі, %



Сурет 2. Маффиндердің тығыздығы, г/см<sup>3</sup>

Дайын өнімдердің физика-химиялық қасиеттерін бақылау үлгісімен салыстырмалы талдау келесіні көрсетті: №1 үлгідегі су сіңірімділігі 11,3%-ға, №2 үлгіде – 9,19%-ға, №3 үлгіде – 9,6%-ға, №4 үлгіде – 8,9%-ға, №5 үлгіде – 15,6%-ға, №6 үлгіде – 2,3%-ға және №7 үлгіде – 4,1%-ға төмендеді. Тығыздық индексінің №1, №4, №5 және №6 үлгілерде бақылау үлгісімен салыстырғанда сәйкесінше 3,0; 1,4; 0,63 және 2,3%-ға артуы, ал №2, №3 және №7 үлгілерде бұл көрсеткіштің 9,0; 6,8 және 6,2%-ға және т.б. төмендеуі байқалды.

**Зерттеу нәтижелерін талқылау.** Әдебиеттерді талдау бүгінгі тұтынушылардың пайдалы және қоректік заттарға бай тағамдарды жеуге тырысатынын көрсетеді. Олар сондай-ақ тез энергия беретін, күш беретін, тойымды және жеуге оңай өнімдерді іздейді. Маффиндер осы талаптарға сай келеді [23]. Азық-түлікті байыту – бұл тағамдардың тағамдық құндылығын арттыру және микроэлементтердің жетіспеушілігін болдырмау үшін оларға маңызды дәрумендерді, минералдарды, ақуыздарды немесе аминқышқылдарын қосу процесі. Дәнді дақылдар, әсіресе ұннан жасалған кондитерлік өнімдер, функционалдық қасиеттерінің қалыптасуымен модификациялауға үміткер болып табылады. Бұл өнімдер үнемі тұтынылады және олардың түрлері соңғы кезде тез кеңейіп келеді [24-27].

Дәнді дақылдар ұнынан жасалған маффиндер органолептикалық талдауы барлық үлгілердің негізгі органолептикалық критерийлерге қойылатын талаптарға сай келетінін көрсетті: беті үлкен жарықтар мен жыртықтарсыз; тегіс пішінді, үстіңгі беті дөңес немесе сәл тегіс; қабық түсі - алтын сары; ұнтақ пісірілген, біркелкі кеуекті; араластырудың болмауы; дәмі мен иісі - осы өнім түріне тән, бөгде дәмдер мен иістерсіз. Дегенмен, тары мен қарақұмық ұнының үлесінің артуымен келесілер байқалды: ұнтақ түсінің аздап өзгеруі (сары түстің қарқындылығы); тары ұнының мөлшері жоғары үлгілерде құрылымның біршама тығыздалуы; бетінің дөңестігінің аз байқалуы. Дайын өнімдердің физика-химиялық қасиеттерін бақылау үлгісімен салыстыра отырып талдау келесіні көрсетті: №1 үлгідегі су сіңірімділік деңгейі бақылау үлгісімен салыстырғанда 11,3%-ға, №2 үлгіде 9,19%-ға, №3 үлгіде 9,6%-ға, №4 үлгіде 8,9%-ға, №5 үлгіде 15,6%-ға, №6 үлгіде 2,3%-ға және №7 үлгіде 4,1%-ға төмендеді және т.б. Ең теңгерімді органолептикалық қасиеттер №2 және №3 үлгілерде байқалды, бұл олардың

оңтайлы физика-химиялық сипаттамаларына (меншікті көлемі және орташа ылғалдылық) сәйкес келеді.

Осылайша, дәнді дақылдарды қайта өңдеу өнімдерінің құрамына енгізу өнімдердің ассортиментін кеңейтіп қана қоймай, пайдалы қасиеттері бар өнімді жасауға мүмкіндік береді.

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, негізгі органолептикалық критерийлер тұрғысынан барлық маффин үлгілері бақылау үлгісімен салыстырмалы екені анықталды. Дегенмен, тары мен қарақұмық ұнының үлесінің артуымен келесілер байқалды: үгінді түсінің аздап өзгеруі (сары түстің қарқындылығы); тары ұнының мөлшері жоғары үлгілерде құрылымның біршама қаттылығы; және бетінің дөңестігінің аз байқалуы. Ең теңгерімді органолептикалық көрсеткіштер №2 және №3 үлгілерде байқалды, бұл олардың оңтайлы физика-химиялық сипаттамаларына сәйкес келеді (меншікті көлемі және орташа ылғалдылығы). Осы ингредиенттерге негізделген маффиндерді әзірлеу Қазақстанның дәнді дақылдарының алуан түрін пайдаланудың жаңа мүмкіндіктерін ашып, өнім түрлерін кеңейтеді және азық-түлік қауіпсіздігін жақсартады.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Юрк Н.А. Современное состояние мучной кондитерской отрасли [Текст] / Н.А. Юрк, К.М. Чаунин // Наука и образование. – 2025. – № 3.
2. Загирова М.С. Анализ потребности и качества мучных кондитерских изделий и методы их совершенствования [Текст] / М.С. Загирова // Теория и практика современной науки. – 2021. – № 5(71). – С. 76-79.
3. Резниченко И.Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности [Текст] / И.Ю. Резниченко, Т.В. Рензязева, А.Н. Табаторович, И.В. Сурков, А.М. Чистяков // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 2. – С. 149-162.
4. Иванова Е.А. Современные подходы к снижению энергетической ценности мучных кондитерских изделий с использованием натуральных заменителей сахара [Текст] / Е.А. Иванова, Т.В. Смирнова, Н.П. Кузнецова // Журнал пищевой промышленности. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 45-52.
5. Kane A., Bèye N., Sow A., Diakhaté P., Ndiaye N., Cissé M. Profile of the Functional Categories of Food Additives in Industrial Foods Marketed in Senegal // Food and Nutrition Sciences. – 2023. – Vol. 14. – P. 1244-1258. DOI: 10.4236/fns.2023.1412078.
6. Петрова А.В. Функциональные добавки в кондитерской продукции: современные тенденции и перспективы развития [Текст] / А.В. Петрова, И.М. Лебедева, Е.Ю. Громова // Пищевая промышленность и здоровье. – 2022. – № 8(2). – С. 23-30.
7. Clark M., Macdiarmid J., Jones A.D., Ranganathan J., Herrero M., Fanzo J. The Role of Healthy Diets in Environmentally Sustainable Food Systems // Food and Nutrition Bulletin. – 2020. – Vol. 41, No. 2(Suppl.). – P. 31S-58S. DOI: 10.1177/0379572120953734.
8. Larson N.I., Miller J.M., Watts A.W., Story M.T., Neumark-Sztainer D.R. Adolescent snacking behaviors are associated with dietary intake and weight status // Journal of Nutrition. – 2016. – Vol. 146, No. 7. – P. 1348-1355. DOI: 10.3945/jn.116.230334.
9. Guine R.P.F., Florença S.G., Barroca M.J., Anjos O. The link between the consumer and the innovations in food product development // Foods. – 2020. – Vol. 9, No. 9. DOI: 10.3390/foods9091317.
10. Елисева Т. Гречиха (лат. Fagopyrum) [Текст] / Т. Елисева, Н. Ткачева // Журнал здорового питания и диетологии. – 2019. – С. 1-10.
11. Бобков С.В. Получение изолированных белков гречихи для использования в пищевой промышленности [Текст] / С.В. Бобков, В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина

- [и др.] // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы международного конгресса. – 2017. – Т. 2. – С. 125-126.
12. Zhang Z.L., Zhou M.L., Tang Y., Li F.L., Tang Y.X., Shao J.R., Xue W.T., Wu Y.M. Bioactive compounds in functional buckwheat food // *Food Research International*. – 2012. – Vol. 49. – P. 389-395.
  13. Singh A., Karjagi C., Kaur S., Jeet G., Bhamare D., Gupta S., Kumar S., Das A., Gupta M., Chaudhary D.P., Bhushan B., Jat B.S., Kumar R., Dagla M.C., Kumar M. Characterization of phi112, a Molecular Marker Tightly Linked to the o2 Gene of Maize, and Its Utilization in Multiplex PCR for Differentiating Normal Maize from QPM // *Genes*. – 2023. – Vol. 14, No. 2. – Art. 531. DOI: 10.3390/genes14020531.
  14. Халилова Р.С. Лечебные свойства кукурузы [Текст] / Р.С. Халилова, И.Д. Кароматов // *Биология и интегративная медицина*. – 2017. – № 11. – С. 230-235.
  15. Li Y., Hu Z., Wang X., Wu M., Zhou H., Zhang Y. Characterization of a polysaccharide with antioxidant and anti-cervical cancer potentials from the corn silk cultivated in Jilin province // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2020. – Vol. 155. – P. 1105-1113. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.11.077.
  16. Sheng L., Chen Q., Di L., Li N. Evaluation of Anti-Diabetic Potential of Corn Silk in High-Fat Diet/Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetes Mice Model // *Endocrine, Metabolic and Immune Disorders – Drug Targets*. – 2021. – Vol. 21. – P. 131-138. DOI: 10.2174/1871530320666200606224708.
  17. Wang K., Zhao J. Corn silk (*Zea mays* L.), a source of natural antioxidants with  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, advanced glycation and diabetic nephropathy inhibitory activities // *Biomedicine and Pharmacotherapy*. – 2019. – Vol. 110. – P. 510-517. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.11.126.
  18. Yousaf L., Hou D., Liaqat H., Shen Q. Millet: A review of its nutritional and functional changes during processing // *Food Research International*. – 2021. – Vol. 142. – Art. 110197. DOI: 10.1016/j.foodres.2021.110197.
  19. Zhang F., Fu Y., Liu Z., Shen Q. Comparison of the characteristics of prolamins among foxtail millet varieties with different palatability: Structural, morphological, and physicochemical properties // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2021. – Vol. 186. – P. 194-205. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.07.051.
  20. Ahirwar N.K., Singh R. Assessment of nutritional components and nutraceutical benefits of millets: an integrative review // *Southeast Asian Journal of Case Report and Review*. – 2023. – Vol. 10, No. 3. – P. 50-56.
  21. Bhatt D., Fairos M., Mazumdar A. Millets: nutritional composition, production and significance: a review // *Journal of Pharmaceutical Innovation*. – 2022. – Vol. 11. – P. 1577-1582.
  22. Vijaya S., Bartariya G., Rathore S., Latha A.S., Bhagwan N. Nutritional & nutraceutical potential of millets – A mighty cereal // *Journal of Advanced Zoology*. – 2023. – Vol. 44(S5). – P. 2255-2259.
  23. Ibrahim S., Hafize F., Aljaloud S., Stankov S., Ivanov G. Application of Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit in the Composition of a Novel Snack Bar // *Foods*. – 2021. – Vol. 10. – Art. 918. DOI: 10.3390/foods10050918.
  24. Жукова В.Ф. Новые направления фортификации продуктов для профилактики дефицита нутриентов в рационе [Текст] / В.Ф. Жукова, Л.В. Сергеева // *Российские регионы: взгляд в будущее*. – 2023. – № 3-4. – С. 23-33.
  25. Жилинская Н.В. Фортификация пищевой продукции — глобальный тренд пищевой промышленности [Текст] / Н.В. Жилинская, П.С. Громовых // *Пищевая промышленность: наука и технологии*. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 31-35.
  26. Martirosyan D.M., Singh J. A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique? // *Functional Foods in Health and Disease*. – 2015. – Vol. 5, No. 6. – P. 209-223. DOI: 10.31989/ffhd.v5i6.183.
  27. Маюрникова Л.А. Обогащение пищевых продуктов как фактор профилактики микронутриентной недостаточности [Текст] / Л.А. Маюрникова, А.А.

Кокшаров, Т.В. Крапива [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 1. – С. 124-139. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-124-139.

*Зерттеу жұмыстары ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылған АР26198575 «Төменэтерифицирленген пектин мен көп дәнді функционалды кондитер өнімдерінің (маффиндер, берлинерлер, галеталар, крекерлер) тиімді технологиясын жасау» жоба аясында орындалды.*

*Материал редакцияға 27.02.26 түсті, 15.05.26 қабылданды.*

**М. Байғайыпқызы<sup>1</sup>, Г.К. Исакова<sup>1</sup>, М.П. Байысбаева<sup>1</sup>,  
А.К. Изембаева<sup>1</sup>, Н.Б. Батырбаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алматынський технологический университет, Алматы, Казахстан

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИЗЛАКОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ – МАФФИНОВ**

**Аннотация.** Мучные кондитерские изделия для нашего рынка являются традиционными продуктами и по продажам занимают одно из ведущих мест среди всех видов кондитерских изделий. Учитывая популярность и доступность мучных кондитерских изделий среди населения они могут быть эффективными объектами обогащения. В результате обогащения такие изделия могут содержать функциональные ингредиенты, определяющие их направленное действие. Целью работы было исследование качественных характеристик маффинов на основе муки из злаковых культур. Объектами исследования стали 7 образцов маффин с различным соотношением пшеничной, кукурузной, гречневой и пшеничной муки. Методология исследования включала общепринятые методы исследований маффин, принятые в пищевой промышленности. Полученные результаты исследований органолептических и физико-химических показателей, что наиболее сбалансированные органолептические показатели отмечены у образцов №2 и №3, что согласуется с их оптимальными физико-химическими характеристиками (высокий удельный объём и умеренная влажность).

**Ключевые слова:** мука из злаковых культур, мучные кондитерские изделия, маффины, органолептические и физико-химические показатели.

**M. Baigaiypkyzy<sup>1</sup>, G.K. Isakova<sup>1</sup>, M.P. Baiysbayeva<sup>1</sup>,  
A.K. Izembayeva<sup>1</sup>, N.B. Batyrbayeva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

#### **RESEARCH ON THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF MULTIGRAIN FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS – MUFFINS**

**Abstract.** Flour confectionery products are traditional products on our market and occupy one of the leading positions among all types of confectionery products in terms of sales. Given the popularity and availability of flour confectionery products among the population, they can be effective targets for fortification. As a result of fortification, such products may contain functional ingredients that determine their targeted action. The aim of the study was to investigate the quality characteristics of muffins based on cereal flour. The objects of the study were 7 samples of muffins with different ratios of wheat, corn, buckwheat, and millet flour. The research methodology included generally accepted methods of muffin research used in the food industry. The results of organoleptic and physicochemical studies show that the most balanced organoleptic indicators were

observed in samples No. 2 and No. 3, which is consistent with their optimal physicochemical characteristics (high specific volume and moderate moisture content).

**Keywords:** cereal flour, flour confectionery, muffins, organoleptic, physicochemical indicators.

#### References

1. Yurk N.A., Chaunin K.M. Sovremennoe sostoyanie muchnoy konditerskoy otrasli [Current state of the flour confectionery industry] // Science and Education. – 2025. – No. 3. [in Russian].
2. Zagirova M.S. Analiz potrebnosti i kachestva muchnykh konditerskikh izdeliy i metody ikh sovershenstvovaniya [Analysis of the demand and quality of flour confectionery products and methods for their improvement] // Theory and Practice of Modern Science. – 2021. – No. 5(71). – P. 76-79. [in Russian].
3. Reznichenko I.Yu., Renzyaeva T.V., Tabatorovich A.N., Surkov I.V., Chistyakov A.M. Formirovanie assortimenta muchnykh konditerskikh izdeliy funktsional'noy napravlenosti [Formation of the assortment of functional flour confectionery products] // Food Processing: Techniques and Technology. – 2017. – No. 2. – P. 149-162. [in Russian].
4. Ivanova E.A., Smirnova T.V., Kuznetsova N.P. Sovremennye podkhody k snizheniyu energeticheskoy tsennosti muchnykh konditerskikh izdeliy s ispol'zovaniem natural'nykh zameniteley sakhara [Modern approaches to reducing the energy value of flour confectionery products using natural sugar substitutes] // Journal of Food Industry. – 2021. – Vol. 15. – No. 4. – P. 45-52. [in Russian].
5. Kane A., Bèye N., Sow A., Diakhaté P., Ndiaye N., Cissé M. Profile of the Functional Categories of Food Additives in Industrial Foods Marketed in Senegal // Food and Nutrition Sciences. – 2023. – Vol. 14. – P. 1244-1258. DOI: 10.4236/fns.2023.1412078.
6. Petrova A.V., Lebedeva I.M., Gromova E.Yu. Funktsional'nye dobavki v konditerskoy produktsii: sovremennye tendentsii i perspektivy razvitiya [Functional additives in confectionery products: current trends and development prospects] // Food Industry and Health. – 2022. – No. 8(2). – P. 23-30. [in Russian].
7. Clark M., Macdiarmid J., Jones A.D., Ranganathan J., Herrero M., Fanzo J. The Role of Healthy Diets in Environmentally Sustainable Food Systems // Food and Nutrition Bulletin. – 2020. – Vol. 41, No. 2(Suppl.). – P. 31S-58S. DOI: 10.1177/0379572120953734.
8. Larson N.I., Miller J.M., Watts A.W., Story M.T., Neumark-Sztainer D.R. Adolescent snacking behaviors are associated with dietary intake and weight status // Journal of Nutrition. – 2016. – Vol. 146, No. 7. – P. 1348-1355. DOI: 10.3945/jn.116.230334.
9. Guine R.P.F., Florença S.G., Barroca M.J., Anjos O. The link between the consumer and the innovations in food product development // Foods. – 2020. – Vol. 9, No. 9. DOI: 10.3390/foods9091317.
10. Eliseeva T., Tkacheva N. Grechikha (lat. Fagopyrum) [Buckwheat (lat. Fagopyrum)] // Journal of Healthy Nutrition and Dietetics. – 2019. – P. 1-10. [in Russian].
11. Bobkov S.V., Zotikov V.I., Naumkina T.S., et al. Poluchenie izolirovannykh belkov grechikhi dlya ispol'zovaniya v pishchevoy promyshlennosti [Production of isolated buckwheat proteins for use in the food industry] // Biotechnology: State and Prospects of Development: Proceedings of the International Congress. – 2017. – Vol. 2. – P. 125-126. [in Russian].
12. Zhang Z.L., Zhou M.L., Tang Y., Li F.L., Tang Y.X., Shao J.R., Xue W.T., Wu Y.M. Bioactive compounds in functional buckwheat food // Food Research International. – 2012. – Vol. 49. – P. 389-395.
13. Singh A., Karjagi C., Kaur S., Jeet G., Bhamare D., Gupta S., Kumar S., Das A., Gupta M., Chaudhary D.P., Bhushan B., Jat B.S., Kumar R., Dagla M.C., Kumar M. Characterization of phi112, a Molecular Marker Tightly Linked to the o2 Gene of

- Maize, and Its Utilization in Multiplex PCR for Differentiating Normal Maize from QPM // *Genes*. – 2023. – Vol. 14, No. 2. – Art. 531. DOI: 10.3390/genes14020531.
14. Khalilova R.S., Karomatov I.D. Lechebnye svoystva kukuruzy [Medicinal properties of corn] // *Biology and Integrative Medicine*. – 2017. – No. 11. – P. 230-235. [in Russian].
  15. Li Y., Hu Z., Wang X., Wu M., Zhou H., Zhang Y. Characterization of a polysaccharide with antioxidant and anti-cervical cancer potentials from the corn silk cultivated in Jilin province // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2020. – Vol. 155. – P. 1105-1113. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.11.077.
  16. Sheng L., Chen Q., Di L., Li N. Evaluation of Anti-Diabetic Potential of Corn Silk in High-Fat Diet/Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetes Mice Model // *Endocrine, Metabolic and Immune Disorders – Drug Targets*. – 2021. – Vol. 21. – P. 131-138. DOI: 10.2174/1871530320666200606224708.
  17. Wang K., Zhao J. Corn silk (*Zea mays* L.), a source of natural antioxidants with  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, advanced glycation and diabetic nephropathy inhibitory activities // *Biomedicine and Pharmacotherapy*. – 2019. – Vol. 110. – P. 510-517. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.11.126.
  18. Yousaf L., Hou D., Liaqat H., Shen Q. Millet: A review of its nutritional and functional changes during processing // *Food Research International*. – 2021. – Vol. 142. – Art. 110197. DOI: 10.1016/j.foodres.2021.110197.
  19. Zhang F., Fu Y., Liu Z., Shen Q. Comparison of the characteristics of prolamins among foxtail millet varieties with different palatability: Structural, morphological, and physicochemical properties // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2021. – Vol. 186. – P. 194-205. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.07.051.
  20. Ahirwar N.K., Singh R. Assessment of nutritional components and nutraceutical benefits of millets: an integrative review // *Southeast Asian Journal of Case Report and Review*. – 2023. – Vol. 10, No. 3. – P. 50-56.
  21. Bhatt D., Fairoos M., Mazumdar A. Millets: nutritional composition, production and significance: a review // *Journal of Pharmaceutical Innovation*. – 2022. – Vol. 11. – P. 1577-1582.
  22. Vijaya S., Bartariya G., Rathore S., Latha A.S., Bhagwan N. Nutritional & nutraceutical potential of millets – A mighty cereal // *Journal of Advanced Zoology*. – 2023. – Vol. 44(S5). – P. 2255-2259.
  23. Ibrahim S., Hafize F., Aljaloud S., Stankov S., Ivanov G. Application of Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit in the Composition of a Novel Snack Bar // *Foods*. – 2021. – Vol. 10. – Art. 918. DOI: 10.3390/foods10050918.
  24. Zhukova V.F., Sergeeva L.V. Novye napravleniya fortifikatsii produktov dlya profilaktiki defitsita nutrientov v ratsione [New directions of food fortification for the prevention of nutrient deficiencies in the diet] // *Russian Regions: Looking into the Future*. – 2023. – No. 3–4. – P. 23-33. [in Russian].
  25. Zhilinskaya N.V., Gromovikh P.S. Fortifikatsiya pishchevoy produktsii — global'nyy trend pishchevoy promyshlennosti [Food fortification as a global trend in the food industry] // *Food Industry: Science and Technologies*. – 2019. – Vol. 12. – No. 3. – P. 31-35. [in Russian].
  26. Martirosyan D.M., Singh J. A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique? // *Functional Foods in Health and Disease*. – 2015. – Vol. 5, No. 6. – P. 209-223. DOI: 10.31989/ffhd.v5i6.183.
  27. Mayurnikova L.A., Koksharov A.A., Krapiva T.V., et al. Obogashchenie pishchevykh produktov kak faktor profilaktiki mikronutrientnoy nedostatochnosti [Food fortification as a factor in the prevention of micronutrient deficiency] // *Food Processing: Techniques and Technology*. – 2020. – Vol. 50. – No. 1. – P. 124-139. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-124-139. [in Russian].