

FTAMP 65.33.29

А.М. Әбіш<sup>1</sup> – негізгі автор, | ©  
М.П. Байысбаева<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Магистр, <sup>2</sup>Техн. ғылым. канд., профессор

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0009-0005-8970-9159> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-1172-9281>



<sup>1,2</sup>Алматы технологиялық университеті,



Алматы қ., Қазақстан



<sup>1</sup>[ayazhan.abisheva1@mail.ru](mailto:ayazhan.abisheva1@mail.ru)

<https://doi.org/10.55956/SPFA5770>

## ЗЫҒЫР ТҰҚЫМЫ ЖӘНЕ БОРАЙ ҰНЫН АШЫТҚЫСЫЗ ҚАРА БИДАЙ-БИДАЙ НАНЫНЫҢ РЕЦЕПТУРАСЫНА ҚОСУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

**Аңдатпа.** Бұл мақалада жақсы сіңімділікке және ас қорыту процесін жеңілдетуге арналған зығыр тұқымының тұнбасы және борай ұны қосылған ашытқысыз нанның артықшылықтарын қарастырады. Заманауи қоғамда салауатты өмір салты мен дұрыс тамақтануға көбірек көңіл бөлу сонымен қатар, пайдалы әсер ететін өнімдерді жасау міндетін алдыға қояды. Нан өнімдеріне арналған оңтайлы отандық рецептураны табу осы процестің ажырамас бөлігі. Ашытқысыз нан технологиясын дамыту ашытқыларды қолданбай нан өнімдерін жасауға бағытталған. Зерттеу нанның қолайлы дәмі мен құрылымын қамтамасыз ету үшін сүт қышқылды бактериялар немесе ашымалдарды таңдауды қамтиды. Жұмыс зығыр тұнбасымен байытылған қара бидай ашымалы негізінде дайындалған ашытқысыз нанының рецептурасын зерттеуге және әзірлеуге арналған. Бұл тәсіл жоғары тұтынушылық қасиеті жоғары, тағамдық құндылығы, ерекше дәм мен денсаулыққа оң әсер ету әлеуетін біріктіріп, өнімді функционалды тамақтану саласында бірегей және перспективалы етеді.

**Тірек сөздер:** ашытқысыз нан, қара бидай ашымалы, рецептура, зығыр тұнбасы, борай ұны.



Әбіш, А.М. Зығыр тұқымы және борай ұнын ашытқысыз қара бидай-бидай нанының рецептурасына қосудың тиімділігі [Мәтін] / А.М. Әбіш, М.П. Байысбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №1(87). – Б.17-24. <https://doi.org/10.55956/SPFA5770>

**Кіріспе.** Бүгінгі таңда наубайхана кәсіпорындарының алдында биологиялық белсенді заттармен байытылған, тағамдық құндылығы жоғары өнімдердің ассортиментін кеңейту, сапасын жақсарту бойынша бірқатар міндеттер тұр. Астық өнімдерін, нанның жеке сорттарын, ұнды кондитер өнімдерін, табиғи астық түрлерін тұтынушылардың басым бөлігі көптеп пайдаланады. Бидай наны және ұнды кондитер өнімдерінің барлық түрлері бидай ұнының сұрыптарынан алынатындығы белгілі, сұрыпты бидай ұны таза эндосперм бөлігінен алынатындықтан, оның құрамында ағзаға қажетті ақуыз, минерал заттар, тағамдық талшықтарға тапшы келеді. Сол себептен, бидай ұнынан алынатын нан және ұнды өнімдердің түрлерін шығарғанда

оның құрамын тапшы келетін пайдалы тағамдық заттарға байыту, ағзаға сіңімді, толық құнды ұнды өнімдерді алудың шешімі болып табылады. Ашытқысыз нанның пайдасы оның жақсы сіңетіндігі және ас қорытуды жеңілдететіндігімен негізделген. Сонымен қатар, бидай ұнының құрамындағы тағамдық заттардың төмен екенін ескере келе, құрамында ақуызға, витаминдерге бай қоспа қосуды қолдану қазіргі кездегі шешімін табу керек негізгі мәселелердің бірі [1].

*Зерттеу тақырыбының өзектілігі.* Қазіргі қоғамда әлеуметтік-экономикалық жағдайға байланысты дұрыс емес тамақтану белең алып, халықтың денсаулық ахуалының күрт төмендеуі байқалады. Осыған байланысты тұтынушылардың тобына қарай өнімдердің жекелеген рөлі зерттеліп, әртүрлі аурулардың алдын алуда олардың функционалды мүмкіндіктері қарастырылуда. Соңғы кезде салауатты тамақтанудың рационалын құратын ашытқысыз нан алу және тағамдық қоспаларға деген көбірек көңіл бөлінуде. Бидай наны және ұнды кондитер өнімдерінің барлық түрлері бидай ұнының сұрыптарынан алынатындығы белгілі, сұрыпты бидай ұны таза эндосперм бөлігінен алынатындықтан, оның құрамында ағзаға қажетті ақуыз, минерал заттар, тағамдық талшықтарға тапшы келеді [2]. Сол себептен, бидай ұнынан алынатын нан және ұнды өнімдердің түрлерін шығарғанда оның құрамын тапшы келетін пайдалы тағамдық заттарға байыту, ағзаға сіңімді, толық құнды ұнды өнімдерді алудың шешімі болып табылады. Ашытқысыз нанның пайдасы оның жақсы сіңетіндігі және ас қорытуды жеңілдететіндігімен негізделген. Сонымен қатар, бидай ұнының құрамындағы тағамдық заттардың төмен екенін ескере келе, құрамында ақуызға, витаминдерге бай қоспа қосуды қолдану қазіргі кездегі шешімін табу керек негізгі мәселелердің бірі.

Қара бидай ұнынан жасалған ашымалдың артықшылығы:

Қара бидай ашымалы ішектің денсаулығына ықпал ететін пробиотиктердің бай құрамына байланысты пайдалы. Қара бидай ашымалы құрамындағы пробиотиктер ас қорытуды жақсартады, қоректік заттардың сіңуіне көмектеседі және ағзадағы қабынуды азайтады. Ашымал пробиотикалық қасиеттеріне байланысты холестерин деңгейін реттеуге көмектеседі [3].

Кейбір жағдайларда қара бидай ашымалын тұтыну иммундық жүйеге пайдалы әсерінің арқасында аллергия қаупін азайтуы мүмкін. Ғалымдар сонымен қатар ашымалды үнемі тұтыну қант диабеті және семіздік сияқты кейбір аурулардың даму қаупін азайтуға көмектеседі деп санайды. Қара бидай ашымалы құрамында В дәрумені, кальций және магний сияқты дәрумендер мен минералдар бар, олар жалпы денсаулыққа ықпал етеді. Сонымен қатар, қара бидай ұны ас қорытуды және жалпы ішек денсаулығын жақсартуға көмектесетін талшыққа бай. Онымен дайындалған тағамдардың гликемиялық индексі төмендетуі мүмкін, бұл қандағы қант деңгейін бақылау үшін пайдалы [4].

Зығыр дәні өсімдік шикізаттарының ішіндегі бағалы ингредиенттер көзі болып табылады. Зығыр дәнінің диеталық тағам ретінде қолданылуының дәлелі, оның құрамында жоғары сіңірілген өсімдік ақуызының болуы. Ақуыз құрамы зығыр дәнінде 22%, лизин бидай ұнымен салыстырғанда 5-5,3 есеге, треонин 4,5-4,6 есеге жоғары, сондай-ақ көмірсулары екі есеге төмен. Ал, тағамдық талшықтары 30%-ға дейін жоғары, минерал заттарға бай болып келеді. Зығыр дәнінің артықшылығы – рақ клеткаларының қалыптасуына

ықпал ететін гормондармен бәсекелесуге қарсы күресетін өсімдік антиоксиданттарының көп болуы.

Функционалды мақсаттағы әртүрлі тағамдық қоспалардың ассортиментін алу үшін дәстүрлі емес шикізаттың ең перспективалы түрлеріне борай ұны жатады. Борай – біздің дәуірімізге дейін жеп келе жатқан пайдалы дәнді дақыл. Өткен ғасырда ол негізсіз ұмытылды, бірақ бүгінде салауатты өмір салты мен дұрыс тамақтануды насихаттаудың арқасында бұл дақыл қазіргі бидайдың атасы, оның жабайы атасы болып табылады. Оның дәмі аздап жаңғаққа ұқсас. Бүгінгі күні наннан, түрлі кондитерлік өнімдерден, тіпті йогурттардан ботқалар ғана дайындалады. Осы маңызды ұлттық экономикалық мәселені шешу үшін борай ұнын кешенді өңдеудің ғылыми-практикалық негіздерін әзірлеу қажет.

Ашытқысыз нанның технологиялық және тұтынушылық шешімдерін талдай отырып, сипаттамалық көрсеткіштеріне сәйкес сұранысқа ие болатын жаңа отандық өнімнің рецептурасын қалыптастыру зерттеу жұмыстың өзектілігін анықтайды [5].

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Бұл жұмыста қара бидай ұны (МЕМСТ 52809-2007), борай ұны, зығыр дәні отандық аудандастырылған Карабалық сорты, жаңа ашымал зерттеу нысаны болып табылады.

Зерттеу барысында зерттеу субъектісіне мыналар жатады:

- Еленген қара бидай ұны(МЕМСТ 52809-2007);
- Бірінші сұрыпты бидай ұны(МЕМСТ 26574-85);
- Борай ұны(МЕМСТ 27558-87);
- Отандық аудандастырылған «Қарабалық» сортты зығыр дәні;
- Зығыр дәні тұнбасы;
- Қара бидай ұнынан дайындалған қою ашымал;
- Зығыр дәні тұндырмасы мен борай қосылған қара бидай қою ашымалы;

- Ас тұзы;
- Бал;
- Күнбағыс тұқымы;
- Қамырдың зертханалық үлгілері;
- Пісірілген өнімдердің зертханалық үлгілері.

Осы жұмыстың мақсатына сәйкес нанның тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарлатып диеталық мақсатта жаңа түрін алу үшін жаңа ашымал түрін таңдау мақсатында: қара бидай ашымалы, борай ұны қосылған қара бидай ашымалы, зығыр дәні тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалы, борай ұны мен зығыр дәні тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалы.

Борай ұны қоспасының нанының сапасына әсер етуін зерттеу үшін тиімді мөлшерін анықтау мақсатында 30, 50, 70, 100% ұн массасына шаққанда қосылған үлгілер дайындалды.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Зерттеу барысында төрт түрлі ашымалдың соңғы қышқылдылығы анықталып, тұндырма қосылған үлгілерде көрсеткіштің жоғарлағаны байқалды. Бұл тұндырма қосылған ашымалда қышқылдылықтың жиналғанын білдіреді. Бұл жетістік шырышты полисахаридтерге байланысты, олар қышқыл полисахаридтерге жатады және үш жоғары молекулалық полисахаридтер қоспасы болып табылады. Ашымалдың консистенциясы, сапасы, қышқылдығы борай ұнын еленген қара бидай ұнына 50%-ға қосқанда жақсы болып, тиімді нұсқа деп таңдалды.

Ашымалдың ашығыш микрофлораларына оң әсер ететін қабілеті бар көмірсутек компоненттерінің (минералды, азотты витаминдер) бір қатарының болуы ашымалдың құрамына зығыр дәні тұндырмасын қосу есебінен технологиялық үдерсті қарқындалту әдісін ұсынуға болады. Сондықтан да нанның рецептурасындағы ұнның массасына шаққанда зығыр дәні қоспасы 30, 50, 70, 100% және дайын өнімнің сапа көрсеткіштері анықталды. 30% зығыр дәні қоспасы қосылған үлгіде қамыр қоңырқай түсті, иісі және дәмі өзіне тән болды. 50%-дан жоғары зығыр дәні қосылған нұсқада түсінде өзгешелік болып, зығыр ұны қосылғаны біліне бастады. Зығыр дәні дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштеріне, өнімнің түсі мен дәміне айтарлықтай әсерін тигізеді. Зығыр дәні мөлшерінің жоғарылауы нәтижесінде нан үгіндісі күнгірт, сұр болады [6]. Ол зығыр ұнының әлсіз дәмі мен иісіне тән. Дегенмен де тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары нан алу үшін зығыр ұнының рецептураға қосылатын мөлшерін жоғарылату мақсатында сапасы жақсы деп таңдалған ашымалдан нан дайындалды. Престелген ашытқының орнына борай ұны мен зығыр дәніне тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалын қосып дайындалған нанның сапа көрсеткіштері 1-кестеде жазылған. Ашымалмен дайындалған дайын өнімнің зығыр дәні мөлшерінің жоғарылаған сайын қатты нашарламайтынын көрсетті. Престелген ашытқымен дайындалған нұсқада зығыр дәнінің қосылатын мөлшері 30%, ал, ашымалмен дайындалған нұсқада 50%-ға дейін қосылған сапасы жақсы нан алынды. Сонымен нанның рецептурасына қосылатын борай ұнының тиімді мөлшері ұн массасына шаққанда 50% болды. Зығыр дәні тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалынан дайындалған нанның сапасы борай дәнінің қосылатын мөлшеріне сапалы ашымал қосылмаған нұсқамен салыстырғанда жақсарғандығын айтуға қолады. Бұл тұндырма қосу кезінде қамырдың су сіңірімділік қабілетінің жоғарылауы дайын өнімнің дұрыс пішін беруімен жақсаратындығымен түсіндіріледі. Пішінінің дұрыс болуы тұндырмадағы қосымша ақуыздардың қамырдың су сіңірімділік қабілетін жақсартумен түсіндіріледі [7,8]. Зығыр шырышы жақсы тұтқырлық және тұрақтандырушы қасиетке ие болғандықтан жақсы көрсеткіштегі: дұрыс көлем мен қопсыған нан алуға мүмкіндік береді.

Кесте 1

## Зығыр тұнбасы қосылған өнімінің сапа көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	Бақылау	Зығыр дәні қоспасы мөлшері, %			
		5	10	15	20
Пішіні	Төртбұрыш, дұрыс пішінді	Төртбұрыш, дұрыс пішінді			
Нан пішінінің дұрыстығы	Жасалған нанның пішініне сәйкес, қалыпты, пішіні дұрыс				
Түсі	Сарғыш	Ақшыл-сары	Ақшыл-сұрғыш	Сарғыш-қоңыр	Сұрлау
Дәмі және иісі	Нанның өніміне тән бөгде иіс пен дәмсіз	Зығыр иісі аздап сезіледі		Зығыр дәмі мен иісі анық сезіледі	
Білгалдылығы, %	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Қышқылдылығы, град	3,0	3,2	3,5	3,2	4,0
Кеуектілігі, %	68,0	70,0	70,0	69,0	72,0

**Қорытынды.** Борай ұны, зығыр дәнінің тұндырмасы қосылған қара бидай ашымалында сүт қышқылды бактериялардың биомассасының

қарқынды өскендігі байқалып, ашымалда қышқылдылықтың тез жинақталуынан қамырдағы биохимиялық үдерістердің жүру жылдамдығы артып, технологиялық циклдың қысқарғаны анықталды [9]. Ұнның наубайханалық қасиетін анықтау барысында бидай ұнына борай ұны қосылып жуылған шикі желімшенің серпімділік қасиетінің жақсаруы, борай ұнының құрамындағы полиқанқыпаған май қышқылдарының, ақуыз желімшесінің түзілу үдерісіне байланысты су сіңірімділік қабілетінің жоғары болуынан ұн күшінің жақсарғаны анықталды. Ұнның газ түзілу қабілетіне зығыр ұны құрамындағы қанттардың, аминқышқылдарының мөлшері, крахмал түйіршіктерінің ұсақ болуы оң әсер етіп ферменттермен байланысы тездетіліп, қамырдың өте қарқынды ашуынан бірінші сұрып бидай ұнымен салыстырғанда бөлінетін көмірқышқыл газының мөлшерінің 46%-ға жоғарылағаны анықталды. 2-кестеде жартылай фабрикаттың сапа көрсеткіштеріне борай ұнының әсер етуі келтірілген.

## Кесте 2

Жартылай фабрикаттың сапа көрсеткіштеріне борай ұнының әсер етуі

Көрсеткіштер	Бақылау нұсқасы	Борай ұнының мөлшері, %			
		30	50	70	100
Көзмөлшерлік көрсеткіштері					
Түсі	Қою-қоңыр	Қою-қоңыр	Қоңыр	Ақшыл-қоңыр	Ақшыл-қоңыр
Иісі	Спиртті	Спиртті	Спиртті	Спиртті	Спиртті
Консистенциясы	Қою	Қою	Қою	Қою	Қою
Физикалық-химиялық көрсеткіштері					
Ылғалдығы, %	35,0	34,0	36,5	43,0	43,5
Қышқылдығы, град	8	8	10	6	6
Температурасы, °С	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28

Бидай ұнынан жасалған қамыр күрделі гетерогенді коллоидты дисперсті жүйеден тұрады. Қамырға әр түрлі қоспалар, жақсартқыштар қосқанда, оның реологиялық қасиеті жақсарады немесе нашарлайды. Қамырда оның құрылысы мен механикалық қасиетін өзгертетін физика-химиялық және биохимиялық процестер белсенді жүреді. Қазіргі кезде физикалық дененің, қамырдың деформациясын және коллоидты дисперсті жүйесін реологиялық әдіспен бақылайды. Бұл жұмыста қамырдың реологиялық қасиетін анықтау үшін арнайы қондырғы «Структурометр-СТ2» қолданылды. Осы қондырғыда қамырдың реологиялық қасиеті оның серпімді созылғыш деформациясының қатынасы арқылы режимін таңдау арқылы анықталды [10].

Бақылау үлгі ретінде қоспа қосылмаған бидай наны рецептурасы бойынша иленген қамыр сынама анықталды. Бақылау үлгіде қамырды илеп болған соң 148 мм созылғыштық шегіне жетіп серпілсе, ашып болған соң бұл көрсеткіш бойынша деформация қатынасы 217 мм көрсетті. 30% борай ұны қосылған қамырдың илеп болған соң және ашығаннан кейінгі деформация қатынасы 162 мм және 223 мм, 50% борай ұны қосылғанда бұл көрсеткіш сәйкесінше 190 мм мен 199 мм болды. Осы қисық сызықтан қамырдың серпімді созылғыштық деформациясы қатынасы қамырды илеп болған соң бірден анықтағанда борай ұнының қосылатын мөлшеріне қарай жоғары көрсеткіште болды, қамырдың созылғыштығы серпімділігімен салыстырғанда төмен, демек қамыр серпімді, деформациялануға көп күш

жұмсалатын көруге болады. Ал, ашып болған соң анықталған үлгілерде қамырдың созылғыштығы серпімділіктен жоғары, деформациялануға аз күш жұмсалғаны байқалды, бұл қамырдың ашуы кезінде бөлінетін екі молекула көмірқышқыл газ көпіршіктерінің бөлініп, үлкеюінен желімше қаңқасының құрылымын созып, қамырдың тығыздығының аздап төмендеуінен қамырдың құрылысының жұмсарғандығымен түсіндіріледі. Сонымен қатар қисық сызықтың динамикасының өзгеруі қамырды илеп болған соң коллоидты үдерістің толық жүріп аяқталмауынан да қосылған борай ұнының бірден әсер етпеуінен бақылау үлгімен салыстырғанда аз байқалады. Ал, қамыр 1-1,5 сағат ашу барысында барлық рецептуралық компоненттердің араласып, ақуыздардың толықтай ісініп, крахмалдың клейстерленуі аяқталып, коллоидты үдерістің ашу кезінде де жалғасуынан қосылатын зығыр ұнының әсері айқынырақ байқалады.

Қамырдың құрылыс-механикалық қасиеттерін анықтаудан алынған зерттеу нәтижелері бойынша бидай қамырын илеудің рецептурасына жалпы ұн массасына шаққанда 50% борай ұны қосып нан дайындау тиімді нұсқа деп таңдалып, осындай мөлшерде қосылған қоспалардан жақсы сапалы нан алынатындығының алғышартын анықтайды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Нуралы, А.М. Эффективность применения сорбентов из растительного сырья [Текст] / А.М. Нуралы, С.Х. Акназаров, М.А. Бийсенбаев, О.Ю. Головченко, М.А. Нуралиев //Новости науки Казахстана. – 2019. – № 2 (140). – С. 174-184.
2. Motrena S.G., Carvalho M.J., Canada J. et.al. Characterization of gluten-free bread prepared from maize, rice and tapioca flours using the hydrocolloid seaweed agaragar //Recent Res. Sci. Technol. – 2011. – Vol. 3. – P. 64-68.
3. Cai L.M., Choi I., Park C.S., Baik B.K. Bran hydration and physical treatments improve the bread-baking quality of whole grain wheat flour //Cereal Chem. – 2015. – Vol. 92. – P. 557-564.
4. Moroniab Alice V., Belloab Fabio Dal, Arendta Elke K. Sourdough in gluten-free bread-making: An ancient technology to solve a novel issue? //Food Microbiology. – 2009. – Vol. 26 (7). – P. 676-684.
5. Назарова, О.М. Совершенствование технологии и товароведная оценка ржано-пшеничного хлеба на основе густой ржаной закваски и настоя льна [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / О.М. Назарова. – Владивосток, 2017. – 145 с.
6. Усембаева, Ж.К. Жалпы тамақ өндірісінің технологиясы пәніне арналған лабораториялық оқу құралы [Мәтін]: оқу құралы. / Ж.К. Усембаева. – Алматы: АТУ баспасы, 2017. – 161 б.
7. Пьяникова, Э.А. Разработка технологии цельнозернового хлеба с применением различных заквасок [Текст] / Э.А. Пьяникова, А.Е. Ковалева, Е.И. Быковская, И.А. Говядова, О.С. Тараторина // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания. – 2022. – № 4. – С. 23-30.
8. Цыганова, Т.Б. Перспективы глубокой переработки семян льна [Текст] / Т.Б. Цыганова [и др.] // Хлебопечение России. – 2016. – № 4. – С. 12-15.
9. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств [Текст] / под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 2011. – 336 с.
10. Байысбаева, М.П. Нан өнімдерінің сапасын бағалау әдістері [Мәтін]: оқу құралы / М.П. Байысбаева. – Алматы: «Darkhan», 2020. – 171 б.

Материал редакцияға 15.09.24 түсті, 18.02.25 қабылданды.

А.М. Абиш<sup>1</sup>, М.П. Байысбаева<sup>1</sup>

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

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОБАВЛЕНИЯ СЕМЯН ЛЬНА И ПОЛБЯНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТ БЕЗДРОЖЖЕВОГО РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

**Аннотация.** В данной статье рассматривается польза бездрожжевого хлеба для лучшей усвояемости и облегчения пищеварения. В современном обществе все больше внимания уделяется здоровому образу жизни и правильному питанию, что также выдвигает задачу создания продуктов с полезным действием. Поиск оптимальной отечественной рецептуры хлебобулочных изделий является неотъемлемой частью этого процесса. Разработка технологии бездрожжевого хлеба направлена на изготовление хлебобулочных изделий без использования дрожжей. Исследования включают выбор молочнокислых бактерий или дрожжей для обеспечения подходящего вкуса и текстуры хлеба. Работа посвящена исследованию и разработке рецептуры бездрожжевого хлеба, приготовленного на основе ржаной закваски, обогащенной порошком амаранта с добавлением настоя семян льна. Такой подход сочетает в себе потенциал высокого потребления, высокую пищевую ценность, особый вкус и положительное влияние на здоровье, что делает продукт уникальным и перспективным в области функционального питания.

**Ключевые слова:** бездрожжевой хлеб, ржаная закваска, рецептура, настоя льна, полбяная мука.

A.M. Abish<sup>1</sup>, M.P. Bayysbaeva<sup>1</sup>

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

### EFFICIENCY OF ADDING FLAX SEED AND SPELT FLOUR TO THE RECIPE OF YEAST-FREE WHEAT BREAD

**Abstract.** This article discusses the benefits of yeast-free bread for better digestibility and easier digestion. In modern society, more and more attention is paid to a healthy lifestyle and proper nutrition, which also raises the challenge of creating products with beneficial effects. The search for the optimal domestic recipe for bakery products is an integral part of this process. The development of yeast-free bread technology is aimed at producing bakery products without the use of yeast. Research involves selecting lactic acid bacteria or yeast to provide suitable flavor and texture to the bread. The work is devoted to the research and development of a recipe for yeast-free bread prepared on the basis of rye sourdough, enriched with amaranth powder with the addition of flax seed infusion. This approach combines high consumption potential, high nutritional value, distinctive taste and positive health effects, making the product unique and promising in the field of functional nutrition.

**Keywords:** yeast-free bread, rye sourdough, recipe, flax infusion, spelt flour.

#### References

1. Nuraly A.M., Aknazarov S.KH., Biysenbayev M.A., Golovchenko O.YU., Nuraliyev M.A. Effektivnost' primeneniya sorbentov iz rastitel'nogo syr'ya [Efficiency of using sorbents from plant raw materials] // Science News of Kazakhstan. – 2019. – No. 2 (140). – P. 174-184. [in Russian].
2. Motrena S.G., Carvalho M.J., Canada J. et.al. Characterization of gluten-free bread prepared from maize, rice and tapioca flours using the hydrocolloid seaweed agaragar //Recent Res. Sci. Technol. – 2011. – Vol. 3. – P. 64-68.

3. Cai L.M., Choi I., Park C.S., Baik B.K. Bran hydration and physical treatments improve the bread-baking quality of whole grain wheat flour //Cereal Chem. – 2015. – Vol. 92. – P. 557-564.
4. Moroniab Alice V., Belloab Fabio Dal, Arendta Elke K. Sourdough in gluten-free bread-making: An ancient technology to solve a novel issue? //Food Microbiology. – 2009. – Vol. 26 (7). – P. 676-684.
5. Nazarova, O.M. Sovershenstvovaniye tekhnologii i tovarovednaya otsenka rzhano-pshenichnogo khleba na osnove gustoy rzhanoy zakvaski i nastoya iz semeni l'na [Improvement of technology and commodity evaluation of rye-wheat bread based on thick rye sourdough and flaxseed infusion]: dis. ... Candidate of Technical Sciences. – Vladivostok, 2017. – 145 p. [in Russian].
6. Ucembaeva, ZH.K. ZHalpy tamak, öndípícíńń tekhnologiyacy pəńine apnalğan labopatopiyalyk, oқ, u k, ūraly [Development of whole grain bread technology using various starters in a laboratory]: Study Guide. – Almaty: ATU bacpacy, 2017. – 161 b. [in Kazakh].
7. P'yanikova E.A., Kovaleva A.Ye., Bykovskaya Ye.I., Govyadova I.A., Taratorina O.S. Razrabotka tekhnologii tsel'nozernovogo khleba s primeneniye razlichnykh zakvasok [Development of technology of whole grain bread using various starters] // Tekhnologiya pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK produkty zdorovogo pitaniya [Technology of food and processing industry of the agro-industrial complex healthy food products]. – 2022. – No. 4. – P. 23-30. [in Russian].
8. Tsyganova T.B. et al. Perspektivy glubokoy pererabotki semyan l'na [Prospects for deep processing of flax seeds] // Bakery of Russia. – 2016. – No. 4. – P. 12-15. [in Russian].
9. Laboratornyy praktikum po obshchey tekhnologii pishchevykh proizvodstv [Laboratory workshop on general technology of food production] / ed. L.P. Kovalskaya. – Moscow: Agropromizdat, 2011. – 336 p. [in Russian].
10. Bayysbayeva, M.P. Nan öнімдерінің sapasyn baғalau әдістері [Methods for assessing the quality of bakery products]: Study Guide. – Almaty: «Darkhan», 2020. – 171 p. [in Kazakh].