

ӨСІМДІК ШИКІЗАТТАРЫНЫҢ ТҮТАС ДӘНДІ БИДАЙ ҰНЫНДАҒЫ ҮЙЛЕСІМДІ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ

¹Л.Ж. АЛАШБАЕВА*, ¹М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, ¹А.С. БОРАНКУЛОВА,
¹А.Б. МЫНБАЕВА, ¹М.Ф. АРЫСОВА

¹(«М.Х. Дулати ат. Тараз өңірлік университеті», Қазақстан, 080000, Тараз қ., Төле би көш. №60)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: orken-lilia@mail.ru*

Соңғы кездері дамыған елдерде жоғарғы сұрыпты ұннан дайындалған нан өнімдеріне қарағанда өңген дәннен, тұтас дәнді ұндардан және түрлі шикізат қоспалары негізінде дайындалған нан өнімдері сұранысқа ие. Тұтас дәнді бидай ұны – тұқымнан, сыртқы қауыздан және эндоспермнің сыртқы қабаттарынан тазартылмаған дәннен жасалған ұн болып табылады. Олсыз құрамында көмірсуы көп рафинирленген ұн болып табылады. Бұндай жоғарғы сұрыпты ұннан дайындалған өнімдер асқазан-ішек жолдарының жұмысын қиындататын, семіздік пен басқа да ауруларға ұшыратады. Себебі, өнімдердің органолептикалық сапасына емес тағамдық құндылығына көп көңіл бөлуде. Тұтас дәнді бидай ұнына итмұрын ұнтағынан (2,5%), арнайы глютен (2,5%) және зығыр ұны (10%) сияқты өсімдік тектес әртүрлі шикізаттардың және олардың үйлесімді мөлшерінің тұтас дәнді бидай нанының сапасына әсері анықталынды. Жалпы өсімдік шикізаттары қосылған нанның қышқылдылығы, меншікті көлемі, жабысқақтығы, серпімділігі бақылау нанына қарағанда жоғары болды. Т7 өңдеу (10% зығыр ұны, 2,5% итмұрын және 2,5% арнайы глютен) ең жоғарғы меншікті көлемге ие болды. Нәтижелер бидай нанының сапасын әртүрлі өсімдік шикізаттарын қосу арқылы жақсартуға болатындығын көрсетті.

Негізгі сөздер: нан, итмұрын, зығыр ұны, тұтас дәнді бидай ұны, органолептикалық және физикалық-химиялық сипаты.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКЕ

¹Л.Ж. АЛАШБАЕВА*, ¹М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, ¹А.С. БОРАНКУЛОВА,
¹А.Б. МЫНБАЕВА, ¹М.Ф. АРЫСОВА

¹(«Таразский региональный университет им М.Х. Дулати», Казахстан,
080000, г. Тараз, ул. Төле би №60.)
Электронная почта автора корреспондента: orken-lilia@mail.ru*

В последнее время в развитых странах более востребованы хлебобулочные изделия, изготовленные из пророщенного зерна, цельнозерновой муки и на основе различных сырьевых добавок, чем хлебобулочные изделия, изготовленные из муки высшего сорта. Цельнозерновая мука – приготовленная из зерна неочищенного от наружных слоев эндосперма, зародыша и оболочки. Без них зерно является рафинированным продуктом с высоким содержанием углеводов, вызывающим затруднение работы желудочно-кишечного тракта, ожирение и другие заболевания. Причина в том, что пищевой ценности продуктов уделяется больше внимания, чем органолептическим качествам. Определено влияние различного растительного сырья на цельнозерновую пшеничную муку, такого как порошок шиповника (2,5%), специальный глютен (2,5%) и льняную муку (10%), и их совместимых количеств, на качество цельнозернового пшеничного хлеба. В целом хлеб с добавлением растительного сырья имел более высокую кислотность, удельный объем, вязкость, эластичность, чем контрольный хлеб. Т7 обработка (10% льняной муки, 2,5% плодов шиповника и 2,5% специальной глютена) для достижения максимального удельного объема. Результаты показали, что качество пшеничного хлеба можно улучшить, добавляя различное растительное сырье.

Ключевые слова: хлеб, шиповник, льняная мука, цельнозерновая мука, органолептические и физико-химические свойства.

DETERMINATION OF THE PROPORTION OF PLANT MATERIALS IN WHOLE GRAIN WHEAT FLOUR

¹L.ALASHBAYEVA*, ¹M.KENZHEKHODAYEV, ¹A.BORANKULOVA,
¹A.MYNBAYEVA, ¹M.ARYSSOVA

¹(«Taraz Regional University named after M.Kh.Dulati», Kazakhstan, 080000,
Taraz city, Tole bi street №60)

Corresponding author e-mail: orken-lilia@mail.ru*

Recently, in developed countries, bakery products made from sprouted grains, whole grain flour and based on various raw materials are more in demand than bakery products made from premium flour. Whole grain wheat flour is flour made from unrefined grain from seeds, outer husks, and the outer layers of the endosperm. Without it, it is a refined flour with a high carbohydrate content. Products made from such high-grade flour are subject to obesity and other diseases that complicate the work of the gastrointestinal tract. The reason is that the nutritional value of products is given more attention than the organoleptic qualities. The effect of various vegetable raw materials on whole grain wheat flour, such as rosehip powder (2.5%), special gluten (2.5%) and flax flour (10%) and their compatible amounts, on the quality of whole wheat bread was determined. In general, bread with added vegetable raw materials had higher acidity, specific volume, viscosity, elasticity than control bread. T₇ processing (10% flax flour, 2.5% rose hips and 2.5% special gluten) to have the maximum specific volume. The results showed that the quality of wheat bread can be improved by adding different vegetable raw materials.

Keywords: bread, rose hips, flaxseed flour, whole grain flour, organoleptic and physicochemical properties.

Kipicne

Қазіргі кезде тұтынушылардың көпшілігі тазартылған жоғарғы сұрыпты ұннан жасалған өнімдерді тұтас дәнді бидай өнімінен артық көреді, өйткені олар тұтас дәнді бидай өнімдерінің реологиялық қасиеттерін аз тартымды деп таниды. Тұтас дәнді бидай ұнында кебек мөлшері бидай нанының сапасына теріс әсер етеді. Тұтынушылардың денсаулығына қойылатын талаптарды қанағаттандыру үшін түрлі өсімдік шикізаттары қосылған нан өнімдерінің ассортименттері көнеюде [1-4].

Дегенмен, тұтас дәнді немесе құрамында тағамдық талшықтарының мөлшері жоғары өнімдерді күнделікті тұтыну рационасына енгізу қажет. Бұндай тағамдық құндылығы жоғары өнімдерге сұранысты жоғарылату үшін, олардың тартымдылығын жақсарту керек. Демек, қамырды дайындағанда зығыр, итмұрын ұнын және арнайы желімшені қосу арқылы тұтас дәнді бидай нанының сапасын жақсарту үшін қарасыру керек [5-7].

Зығыр ұнын қосу реологиялық сипаттамаларға әсері оның диастатикалық күші мен ұн сапасына байланысты. Тұтас дәнді бидай ұнында газдың түзілуі жеткілікті, дегенмен, қамырдағы газдың ұсталу қасиеті төмен. Ал, зығыр ұны қамырдағы түзілген газдың ұсталуын арттырады. Сонымен қатар, қыртыс

түсінің түзілуін және өнімнің дәмдік профилін жақсартады. α-амилаза ашытқылардың оңтайлы өсуі және газ өндіру үшін қажет [8].

Тұтас дәнді бидай ұнында ылғалды фазаның жоғары болуы мен желімше түзетін аминқышқылдардың төмендігі өнімнің сапасын төмендетеді. Ал, арнайы желімше ақуыздың құрамын жоғарылатады, ұн мен қамырдың суды сіңіру қабілетін арттыру және нан өндірісінде дайын өнімнің сапасын жақсарту үшін қолданылады. Арнайы глютен – бидай ұнынан бөлінген, жуылған және кептірілген ерімейтін ақуыздар бөлігі [9-11].

Итмұрын жемістер мен көкөністер арасында аскарбин қышқылының ең жоғары мөлшерімен (500-650 мг/100г) белгілі өсімдік. Аскарбин қышқылы аминқышқылдарының тізбегінің ішкі және сыртқы бөлігіндегі көміртегі бүйірлік топтарымен байланысып, тиолдық байланысты түзіп, газды жинақтайтын каркас түзеді [12-13].

Зерттеу жұмысының мақсаты - тұтас дәнді бидай нанының сапасын жақсарту үшін түрлі өсімдік шикізаттарын пайдалану мүмкіндігін анықтау және өсімдік шикізаттарының үйлесімді мөлшерінің әсерін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысандары ретінде тұтас дәнді бидай ұны (өндіруші ООО «Гарнец», Россия), химиялық құрамының мәндері: ылғалдылығы

11,8, көмірсу құрамы 71,0 г, майлылығы 2 г және ақуыз мөлшері 12г.

Толықтай майсыздандырылған зығыр ұны (өндіруші ООО ТД «Эндакси», Россия), химиялық құрамының мәндері: көмірсу құрамы 13 г, майлылығы 5 г және ақуыз мөлшері 25г.

Итмұрын ұнтағы (өндіруші ЖШС «Зерде-Фито», Ресей), бидай глютені (өндіруші ЖШС «Лейпурин», Қазақстан).

Пісірудің үрдісі

Тұтас дәнді бидай нанын дайындау үшін тұтас дәнді бидай ұны (100г), ашытқы

(2,5 %), тұз (1,5%) және су (қамырдың ылғалдылығы 49 % есептелгенде) қолданылды. Тәжірибелік тұтас дәнді бидай нан өндіру үшін қолданылатын тұтас дәнді бидай ұнына зығыр ұны 10%, итмұрын 2,5% және арнайы глютен 2,5% қосылды. Зығыр ұны мен глютен негізгі шикізаттан, яғни, тұтас дәнді бидай ұнының пайыздық мөлшерінен шегеріледі. Итмұрын ұнтағының қосылатын мөлшері ұн мөлшерінен шегерілмейді, себебі, итмұрын құрамында ақуыздардың болмауына байланысты.

Кесте 1 - Түрлі комбинациялардың нұсқасы

Нұсқалар	Ұн негізіндегі комбинациялар (%)
Б	100 ТДБҰ
T ₁	97,5 ТДБҰ + 2,5 Г
T ₂	100 ТДБҰ + (2,5%) И
T ₃	90 ТДБҰ + 10 З
T ₄	97,5 ТДБҰ + 2,5 Г + (2,5%) И
T ₅	95 ТДБҰ + 2,5 Г + 10 З
T ₆	97,5 ТДБҰ + 2,5 З + (2,5%) И
T ₇	95 ТДБҰ + 2,5 Г + (2,5%) И + 10 З
T ₈	85,5 ТДБҰ + 2,5 Г + (2,5%) И + 12 З

ТДБҰ – тұтас дәнді бидай ұны; Г – глютен; И – итмұрын; З – зығыр ұны.

Қамыр барлық нұсқалар үшін ашытпасыз әдіс бойынша дайындалатындықтан барлық қоспалар негізгі шикізатқа қосылып ылғалдылығы 46-47 %, температурасы 28-30 °С жағдайда араластырылады. Төменгі сұрыпты ұннан нан пісірудің стандартты әдісі бойынша 210 мин ашуға қалдырылды. Қамыр дайындамаларын жетілдіру үшін 35-40 °С температурада, 70-80 % ауаның салыстырмалы ылғалдылығында 40 минутқа қалдырылды. Нанды пісіру t = 200-210 °С, 55 мин пісірілді.

Нан дайындалғаннан кейін 4 сағат ішінде физикалық-химиялық (МемСТ 21094-75 – нанның ылғалдылығын анықтау, МемСТ

5669-96 – нанның кеуектілігін анықтау және МемСТ 5670-96 – нанның қышқылдылығын жылдамдатылған әдіспен анықтау) және органолептикалық қасиеттері (5667-65 МемСТ) белгіленген стандарт бойынша анықталынды.

Нәтижелері және оларды талқылау

Тұтас дәнді бидай ұнының құрамында кебектің кездесуі, нан өнімінің меншікті көлемі мен кеуектілігін төмендетеді. Өсімдік шикізаттарын қосымша қосқан кезде меншікті көлемінің жақсаруына біршама әсер етті. Тәжірибелік зерттеу жұмыстары төмендегі 2 –ші кестеде келтірілген.

Кесте 2 - Түрлі нұсқадағы дайын нан сапасына баға беру

Көрсеткіш атауы	Б	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	
Сыртқы түрі:										
-Пішіні:	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Пісірілген нанның пішініне сәйкес келмейді, сәл дөңес, сыртқы қыртысы бар	Дұрыс пішінді
-Беткі жағы	Беті кедір бұдырлы; жарылмаған, ойыссыз	Беті кедір бұдырлы; жарылған, ойыссыз	Беті кедір бұдырлы; жарылмаған, ойыссыз							
-Түсі	Қоңыр-қара түсті, ақшылтым дақтары бар	Ашық – қоңыр түсті	Қоңыр-қара түсті,	Қоңыр түсті	Ашық – қоңыр түсті	Қоңыр түсті		Ашық – қоңыр түсті		
Нан жұмсағының күйі:										
- Піскендігі	Піскен, ұстағанда ылғалдау, серпімді емес, тығыз, саусақпен жайлап басқанда қалпына келмейді	Піскен, ұстағанда ылғалды, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді.	Піскен, ұстағанда ылғалдау, серпімді емес, тығыз, саусақпен жайлап басқанда қалпына келмейді.	Піскен, ұстағанда ылғалды емес, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді	Піскен, ұстағанда ылғалды, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді.	Піскен, ұстағанда ылғалды, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді.	Піскен, ұстағанда ылғалды, серпімді емес, тығыз, саусақпен жайлап басқанда қалпына келмейді.	Піскен, ұстағанда ылғалды емес, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді.	Піскен, ұстағанда ылғалды емес, серпімді, саусақпен жайлап басқанда қайта қалпына келеді.	
Консистенциясы	Түйінсіз									
Кеуектілігін бағалау	Біркелкі, жұқа қабырғалы									
Дәмі	Өнімнің түріне тән, тәттірек		Өнімнің түріне тән, жағымды							
Иісі	Өнімнің түріне тән, бөтен иіс жоқ	Өнімнің түріне тән, жұпар иісті	Өнімнің түріне тән, бөтен иіс жоқ					Өнімнің түріне тән, жұпар иісті		

Физикалық-химиялық көрсеткіштер									
Білгалдылығы, %	48	47,8	47,2	47,9	47,1	47,6	47,5	47,0	47,3
Қышқылдылығы, град	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Кеуектілігі, %	55	62	57	58	62	60	56	65	63
Көлемі, см	645	764	647	652	768	720	651	787	735
Меншікті көлемі см ³ /г	1,8	2,1	1,8	1,8	2,1	2,0	1,8	2,2	2,1

Барлық өсімдік шикізаттарын жеке – жеке қосқанда нанның сапасына басқа нұсқалармен салыстырғанда жеткілікті мөлшерде әсер еткен жоқ. Түсі бойынша итмұрын қосылған өсімдік шикізаттары қаралау болады. Зығыр мен глютен қосылған нан өнімдерінің түсіне әсер ете қойған жоқ (Т₁, Т₃, Т₅, Т₇, Т₈ нұсқаларында). Т₂, Т₁, Т₆- нұсқалардағы нанның шайнау мәндерін айтарлықтай төмен мән көрсетсе, Т₁, Т₄, Т₅, Т₇, Т₈- нұсқаларда айтарлықтай өсті. Жалпы алғанда, түйіршіктер, үгінділердің түсі, консистенциясы және хош иісі арасында айтарлықтай айырмашылық байқалған жоқ. Бір күн бойы сақталған нан үлгісінің қаттылығының мәндері өсімдік шикізаттарын қосқаннан кейін төмен болды. Қоспа материалдары нанның сапасын жақсартатынын көрсетеді. Тұтас дәнді бидай нанының үгіндісінің беріктік мәндері сақтау уақытының ұлғаюымен өседі. Демек, Т₄, Т₇, және Т₈ нұсқалардың қаттылығына да, нан көлеміне де, кеуектілігіне де оң әсер етті. Нан көлемінің ұлғаюы қаттылық мәндерінің төмендеуіне тікелей байланысты, ал нан көлемі ұлғайған сайын қыртыс аралығы артады [14]. Өсімдік шикізаттарын жеке қосқанға қарағанда өсімдік шикізаттарының үйлесімді мөлшердегі қоспасы нан көлемі мен кеуектілігіне оң әсер етеді [15]. Тұтас дәнді бидай нанын тұтынудың артықшылығына қарамастан, сұрыпты бидай нандарымен салыстырғанда оның көлемінің аздығына, құрылымдылығына, сақтау мерзімінің төмендеуіне байланысты тұтынушылардың бұл өнімді қабылдауы шектеулі. Нанның көлемінің ұлғаюы глютен мен итмұрын құрамындағы аскарбин қышқылына байланысты. Нанның көлемі мен кеуектілігі нан сапасын бағалау-

дағы ең маңызды критерийлердің бірі ретінде өлшенеді. Бақылаудағы ең төменгі меншікті көлем (Т₀), ең жоғарғысы (Т₇) болды.

Жалпы нәтижелерден өсімдік шикізаттарын қосу өнім сапасы мен тұтынушылардың қабылдануына оң әсер етті деген қорытынды жасауға болады.

Қорытынды

Итмұрын және зығыр ұндары мен арнайы глютеннің болуы нан өнімінің тағамдық құндылығы мен сапасы тексерілді. Бұл өсімдік шикізаттары жоғары сапалы және тағамдық құндылығы бар нан алуға мүмкіндік береді. Зерттелген жаңа нан үлгісінің оңтайлы нұсқасының мәні халықтың көпшілігінің қажеттіліктерін қанағаттандыра алатындығын, негізгі тамақ өнімдерінің сапасын жоғарылатуды қамтамасыз ете алатындығын растады. Тұтас дәнді бидай наны антиоксиданттық белсенділігі бар оның құрамына (талшық және фитохимиялық заттар) негізделген денсаулыққа қосымша пайдасы бар функционалды тағам болып саналады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мингалеева З.Ш., Старовойтова О.В., Агзамова Л.И. Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учебное пособие. [Электронный ресурс] Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, ISBN 978-5-7882-2043-7. - IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79482.HTML> (дата обращения: 02/06/2021).-2016.- С. 104
2. Johnson J., Wallace T. Whole Grains and their Bioactives. 1 edition /ASIN:B07Q1DYY31.- 2019.- P.19-45
3. Spaggiari M., Chiara D., Gianni G. Food Safety Management of Whole Grains. 10.1201/9781351104760.- 2019.

4. Белокурова Е.В., Маслова В.А., Прогнозирование и варьирование показателей качества мучных кулинарных изделий с внесением цельнозерновой пшеничной муки. //Качество и безопасность продуктов.- 2017.- С. 26-27

5. Алашбаева Л.Ж. Микробиологиялық зақымға тұрақты нан-тоқаш өнімдерінің технологиясын жасау: дис. ... PhD фил. докторы. Алматы технологиялық университеті. Алматы.- 2022.-Б. 188

6. Benisi-Kohansal S., Saneei P., Salehi-Marzijarani M., Larijani B., Esmailzadeh A. Whole-Grain Intake and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies /Advances in Nutrition: An International Review Journal /7/ SP-1052, EP-1065 /DO - 10.3945/an.115.011635.- 2016

7. Jodee J., Taylor W. Introduction to Whole Grains and Human Health. 10.1002/9781119129486.ch1./.- 2019

8. Чернышева В.А., Лабутина Н.В., Белявская И.Г., Богатырева Т.Г., Юдина Т.А. Влияние льняной муки на качество хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки. //Пищевая промышленность. Техника и технология.- 2016.- С. 66-69

9. Пригарина О.М. Разработка способов повышения безопасности хлеба из цельного зерна пшеницы и ржи: дис. ... канд.тех.наук. Орловский государственный технический университет. Орел.- 2006. –С. 227

10. Benisi-Kohansa S., Saneei P., Salehi-Marzijarani M., Larijani B., Esmailzadeh A. Whole-Grain Intake and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies1–3 / Advances in Nutrition an intertational review Journal 15;7(6):1052-1065. doi: 10.3945/an.115.011635. Print. – 2016

11. Ertl K., Goessler W. Grains, whole flour, white flour, and some final goods: an elemental comparison. European Food Research and Technology. 1-11. 10.1007/s00217-018-3117-1.- 2018

12. Апаршева В.В. Влияние порошка из плодов шиповника и рябины на хлебопекарные свойства пшеничной муки [Электронный ресурс] // <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/stmu/2011/36.pdf> (дата обращения: 30/08/2021).

13. Алашбаева Л.Ж., Шаншарова Д.А., Мынбаева А.Б., Боранкулова А.С., Солтыбаева Б.Е. Разработка технологии хлебобулочных изделий. //Пищевая наука и технология. <https://doi.org/10.1590/fst.61120.- 2021. - С.1-7>.

14. Gull A., Bhat J., Afzal S., Wani R., Safapuri T. Textural and Sensory Characteristics of Bread Made from Wheat Flour Supplemented with Water Chestnut. //American Journal of Food Science and Nutrition Research. - 2015. - P. 94-97

15. Алашбаева Л.Ж., Шаншарова Д.А., Людек Н., Кенжеходжаев М.Д., Иванникова Н.В. Исследование влияния сока капусты (*Brássica olerácea*), как источника ингибирования микроорганизмов рода *Bacillus* при приготовлении цельнозернового пшеничного хлеба [Международный журнал инженерных исследований и техно-логий]. ISSN 0974-3154.-

<https://dx.doi.org/10.37624/IJERT/13.11.2020.3691-3698>.- Том 13.- 2020.- С. 3691-3698

REFERENCES

1. Mingaleeva Z.Sh., Starovoitova O.V., Agzamova L.I. Proizvodstvo hleba i hlebobýlochnyh izdeli: ýchebnoe posobie [Production of bread and bakery products: a study guide] /Electronic resource/ Kazan: Kazan National Research Technological University, ISBN 978-5-7882-2043-7. - IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79482.HTML> (date of the application: 02/06/2021). – P.104. –(2016).- (in Russian)

2. Johnson J., Wallace T. Whole Grains and their Bioactives. 1 edition /ASIN: B07Q1DYY31.- 504p.- 19-45p.- (2019). - (in English)

3. Spaggiari M., Chiara D., Gianni G. Food Safety Management of Whole Grains. 10.1201/9781351104760.- (2019).- (in English)

4. Belokurova E.V., Maslova V.A., Prognozirovaniye i var'irovaniye pokazatelej kachestva muchnyh kulinarnyh izdelij s vneseniem cel'nozernovoj pshenichnoj muki [Prediction and variation of quality indicators of flour culinary products with the introduction of whole grain wheat flour]. Quality and safety of products - 6.- P.26-27.- (2017).- (in Russian)

5. Alashbayeva L. Mikrobiologialyq zaqymǵa turaqty nan-toqash ónimderiniń tehnologuasyn jasaý [Development of the technology of bakery products resistant to microbiological damage]: dis. ... Doctor of Philosophy PhD. Almaty technological university. Almaty.- S.188.- (2022). (in Kazah)

6. Benisi-Kohansal S., Saneei P., Salehi-Marzijarani M., Larijani B., Esmailzadeh A. Whole-Grain Intake and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies /Advances in Nutrition: An International Review Journal /7/ SP-1052, EP-1065 /DO - 10.3945/an.115.011635.- (2016).- (in English)

7. Jodee J., Taylor W. Introduction to Whole Grains and Human Health. 10.1002/9781119129486.ch1./.- (2019).- (in English)

8. Chernysheva V.A., Labutina N.V., Belyavskaya I.G., Bogatyreva T.G., Yudina T.A. Vlianiye lnianoi mýki na kachestvo hlebobýlochnyh izdeli iz smesi rjanoi i pshenichnoi mýki [The influence of flaxseed flour on the quality of bakery products from a mixture of rye and wheat flour] /Food industry/ Technique and technology.- S. 66-69.- (2016). (in Russian)

9. Prigarina O.M. Razrabotka sposobov povysheniya bezopasnosti hleba iz tselnogo zerna

pshenitsy [Develop ways to improve the safety of whole grain wheat and rye breads]: dis. ... candidate of technical sciences. Orel State Technical University. Orel. – S. 227.- (2006).- (in Russian)

10. Ortolan, F., & Steel, C. J. Protein characteristics that affect the quality of vital wheat gluten to be used in baking: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.-V. 16.- P. 369–381.- (2017).- (in English)

11. Ertl K., Goessler W. Grains, whole flour, white flour, and some final goods: an elemental comparison. *European Food Research and Technology*. 1-11. 10.1007/s00217-018-3117-1.- (2018).- (in English)

12. Aparsheva V.V. Vlianiye poroshka iz plodov shipovnika i riabiny na hlebopekarnye svoystva pshenichnoi myki [Influence of powder from rose hips and mountain ash on the baking properties of wheat flour]. //

<https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/stmu/2011/36.pdf>
(дата обращения: 30/08/2021). (in Russian)

13. Alashbayeva L., Shansharova D., Mynbayeva A., Borankulova A., Soltybayeva B. Development of technology for bakery products [Food Science and Technology] *Journal article*.- S.1-7. DOI: 10.1590/fst.61120. <https://doi.org/10.1590/fst.61120> .- (2021).- (in English)

14. Gull A., Bhat J., Afzal S., Wani R., Safapuri T. Textural and Sensory Characteristics of Bread Made from Wheat Flour Supplemented with Water Chestnut. *American Journal of Food Science and Nutrition Research*. - P. 94-97.- (2015).- (in English)

15. Alashbayeva L.Zh., Shansharova D.A., Luděk H., Kenzhekhojyev M.D., Ivannikova N.V. Study of the effect of cabbage juice (*Brássica olerácea*), as a source of inhibition of microorganisms of the genus *Bacillus* in the preparation of whole grain wheat bread [International Journal of Engineering Research and Technology]. ISSN 0974-3154.- Volume 13. P. 3691-3698 <https://dx.doi.org/10.37624/IJERT/13.11.2020.3691-3698> .- (2020).- (in English)