

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№1 (116). - Б.110-119.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1304

ӘОЖ 664.664

## МАЙЛЫ ШИКІЗАТ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ФУНКЦИОНАЛДЫ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*Ақжанов Нурторе*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі  
«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі  
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: aykon96@mail.ru*

*Максумова Дилрабо Кучкаровна*

*Техника ғылымдарының кандидаты  
Ташкент химия-технологиялық институты  
Ташкент қ., Өзбекстан  
E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### Түйін

Мақалада майлы шикізаттан алынған қалдықтарды пайдалана отырып, функционалдық маңызы бар нан технологиясын жетілдіру жөніндегі зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты грек жаңғағы қабығынан алынған сығындының қамырдың реологиялық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу болды. Жаңғақ өңдеу өнімдерінен тұратын кешенді өсімдік қоспасын қолдану негізінде емдік-профилактикалық қасиеттері бар нан технологиясы ұсынылды. I сортты бидай ұнынан жасалған нан үшін байытқыш ретінде сығынды қолданылды. Зерттеулер көрсеткендей, майлы дақылдардың қалдықтары, атап айтқанда, грек жаңғағы қабығының тағамдық құндылығы жоғары, әртүрлі химиялық заттарға, негізінен фенолдық қосылыстарға және олармен байланысты полифенолдарға бай және көптеген сауықтыру әсерлерін көрсете алады, бұл өз кезегінде дайын өнімдердің тағамдық құндылығын арттырады, профилактикалық тағамдардың асортиментін кеңейтеді. Нан жаңғақ қабығының сығындысы қосылған I сортты ұннан пісірілген. Рецепт бойынша сығынды 10%, 15% және 20% қатынасында қосылды. Зерттеу нәтижелері бойынша ұн массасына 10% сығынды мөлшері жоғары органолептикалық және физика-химиялық сапа көрсеткіштері бар нан алу үшін оңтайлы болып табылады. Осылайша, грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды функционалды маңызы бар нан технологиясында қолданыла алады.

**Кілт сөздер:** таба нан; пісіру; глютен; антиоксиданттар; технология.

### Кіріспе

Халықтың денсаулығын сақтау және нығайту, жеткіліксіз және теңгерімсіз тамақтанудан туындаған аурулардың алдын алу мақсатында таптырмас компоненттермен байытылған функционалдық тамақ өнімдерінің, сондай-ақ балалар тағамының мамандандырылған өнімдерінің, диеталық

(емдік және профилактикалық) тамақ өнімдері мен тағамға биологиялық белсенді қоспалардың өндірісін дамыту дұрыс тамақтану саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі міндеттерінің бірі болып табылады [1].

Қайта өңдеу өнеркәсібі - халықты жоғары сапалы өніммен қамтамасыз етуге арналған

кез келген ел экономикасының маңызды және ерекше сұранысқа ие салаларының бірі. Бұл, көбінесе, саланың азық-түлік сегментіне қатысты. Бұл адамның қалыпты дамуына, аурудың алдын алуға және жалпы өмірді ұзартуға ықпал ететін дұрыс және теңдестірілген тамақтану. Тамақтың дұрыс және теңдестірілген тамақтану принциптеріне сәйкес келмеуі, оның құрамындағы дәрумендер мен минералдардың жеткіліксіз мөлшері әдетте адамның ас қорыту жүйесінің бұзылуына және соның салдарынан бүкіл ағзаның нашарлауына әкеледі. Сонымен қатар, химиялық құрамы жақсартылған, биологиялық белсенді заттардың құрамы жоғарылаған, энергетикалық құндылығы төмендеген өнімдерді әзірлеу өзекті ғылыми бағыт болып табылады [2].

Байытылған негіз ретінде әдетте жаппай тұтыну өнімдері қолданылады. Көбінесе бұл өнімдердің ішінде халықтың әртүрлі топтарының қажеттіліктерін жақсы қанағаттандыратын функционалды ингредиенттермен қосымша байытылған нан өнімдері қолданылады [3].

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары ретінде пайдаланылды:

- 1 сұрыпты бидай ұны (МЕМСТ 52189-2003);

- грек жаңғағы (МЕМСТ 32874-2014);

- грек жаңғағы қабығының сығындысы.

Экстракциялау «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет экстракциялық аппаратында жүзеге асырылады.

*Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамын анықтау.*

Жаңғақ қабығы сығындысының флавоноидты құрамы кверцетин, катехин, Р-витаминдер деп аталатын құрамымен сипатталады. Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамы жұқа қабатты хроматография әдісімен «Ленхром» құрылғысында анықталды. Хроматограммаларда флавоноидтар ультракүлгін сәулеледе 3% ерітіндімен өңдеуге дейін және одан кейін 366 нм толқын ұзындығында тән жарқырау арқылы анықталды.

Негізгі мақсат мен міндеттерге жету үшін техникалық шарттарды пайдалануға келесі мемлекеттік стандарттар қолданылды: МЕМСТ 26573-2014 «Темірді анықтау әдісі». МЕМСТ 26573.2-2014 «Мырышты анықтау әдісі». МВИ

Бұл тәсіл қосымша шикізат компоненттерін енгізуді ескере отырып, өнімдерді ақуыз құрамы бойынша теңестіруге, диеталық талшықтардың, дәрумендер мен микроэлементтердің құрамын ұсынылған тұтыну нормаларына дейін арттыруға мүмкіндік береді [4,5]. Соңғы уақытта өсімдік материалдарынан алынатын табиғи антиоксиданттарға деген сұраныстың динамикалық өсуі байқалуда [6,7] және осы мақсаттар үшін азық-түлік, орман және ауыл шаруашылығы өнеркәсібінің арзан қалдықтарын пайдалану негізгі міндетпен қатар экологиялық және экономикалық міндеттерді де шешеді [8,9]. Осыған байланысты грек жаңғағы қалдықтары да маңызды рөл атқарады, атап айтқанда фенол қышқылдары мен онымен байланысты полифенолдардың көп болуымен сипатталатын қабық, көптеген сауықтыру әсері бар [10, 11].

Бұл жұмыстың мақсаты грек жаңғағы қабығынан алынған сығындыны қолдана отырып, емдік профилактикалық қасиеттері бар нан өндірісіндегі шикізаттың физика-техникалық параметрлерінің өзгеруін зерттеу болып табылады.

MN 1363-2000 «Жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы аминқышқылдарын анықтау әдісі». МЕМСТ Р 57990-2017 «Кверцетинді анықтау әдісі». МЕМСТ ISO 14502-2-2015 «Катехин құрамын анықтау әдісі».

*Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы аминқышқылдарының мөлшерін анықтау.*

Сығындыдағы аминқышқылдарының мөлшері кері фазалық және катион алмасу тиімділігі жоғары сұйық хроматография әдісімен анықталып, Shimadzu LC-20 Prominence (Жапония) сұйық хроматографында ультракүлгін детектормен (254 нм) жүргізілді.

*Грек жаңғағы қабығының сығындысының тағамдық қауіпсіздігін анықтау.*

МЕМСТ 30178-96 бойынша атомдық-абсорбциялық әдісімен анықталды. Бұл әдісте ауа - ацетилен жалынының оттығымен, фондық сіңіру түзеткішімен және қорғасын, кадмий, мыс, мырыш және темірдің резонанстық сәулелену көздерімен жабдықталған атомдық-абсорбциялық спектрофотометр қолданылды.

*Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшерін анықтау.*

Майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшері UV-Vis спектрофотометрінің көмегімен, DPPH концентрациясы арқылы анықталды. Зерттеу барысында 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилгидратының (DPPH) анықтамасы сығынды мөлшерінде көрсетілді, жаңғақ қабығының сығындылары 1,5 мл DPPH ерітіндісіне (этанолда 4,02 мг/100 мл) қосылды және қоспасы бөлме температурасында 30 минут бойы қараңғыда ұсталып, 517 нм-дегі сіңірулерде жүргізілді.

*Қамырдың суды сіңіру қабілетін анықтау.*

Қамырдың реологиялық қасиеттері AT Brabender (Германия) фаринографында зерттелді. Қамырдың қажетті консистенциясы қосылған судың мөлшерін таңдау арқылы

қол жеткізіледі. Суды сіңіру қабілеті осылайша қосылған судың белгіленген мөлшері бойынша илеудің толық фаринограммасын алу үшін қолданылады. Илеу фаринограммасының әртүрлі көрсеткіштері ұнның реологиялық қасиеттерін (күшін) сипаттайды. Қамырдың илеуге төзімділігі белгіленген тұрақты жылдамдықта зерттелді.

*Глютеннің мөлшерін анықтау.*

Шикі глютен мөлшері МЕМСТ 27839-2013 бойынша анықталды. Әдіс белгілі бір уақыт аралығында, белгілі бір шаманың жүктемесінің әсерінен дөңгелек пішінге айналған шикі глютеннің сығылу деформациясының мөлшерін анықтауға негізделген.

### Нәтижелер

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының зертханасында «Профилактикалық мақсаттағы өнімді алу мақсатында жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» жобасын іске асыру барысында осы зерттеулерде негізгі ком-

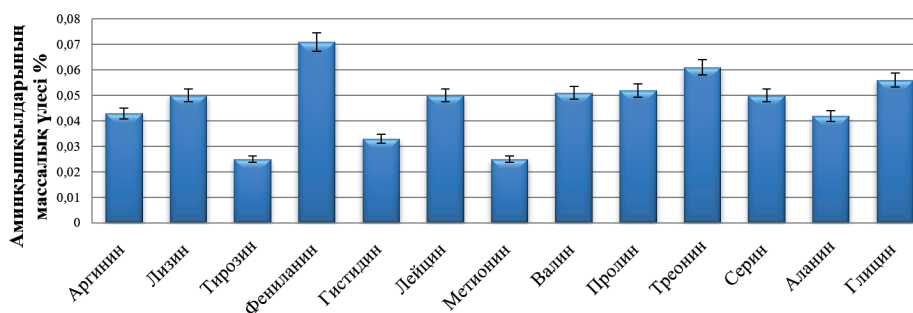
поненттерге профилактикалық қоспа ретінде пайдаланылған сығынды алынды. Зерттеу жұмысы 2022 жылдың қараша, желтоқсан айларында жүргізілді.

1-кестеде жаңғақ қабығынан алынған сығындының физика-химиялық құрамының ерекшеліктері келтірілген.

1-кесте – Грек жаңғағы қабығы сығындысының физика-химиялық құрамы

| Атауы                         | Грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды |
|-------------------------------|--|
| Катехин, мг/дм <sup>3</sup>   | 169,02±1,11                            |
| Кверцетин, мг/дм <sup>3</sup> | 100,98±0,67                            |
| С дәрумені, мг/100 г          | 0,140±0,048                            |
| Е дәрумені, мг/100 г          | 0,10±0,05                              |
| Темір                         | 0,10±0,002                             |
| Цинк                          | 0,03±0,001                             |
| Йод                           | 0,25±0,002                             |

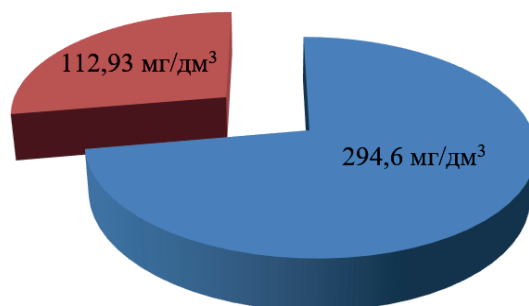
Грек жаңғағының қабығы сығындысы тағамдық құндылығының жоғары деңгейін көрсететін бай аминқышқылдық құрамымен сипатталады (1 - сурет). Бұл құрамнан ағзада түзілмейтін, яғни алмаспайтын және де алмасатын аминқышқылдардың жоғары мөлшерде кездесетінін көруге болады.



■ Грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды

1-сурет – Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы аминқышқылдарының массалық үлесі, %.

Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда еритін және суда еритін антиоксиданттардың құрамын зерттеу (2-сурет) суда еритін антиоксиданттардың үлесі майда еритін антиоксиданттардың үлесінен 2 есе көп екенін көрсетті.



■ Суда еритін антиоксиданттар ■ Майда еритін антиоксиданттар

2-сурет – Грек жаңғағы қабығының сығындысындағы майда және суда еритін антиоксиданттардың мөлшері

Грек жаңғағы қабығы сығындысының тағамдық қауіпсіздігін зерттеу құрамында улы элементтер мен пестицидтердің жоқтығын көрсетті.

Осылайша, физика-химиялық құрамы өте бай, әртүрлі гормондардың, антиденелер мен ферменттердің өндірілуіне ықпал ететін маңызды аминқышқылдарының едәуір мөлшері және жаңғақ қабығының сығындысы қауіпсіздігінің жоғары деңгейі оны емдік профилактикалық қасиеттері бар диеталық қосымша ретінде пайдалануға толық негіз береді.

Ұнның құрамындағы глютеннің мөлшері және оның сипаттамалары қамырдың газ ұстау, пішінді сақтау және суды сіңіру қабілетіне қатты әсер ететін ұн сапасының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады, оған нанның пішіні, көлемі, сыртқы түрі, үгіндінің құрылымы және т. б. сияқты сапа көрсеткіштері тәуелді болады. Нан қамырын дайындауда кейбір қоспалардың болуы белгілі бір дәрежеде соңғысының параметрлерін жақсартуы немесе нашарлатуы мүмкін екендігі белгілі және

осыған байланысты жоғарыда келтірілген қоспаның-жаңғақ қабығы сығындысының әсер ету дәрежесін анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізілетін болады.

Зерттеудің эксперименттік бөлігі нәтижесінде глютеннің ісінуі мен қатаюының жоғарылау дәрежесі анықталады, сынамалы зертханалық нан пісірудің органолептикалық көрсеткіштеріне әсері, нан көлемінің жоғарылауы немесе төмендеуі, үгінділер мен кеуектіліктің өзгеру дәрежесі.

Бірінші сұрыпты бидай ұнындағы глютеннің саны мен сапасына сығындының әртүрлі дозаларының әсерін зерттеу жалпы қабылданған әдіс бойынша жүргізілді, сығынды 1 сұрыпты бидай ұны массасының 10, 15 және 20% мөлшерінде қамыр илеу кезінде енгізілді.

Талдау нәтижелері сығындының әртүрлі арақатынастарын енгізу бірінші сұрыпты бидай ұнының шикі глютенінің шығымдылығына және оның сапасына сөзсіз әсер ететінін көрсетті (2-кесте).

2-кесте – Сығындының әртүрлі дозаларындағы глютен мөлшерінің мазмұны

| Көрсеткіштер                     | Сығындының дозасы, бидай ұнының массасына % |       |      |
|----------------------------------|---|-------|------|
|                                  | 10  | 15    | 20   |
| Шикі глютен мөлшері, %           | 27,6  | 26,01 | 24,5 |
| ГДИ көрсеткіштері, аспап бірлігі | 81,6  | 81,2  | 78,6 |

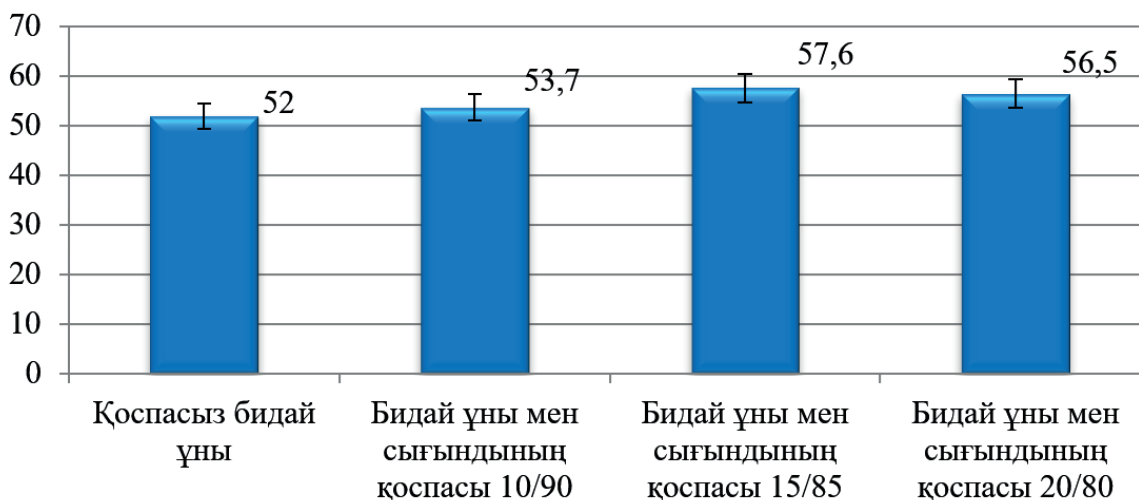
Сығындыны 10%-ға дейін қосқанда глютен шығымының 27,4-27,6%-ға дейін төмендеуіне әкелді. Сығынды дозасын 15%-ға дейін ұлғайтқанда глютен шығымы 25,8-26,0% құрады. Бидай ұнының салмағы бойынша 20% сығынды қосу арқылы шикі глютен шығымының 24,2-24,5% дейін қарқынды төмендеуіне ықпал етті.

Бірінші сұрыпты бидай ұнындағы глютеннің сапасын сығындының 10%-дық әсерін зерттеу дозалары глютеннің түсі мен созылғыштығына айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетті. Сығынды дозасының концентрациясын 15 және 20%-ға дейін арттыру глютеннің түсін сұр және қою сұрға өзгертті, сонымен қатар глютеннің созылу қабілетінің айтарлықтай төмендеуіне әкелді.

Бұл сығындыда глютендер мен глиадиндердің аз мөлшері бар және глютен түзбейтіндігіне байланысты. Бидай қамырының маңызды технологиялық сипаттамасы оның реологиялық қасиеттері болып табылады. Сығындысы бар қоспаларды дайындау және қамырдың реологиялық қасиеттерін

одан әрі зерттеу үшін келесі сапа көрсеткіштері бар бірінші сұрыпты бидай ұны пайдаланылды: түсі – ақ; иісі мен дәмі – бидай ұнына тән, бөгде иістер мен дәмдер жоқ; ұн қоспасына енгізілген сығынды келесі сапаға ие болды: түсі – қара қоңыр, иісі-жаңғақ, борсымаған, көгермеген. Қамырдың реологиялық қасиеттері АТ Brabender (Германия) фаринографында зерттелді. Зерттеу барысында қамырдың реологиялық қасиеттерін сипаттайтын келесі көрсеткіштер анықталды: суды сіңіру қабілеті, %; DDT- қамырдың пайда болу уақыты, мин.; S-қамырдың илеуге төзімділігі, мин.; DS (ICC) - қамырдың сұйылту дәрежесі, ЕФ; FQN фаринографтың сапа көрсеткіші, мм. Сығындының қамырдың реологиялық қасиеттеріне әсерін бағалау үшін қоспалар дайындалды, оларға 10, 15 және 20% сығынды және сәйкесінше 90, 85 және 80% 1 сұрыпты бидай ұны енгізілді. Бақылау бірінші сұрыпты бидай ұнынан жасалған қамыр болды.

Қамырдың суды сіңіру қабілетінің бидай ұны қоспасындағы сығынды құрамына тәуелділігі 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – Су сіңіру қабілетінің көрсеткіші

3-суреттен қоспадағы сығындының мөлшері оның суды сіңіру қабілетіне әсер ететінін көруге болады. Осылайша, қоспадағы сығынды мөлшерінің жоғарылауымен үлгілердің суды сіңіру қабілеті артады.

Бұл сығындыда суды сіңіру қабілеті жоғары аминқышқылдарының көп мөлшері (10-нан 13%-ға дейін) болуымен түсіндіріледі.

Қамыр үлгілерінің реологиялық сипаттамалары 3-кестеде келтірілген.

3-кесте – Бидай ұны мен жаңғақ қабығы сығындысы қоспасынан жасалған қамырдың фаринографиялық көрсеткіштері

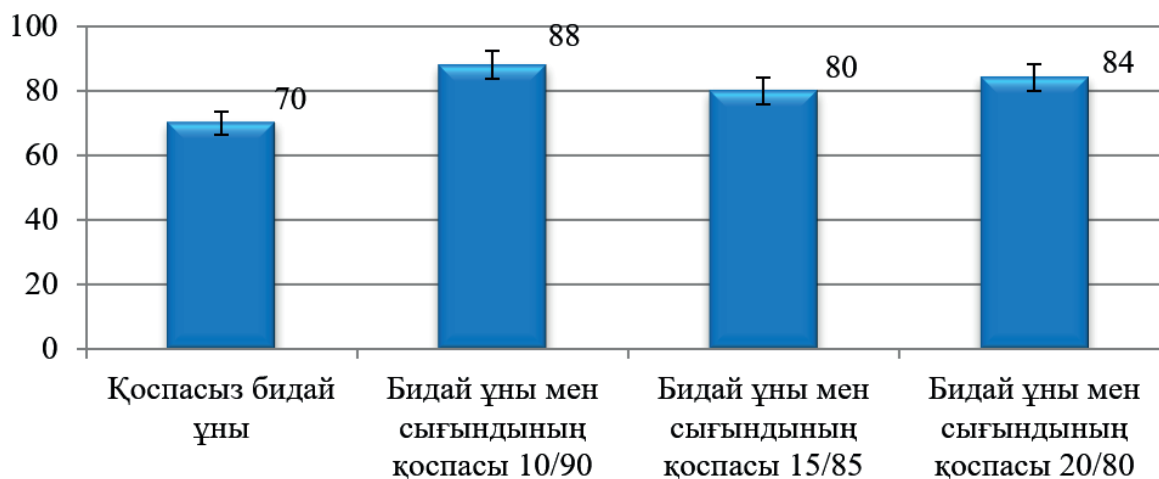
| 1 сұрыпты бидай ұны қосылған қоспадағы сығындының құрамы, %               | Қамырдың қалыптасу уақыты DDT, мин | Қамырдың илеуге төзімділігі S, мин | DS, ЕФ арқылы қамырды жұқарту дәрежесі | Суды сіңіру қабілеті, % | Фаринографтың сапа көрсеткіші FQN, мм |
|---|------------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 сұрыпты ұн  |                                    |                                    |  |                         |                                       |
| 0   | 2,27                               | 7,36                               | 42                                     | 52                      | 70                                    |
| Бидай ұны мен грек жаңғағы қабығының сығындысы қосылған қоспасының құрамы |                                    |                                    |  |                         |                                       |
| 10  | 2,9                                | 7,0                                | 21                                     | 53,7                    | 88                                    |
| 15  | 3,2                                | 1,9                                | 32                                     | 57,6                    | 80                                    |
| 20  | 3,7                                | 5,0                                | 38                                     | 56,5                    | 84                                    |

3-кестеде көрсетілгендей, сығынды мөлшері артқан сайын қамырдың түзілу уақыты артады. Бидай ұнының орнына 20% сығынды қосылған үлгілер үшін қамырдың түзілу уақыты: -3 мин 7 сек; бұл бақылау үлгісі үшін қамырдың түзілу уақытынан 1,5 және 2 есе артық. Бұл глютен мөлшерінің төмендеуіне байланысты.

Сығынды мөлшерін (10%) қосқанда қамырдың илеуге төзімділігі жоғарылайды, алайда басқа жағдайларда қамыр илеуге төзімділік көрсеткіші төмендейді. Бұл үлгілердің ақуыз фракциясының құрылымының

өзгеруіне байланысты. Фаринографтың сапа көрсеткіші - бұл құрылғының барлық реологиялық көрсеткіштерін анықтайтын шама, оған қамырдың қалыптасу сипаттамалары, қамырдың илеуге төзімділігі және оның сұйылту дәрежесі кіреді. Бұл кешенді көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, қамыр сапасы соғұрлым жақсы болады (4-сурет).

Сығынды қосылған үлгілерді зерттеу кезінде фаринографтың сапа көрсеткішінің ең үлкен мәні 10% мөлшерінде бидай ұнының орнына сығынды қосылған үлгіге сәйкес келетіні анықталды.



4 сурет – Фаринографтың сапа көрсеткіші, FQN, мм

Келесі кезеңдері дәстүрлі технология бойынша жүзеге асырылды – нан әртүрлі қатынаста сығынды қосылған 1 сұрыпты ұннан пісірілді (5-сурет).



5-сурет – 1 сортты ұн және 10% грек жаңғағы қабығының сығындысы қосылған нан

Зерттелетін барлық үлгілер үлкен қалың ашытқыда дайындалды. Қамырды илеу алдында ашыған ашытқыға рецепт бойынша қалған шикізат пен жаңғақ қабығы сығындысы қосылды. Нанның көлемінің ұлғаюы, жұқа біркелкі кеуектілігі бар серпімді жабыспайтын үгінділер байқалды.

### Талқылау

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібін дамытудың заманауи бағыты болып табылатын функционалды өнімдерді алу технологияларын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Табиғи тағамдық қоспалардың көмегімен өнімнің тағамдық құндылығын арттырып, оған емдік қасиеттер беруге болады. Мұндай қоспаларға табиғи антиоксидант болып табылатын грек жаңғағының қабығын жатқызуға болады. Грек жаңғағы қабығынан алынған фенолды қосылыстар тамақ өнеркәсібі үшін антиоксиданттардың табиғи көзі болып табылады және денсаулыққа көптеген пайдалы қасиеттерге ие.

Ұнға өңдеу үдерісінде астық деструктивті өңдеуден өтеді: қабыршақтану, тегістеу, тазарту, нәтижесінде ең құнды қоспалары бар сыртқы қабаттары жойылады. Маңызды тағамдық заттар жоғалады, ал тазартылған рафинирленген ұн негізінен крахмалдан тұрады. Нанның тағамдық құндылығы оның құрамындағы қоректік заттармен (тағамдық және дәмдік), биологиялық құндылығы оның аминқышқылдарының құрамымен,

дәрумендердің, минералды тұздардың және басқа биологиялық белсенді заттардың болуымен анықталады.

Бүкіл әлемде нан өнімдерін байыту бойынша зерттеулер жүргізілуде, Кубань мемлекеттік аграрлық университетінің ғалымдарының жұмыстары белгілі, олар нан рецептурасына күріш ұнын қосып, нанды минералдармен байытады. Ғалымдар өскіндерді, амарант сығындысын, пектиндік заттарды, ет-өсімдік компоненттерін және т.б. қоспалар ретінде қолданатын көптеген жұмыстар бар. Басқа қоспалардан айырмашылығы, біздің сығындымыз оның құрамына дәрумендер мен минералдар, сондай-ақ табиғи антиоксиданттар көзімен ерекшеленеді, соның арқасында бұл нанды емдік-профилактикалық өнім ретінде пайдалануға болады.

Тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттарға деген қажеттілік қарқынды дамып келе жатқандықтан, ауылшаруашылық және тамақ қалдықтары табиғи антиоксиданттар ретінде фенолдық қосылыстарды алу үшін тамаша өнім болып табылады.

### Қорытынды

Осылайша, жаңғақ қабығының сығындысы қосылған қамырдың реологиялық қасиеттері зерттелді. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, 1-сұрыпты бидай ұнының орнына 10%-ға дейін сығынды енгізуді ұсынуға болады. Бұл жағдайда қамырдың реологиялық сипаттамалары бақылау үлгісімен салыстырғанда жақсаратынын байқауға болады. Алынған нәтижелер бойынша фаринограф бойынша ең жақсы реологиялық көрсеткіштер 10% сығындының құрамында болғанын көруге болады.

**Қаржыландыру туралы ақпарат/алғыс**

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі BR10764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» қаржыландыратын жоба шеңберінде жүргізілді.

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына алғысымызды білдіреміз және ғылыми жобаның барлық қатысушыларына эксперименттік зерттеулер жүргізуге көмектескендері үшін шын жүректен алғыс айтамыз.

**Әдебиеттер тізімі**

1 Parenti O. Breadmaking with an old wholewheat flour: Optimization of ingredients to improve bread quality [Text] / LWT. – 2020. – Т. 121. – P. 1089.

2 Papisidero D., Pierucci S., Manenti F. Energy optimization of bread baking process undergoing quality constraints [Text] / Energy. – 2016. – Т. 116. – P. 1417-1422.

3 Pulido R., Bravo L., Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay [Text] / Journal of agricultural and food chemistry. – 2017. – Т. 48. – № 8. – P. 3396-3402.

4 Miller N. J., Ruiz-Larrea M. B. Flavonoids and other plant phenols in the diet: Their significance as antioxidants [Text] / Journal of nutritional & environmental medicine. – 2012. – Т. 12. – № 1. – P. 39-51.

5 Almonte-Flores D.C., Pharmacological and Genotoxic Properties of Polyphenolic Extracts of Cedrela odorata L. and Juglans regia L. Barks in Rodents. Evidence [Text] / Paniagua-Castro N., Escalona-Cardoso G., Rosales-Castro M.// Based Complementary and Alternative Medicine. – 2015. –Т. 5. –P. 188.

6 Singh A., Kuila A., Yadav G. Banerjee R. Process Optimization for the Extraction of Polyphenols from Okara. [Text] / Food Technology and Biotechnology. – 2019. – Т. 49. – P. 322-328.

7 Zhang K. The effect of extraction solvents on the photochemical and antioxidant activity of walnut (Juglans, L.) extracts of green husk. [Text] / Food Science. Technol. – 2015. – Т. 3. – P. 15-21.

8 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. Juglans regia Walnut [Text] / Biotechnology of Fruit and Nut Crops. – 2020. – Т. 5. – P. 246.

9 Stampar F. Traditional walnut liqueur-cocktail of phenolics [Text] / Food chemistry. – 2006. – Т. 95. – № 4. – P. 627-631.

10 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. – № 1. – P. 1-8.

11 Arranz S., Pérez-Jiménez J., Sakura-Callisto F. Antioxidant capacity of walnut (Juglans regia L.): contribution of oil and defatted matter [Text] / European Food Research and Technology. – 2008. – Т. 227. – № 2. – С. 425-431

**References**

1 Parenti O. Breadmaking with an old wholewheat flour: Optimization of ingredients to improve bread quality [Text] / LWT. – 2020. – Т. 121. – P. 1089.

2 Papisidero D., Pierucci S., Manenti F. Energy optimization of bread baking process undergoing quality constraints [Text] / Energy. – 2016. – Т. 116. – P. 1417-1422.

3 Pulido R., Bravo L., Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay [Text] / Journal of agricultural and food chemistry. – 2017. – Т. 48. – № 8. – P. 3396-3402.

4 Miller N. J., Ruiz-Larrea M. B. Flavonoids and other plant phenols in the diet: Their significance as antioxidants [Text] / Journal of nutritional & environmental medicine. – 2012. – Т. 12. – № 1. – P. 39-51.



5 Almonte-Flores D.C., Paniagua-Castro N., Escalona-Cardoso G., Rosales-Castro M. Pharmacological and Genotoxic Properties of Polyphenolic Extracts of *Cedrela odorata* L. and *Juglans regia* L. Barks in Rodents. Evidence [Text] / Based Complementary and Alternative Medicine. – 2015. – Т. 5. – P. 188.

6 Singh A., Kuila A., Yadav G. Banerjee R. Process Optimization for the Extraction of Polyphenols from Okara. [Text] / Food Technology and Biotechnology. – 2019. – Т. 49. – P. 322-328.

7 Zhang K. The effect of extraction solvents on the photochemical and antioxidant activity of walnut (*Juglans, L.*) extracts of green husk. [Text] / Food Science. Technol. – 2015. – Т. 3. – P. 15-21.

8 Brown P. J., Leslie C. A., Dandekar A. *Juglans regia* Walnut [Text] / Biotechnology of Fruit and Nut Crops. – 2020. – Т. 5. – P. 246.

9 Stampar F. Traditional walnut liqueur–cocktail of phenolics [Text] / Food chemistry. – 2006. – Т. 95. – № 4. – P. 627-631.

10 Yang J., Liu R. H., Halim L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds [Text] / LWT-Food Science and Technology. – 2019. – Т. 42. – № 1. – P. 1-8.

11 Arranz S., Pérez-Jiménez J., Sakura-Callisto F. Antioxidant capacity of walnut (*Juglans regia* L.): contribution of oil and defatted matter [Text] / European Food Research and Technology. – 2008. – Т. 227. – №. 2. – С. 425-431.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ХЛЕБА ИЗ ОТХОДОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

*Акжанов Нурторе*

*Магистр естественных наук*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы*

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Астана, Казахстан*

*E-mail: aykon96@mail.ru*

*Максумова Дилрабо Кучкаровна*

*Кандидат технических наук*

*Ташкентский химико-технологический институт*

*г. Ташкент, Узбекистан*

*E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### Аннотация

В статье представлены результаты исследований по совершенствованию технологии хлеба функционального значения с использованием отходов из масличного сырья. Целью исследования явилось изучение влияния экстракта из скорлупы грецкого ореха на реологические показатели теста. Предложена технология хлеба с лечебно-профилактическими свойствами на основе применения комплексной растительной добавки, состоящей из продуктов переработки грецкого ореха. В качестве обогатителя для хлеба из пшеничной муки 1 сорта использовали экстракт. Исследования показывают, что отходы масличных культур, в частности, скорлупа грецкого ореха имеет высокую пищевую ценность, богата различными химическими веществами, в основном фенольными соединениями и связанными с ними полифенолами и могут оказывать многочисленные оздоровительные эффекты, что в свою очередь, позволит повысить пищевую ценность

готовых изделий, расширить ассортимент продуктов профилактического питания. Хлеб был выпечен с муки 1 сорта с добавлением экстракта из скорлупы грецкого ореха. По рецептуре экстракт добавляли в соотношении 10%, 15% и 20%. По результатам исследований, количество экстракта 10% к массе муки является оптимальной для получения хлеба с высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Таким образом, экстракт из скорлупы грецкого ореха может быть использован в технологии хлеба функционального значения.

**Ключевые слова:** формовой хлеб; выпечка; клейковина; антиоксиданты; технология.

## TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF FUNCTIONAL BREAD FROM WASTE OILSEEDS

*Akzhanov Nurtore*

*Master of Natural Sciences*

*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: nurtore0308@gmail.com*

*Saduakas Aigerim Sandibekovna*

*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: aykon96@mail.ru*

*Maksumova Dilrabo Kuchkarovna*

*Candidate of Technical Sciences*

*Tashkent Institute of Chemical Technology*

*Tashkent, Uzbekistan*

*E-mail: d.maksumova@bk.ru*

### **Abstract**

The article presents the results of research on improving the technology of bread of functional significance using waste from oilseed raw materials. The aim of the study was to study the effect of walnut shell extract on the rheological parameters of the test. The technology of bread with therapeutic and prophylactic properties based on the use of a complex vegetable additive consisting of walnut processing products is proposed. An extract was used as a fortifier for wheat flour bread of Grade 1. Studies show that oilseed waste, in particular, walnut shell has a high nutritional value, is rich in various chemicals, mainly phenolic compounds and related polyphenols, and can have numerous health-improving effects, which in turn will increase the nutritional value of finished products, expand the range of preventive nutrition products. The bread was baked with Grade 1 flour with the addition of walnut shell extract. According to the recipe, the extract was added in a ratio of 10%, 15% and 20%. According to research results, the amount of extract of 10% by weight of flour is optimal for obtaining bread with high organoleptic and physico-chemical quality indicators. Thus, walnut shell extract can be used in bread technology of functional significance.

**Key words:** molded bread; baking; gluten; antioxidants; technology.