

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Д.В. Сокольский атындағы «Жанармай,
катализ және электрохимия институты» АҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «Институт топлива, катализа и
электрохимии им. Д.В. Сокольского»

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis
and electrochemistry»

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

2 (446)

MARCH – APRIL 2021

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі
М.Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Башов А.Б. проф., академик (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., академик (Қазақстан)
Воротынцев М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Рахимов К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тельтаев Б.Б. проф., академик (Қазақстан)
Тулеуов Б.И. проф., академик (Қазақстан)
Фазылов С.Д. проф., академик (Қазақстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ66VPY00025419 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *химия және жаңа материалдар технологиясы саласындағы басым ғылыми зерттеулерді жариялау.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219, 220 бөл.; тел.: 272-13-19; 272-13-18, <http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arithiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д. В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК
М.Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Баешов А.Б. проф., академик (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., академик (Казахстан)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Рахимов К.Д. проф., академик (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Тельтаев Б.Б. проф., академик (Казахстан)
Тулеуов Б.И. проф., академик (Казахстан)
Фазылов С.Д. проф., академик (Казахстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация приоритетных научных исследований в области химии и технологий новых материалов.*

Периодичность: 6 раз в год.
Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219, 220; тел. 272-13-19; 272-13-18,
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M.Zh. Zhurinov

E d i t o r i a l b o a r d:

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Bayeshov A.B. prof., academician (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., academician (Kazakhstan)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Rakhimov K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Teltaev B.B. prof., akademik (Kazakhstan)
Tuleuov B.I. prof., akademik (Kazakhstan)
Fazylov S.D. prof., akademik (Kazakhstan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *publication of priority research in the field of chemistry and technology of new materials*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19; 272-13-18,
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str., Almaty.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 446 (2021), 135 – 141

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.38>

ӨОК 663.479.1

FTAMP 65.51.31

А. А. Макенова, А. К. Кекибаев

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: akmaral_7991@mail.ru, anara_06061983@mail.ru

**КВАС ДАЙЫНДАУ ҮШІН ҚАРАҚҰМЫҚ ШИКІЗАТЫНЫҢ
НЕГІЗІНДЕГІ ЫСҚЫЛАУ РЕЖИМІН ЖАСАУ**

Аннотация. Алкогольсіз сусындар дайындау - бұл Қазақстан Республикасында тамақ өнеркәсібінің белсенді дамып келе жатқан саласы. Барлық өндірушілердің мүдделерін қанағаттандыру үшін кәсіпорындар жыл сайын алкогольсіз өнімдерді көптеп шығарады. Салауатты бәсекелестікті қолдау үшін алкогольсіз сусын шығаратын компаниялар бұрын белгісіз технологияларды жасап қолданады және олардың ассортиментін жыл сайын кеңейтеді. Бұл нарықтың ең танымал сегменттерінің бірі - квас. Соңғы жылдары квас тұтынудың белсенді өсуі және газдалған алкогольсіз сусындар нарығының үлкен үлесін алмастыру байқалды. Бұл, негізінен, бүкіл әлемде ешқандай синтетикалық қоспалар мен ингредиенттер қоспай дайындалған табиғи шикізаттан жасалған өнімдерге сұраныстың артуына байланысты. Отандық квас нарығы өте бай және алуан түрлі, бірақ азаматтардың белгілі бір топтары үшін функционалды сусындардың жетіспеушілік мәселесі бар. Сусындарды қоса алғанда, функционалды тамақ өнімдерінің кең ассортиментін құру мақсатқа айналууда. Сонымен қатар, квас өндірісінде дәстүрлі емес шикізатты, оның ішінде қарақұмықты қолдану маңызды, оны квас технологиясына енгізу өнім түрлерін айтарлықтай кеңейтуге мүмкіндік береді. Квас өндірісінде пайдалану перспективаларын анықтайтын қарақұмықтың ерекшелігі оның химиялық құрамы болып табылады. Ол дәрумендерге бай және флавоноидтардың жоғары концентрациясына байланысты антиоксиданттардың маңызды көзі болып саналады. Қарақұмық құрамында рутин, кверцетин, фолий қышқылы, кверцитрин, гиперозид бар. Осылайша, арпа уытын қарақұмықпен алмастыру сусындағы және адам рационындағы табиғи флавоноидтардың үлесін арттыруға көмектеседі. Бұл мақалада қарақұмық, қарақұмық жармасы, қарақұмық уыты дозасының әсерін және оларды алдын-ала өңдеу әдістерін, оны ұйғалмаған материал ретінде пайдалану кезінде қолдану тиімділігіне зерттеу жүргізілді. Жұмыста қарақұмық дәндері, қарақұмық жармасы және қарақұмық уыты қолданылды. Ысқылау режимдерін және олардың тиімділігін анықтайтын көрсеткіштерді зерттеу қарақұмық дәнімен салыстырғанда қарақұмық уытын толтыру кезінде қолдану оңтайлы екенін көрсетті.

Зерттеулер көрсеткендей, экструдалған қарақұмық жармасын ұйғалмаған материал ретінде қолданған кезде ең үнемді және перспективалы болып табылады. Алайда, мұндай шикізатты пайдалану салманың 30%-дан аспайтын концентрацияда мүмкін болады. Қарақұмықтың салмадағы үлесін арттыру қажет болса, қарақұмық уытын қолдану керек. Бұл жағдайда күрт қыздырумен ысқылау режимін қолдану қажет, бұл, мүмкін, қарақұмық уытын өндіруге кеткен шығындардың орнын толтырады.

Түйін сөздер: квас, қарақұмық уыты, рецептура, ысқылау, сүзу.

Кіріспе. Квас ежелден биологиялық белсенді заттарға – дәрумендерге, әсіресе В тобына, амин қышқылдарына бай сусын болып саналды. Көмірсулармен, микро және макроэлементтермен, сондай-ақ микробиологиялық тектес ингредиенттермен бірге осы қосылыстардың кешені сусынның құндылығын анықтайды: метаболизмді ынталандырады, асқазан-ішек жолдарының дұрыс жұмыс істеуіне ықпал етеді, өнімділікті арттырады[1].

Нан квасын өндіру үшін негізгі шикізат көзі астық өнімдері – қара бидай, арпа, жүгері және т.б. Бұл шикізаттың химиялық құрамында глютен бар, ол глютенге төзбеушіліктен зардап шегетін тұтынушылар тобына қарсы – целиак ауруы. Оның белгілеріне асқазан мен ішектегі ыңғайсыздық сезімі, салмақ жоғалту, әлсіздік, анемия жатады, кез-келген жаста дамуы мүмкін [2]. Глютен - бұл

целиакиялық науқастар үшін алкогольде еритін протеин, проламин улы болатын белок фракциясының жалпы белгіленуі. Қара бидай мен арпада целиакиямен ауыратын, тиісінше, проламиндер - секалин және ордеин бар. Сондықтан тұтынушылардың осы тобының диетасында құрамында глютен бар шикізатты қолданып дайындалған тамақ өнімдері болмауы керек, олардың бірі – қарақұмық [3-5].

Қарақұмық ежелден маңызды аминқышқылдарының жеткілікті мөлшерімен ұсынылған маңызды қоректік заттарға бай диеталық өнім болып саналды. Қарақұмықтағы антиоксиданттардың мөлшері арпа, жүгері, бұршаққа қарағанда 2 есе жоғары, ал уытылған кезде бұл көрсеткіш артады [6].

Қарақұмық құрамында темір көп, сонымен қатар кальций, калий, фосфор, йод, мырыш, фтор, молибден, кобальт, сонымен қатар В1, В2, В9 витаминдері (фолий қышқылы), РР, Е дәрумені бар. Қарақұмықтың гүлденген антенналық бөлігінде рутин, фагопирин, прокатехин, өт, хлороген және кофе қышқылдары бар; тұқымдар – крахмал, ақуыз, қант, май, органикалық қышқылдар (малеин, менолен, қымыздық, алма және лимон), рибофлавин, тиамин, фосфор, темір. Лизин мен метиониннің құрамы қарақұмық ақуыздары барлық дәнді дақылдардан асып түседі; ол жоғары сіңімділікпен сипатталады – 78% дейін [7].

Қарақұмықтағы көмірсулар, басқа дәнді дақылдар сияқты (інжу арпа, тары), шамамен 60 %; бар көмірсулар организмнен ұзақ уақыт бойына сіңеді, сондықтан қарақұмықтан тамақтанғаннан кейін сіз ұзақ уақыт бойына толық сезінесіз. Ұзақ сақтау кезінде қарақұмық басқа дәнді дақылдар сияқты ашымайды және жоғары ылғалдылықта көгермейді [8-9].

Күн сайын сау мәзірдің негізін құрайтын дәнді дақылдар арасында қарақұмық бірінші орында, өйткені ол: экологиялық таза өсімдік; топыраққа қарапайым, ол химиялық тыңайтқыштарсыз өсіріледі, арамшөптерден қорықпайды, оларды өрістен дербес шығарады, сондықтан оны өсіру үшін пестицидтер қолданылмайды.

Осы уақытқа дейін генетикалық модификацияға ұшыраған жоқ [10].

Тендестірілген ақуыз, яғни құрамында аминқышқылдарының мінсіз құрамы бар, басқа жармаларға қарағанда әлдеқайда көп (10,5%). Бағалы қанықпаған майлар-2,5%. Олар өсімдік тектес болғандықтан, организмдегі майлар мен холестериннің жалпы алмасуын жақсартады [11].

Қарақұмық уыты-бұл глютенсіз шикізат [12], сондықтан оны қолдану арқылы жасалған квас құрамында аз мөлшерде глютен болуы керек. Глютен, өз кезегінде, целиак ауруы бар адамдар үшін аллергия болып табылады. Жалғыз осы сәтте мүмкін емдеумен целиакии болып табылады алып тастау және адамның тамақтану рационын азық-түлік, құрамында глютен. Глютенсіз диета ішектің зақымдалған бөлігін біртіндеп қалпына келтіруге, оны жаңа зақымданудан қорғауға және аурудың негізгі белгілерінен арылуға көмектеседі [13-14].

Жоғарыда айтылғандарға байланысты зерттеудің мақсаты қарақұмық уытының негізінде квастың құрамы мен ысқылау режимін құру болып табылады.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешілді: қарақұмықтың тұтас дәндері, эструдталған қарақұмық жармасы мен қарақұмық уыты негізінде рецептуралар құрастырылды; қанттану және сүзу ұзақтығының параметрлерін белгілей отырып, ысқылау процесі жүргізілді.

Зерттеу әдістемесі. Зерттеу нысандары: қарақұмық дәндері және эструдталған қарақұмық жармасы, қарақұмықтан жаңадан өсірілген уыт, сондай-ақ квас кептелісі болды.

Уытталмаған материалдардың, жаңадан өсірілген уыттардың сапасын бағалауды уыт және сыра қайнату өндірістерінде қабылданған әдістемелерге сәйкес органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштер бойынша жүргізді [15].

Қанттанудың толықтығы йод сынамасы арқылы анықталды. Анықтау үшін 5,10 және 30 см³ бөлімдері бар түтік қолданылды. Алдымен сусын 5 - бөлімге, содан кейін 30-бөлімге дейін этил спиртімен құйылды, түтік тығынмен жабылып, шайқалып, көбік түзілмеуі қажет. Тұндырғаннан кейін мөлдір сұйықтық төгіліп, қалған тұнбаға 10 бөлігіне дейін су қосылды. Ерігеннен кейін 10 см³ су құйып, 2...3 тамшы йод қосып, шайқайды. Тәжірибелік пробиркадағы көк немесе көк-күлгін бояу сыра ашытқысында крахмалдың, ал қызыл түс – эритродекстриндердің бар болуына, ал сары түс-олардың жоқтығы, яғни крахмалдың толық қанттануы туралы куәландырады [16].

Зерттеу нәтижелері. Ғылыми әдебиеттер мен патенттік іздеудің деректеріне сүйене отырып, қарақұмық енгізу дозасының және оны алдын-ала өңдеу әдісінің оны уытталмаған материал

ретінде пайдалану кезінде ысқылау процесінің тиімділігіне әсерін зерттеу бойынша зерттеулер жүргізілді.

Жұмыста қарақұмық дәндері мен экструдалған қарақұмық жармасы қолданылды. Ысқылау режимдерін және олардың тиімділігін анықтайтын көрсеткіштерді зерттеу көрсеткендей, қарақұмық дәнімен салыстырғанда экструдалған қарақұмық жармаларын толтыру кезінде қолдану оңтайлы (1-кесте). Қарақұмық дәнін пайдаланып дайындалған кептелісті буландыру уақыты, оны 20% мөлшерде құйған кезде, 17 мин, ал бірінші ашытқыны сүзгілеу уақыты – 45 мин. Зерттеулер көрсеткендей, қарақұмық дәнін толтырудың 30% мөлшерінде тұздалмаған материал ретінде енгізген кезде, фермент препараттарын қоспай, шикізатты қантсыздандыру енді болған жоқ.

Экструдалған қарақұмық жармаларын енгізу ысқылау кезінде уытталмаған материалды пайдалану үлесін барлық мөлшерде 30%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. Экструдалған қарақұмық жармасы бар кептелу уақыты, қанттану және сүзу-30% мөлшерінде сәйкесінше 15 және 45 минутты құрайды.

1-кесте - Уытталмаған материалдар концентрациясының ысқылау процесіне әсері

| Уытталмаған шикізат | Ысқылаудағы уытталмаған шикізаттың мөлшері, % | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | 20 | | 30 | |
| | Ысқылаудың қанттану уақыты, мин | Алғашқы суслоны сүзу уақыты, мин | Ысқылаудың қанттану уақыты, мин | Алғашқы суслоны сүзу уақыты, мин |
| Экструдалған қарақұмық жармасы | 10 | 25 | 15 | 45 |
| Қарақұмық дәні | 17 | 45 | - | - |

«-» - ысқылау қантталмаған

Қарақұмық дәнімен салыстырғанда экструдалған жарманы қолдану қарақұмық сүзуді жақсартып қана қоймай, суслоның қанттану уақытын қысқартады, сонымен қатар алғашқы суслоның шығуын 770 см-ге дейін арттырады (2-кесте), бұл экономикалық тұрғыдан өте маңызды.

2-кесте – 20% уытталмаған материалды енгізу кезінде әртүрлі шикізаттан алынған ысқылауды сапа көрсеткіштері бойынша салыстыру

| Шикізат | Алғашқы суслоның көлемі, см ³ (ҚЗ 12%) | Алғашқы суслоның сапасы |
|-------------------|---|-------------------------|
| Қарақұмық жармасы | 770 | Мөлдір |
| Қарақұмық дәні | 663 | Мөлдір |

Экструдалған жарма ысқылау процесінде арнайы алдын-ала өңдеу арқылы ұнтақтау және сүзу кезінде жақсы нәтиже берді. Астықты ысқылау кезінде крахмалды клейстерлеу және қарақұмықтың құрамдас бөліктерінің гидролизі жүреді [17]:

Зерттеулер көрсеткендей, қарақұмықты уытталмаған материал ретінде қолданған кезде, ферментті препараттарды қосымша енгізбестен, ысқылаудың тұндыру әдісі ысқылаудың қантталуына әкелмейді. Бұл жағдайда ысқылау бөлігінің температурасын 100°C-қа дейін көтеруді көздейтін қайнатудың әдісін қолдану қажет, нәтижесінде қарақұмықтың құрамдас бөліктері механикалық бөлінеді. 3-кестеде экструдалған қарақұмық жармасы үшін ысқылаудың қайнату режимін таңдаған көрсеткіштер көрсетілген.

3-кестедегі мәліметтерден 44°C температурада үзілісті пайдалану және қайнату үшін үзілістің ұзақтығын 72°C-қа дейін 20 минутқа дейін арттыру кезінде ысқылаудың қанттану және сүзу уақыты қысқарғанын көруге болады. Бұл жағдайда суслоның өнімділігінің жоғарылауы байқалады, өйткені ысқылаудың төмен температурасы эндоспермнің жасуша қабырғаларын ерітетін цитолитикалық ферменттердің жұмысына ықпал етеді. Сонымен қатар, осы температурада қара бидай уытының протеолитикалық ферменттері жұмыс істейді. Үзіліс ұзақтығының 72°C-қа артуы β-амилазаның әсерін болдырмай, крахмал молекулаларын қара бидай уытының α-амилазасымен тереңірек ыдыратуға мүмкіндік береді. А-амилазаның әрекеті нәтижесінде декстриндер, ашытылмайтын қант түзіледі, осылайша ашытқыдағы ашытылған көмірсулардың концентрациясы төмен болып қалады, бұл дайын кваста алкогольдің аз болуына әкеледі.

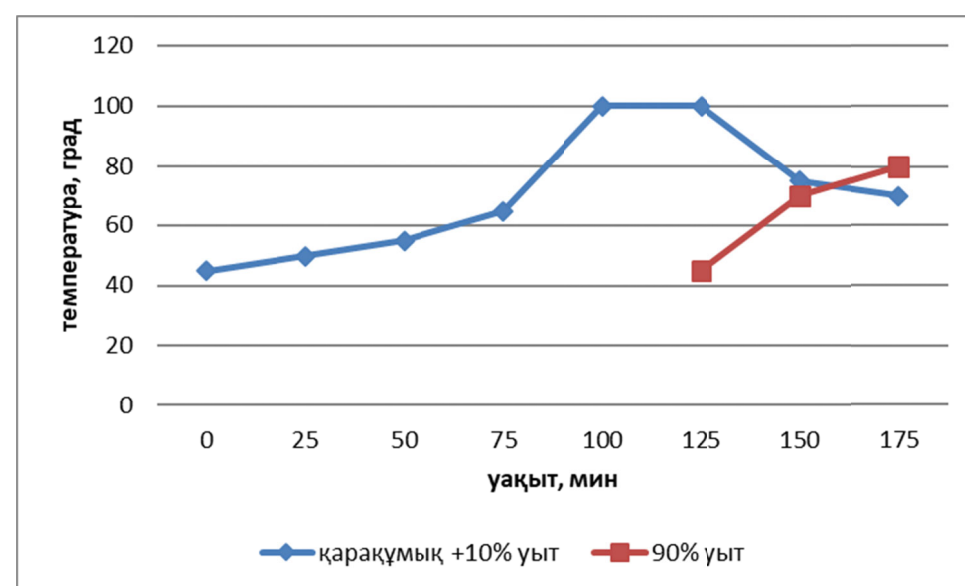
3-кесте - экструдталған жармаға арналған қайнату режимінің параметрлері

| Ысқылау режимдері | Ысқылаудың қанттану уақыты, мин | Алғашқы суслоның сүзу уақыты, мин | Суслоны сүзудің жалпы уақыты, мин | Сусло көлемі (12% СВ), см ³ |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 44°C | 10 | 25 | 45 | 700 |
| 52°C | 20 | 35 | 70 | 690 |
| 44°C, қайнату үшін 72 °C кезінде үзіліс 20 минутқа дейін ұлғайтылды | 8 | 15 | 35 | 770* |
| 52°C, қайнату үшін 72 °C кезінде үзіліс 20 минутқа дейін ұлғайтылды | 12 | 25 | 45 | 738* |

* - көбірек лайлы сусло

1-суретте экструдталған қарақұмық жармаларын 30% мөлшерде және қара бидай ұтын - 70% толтыру үшін жасалған ұнтақтау режимі көрсетілген.

Заторлы-суслоқайнатпа қазанын температурасы 44±1 °C болатын сумен толтырды, құйылу қатынасы: су 1:8. Рецептүраға сәйкес араластырғышты қосқанда, ұсақталған қара бидай ұтының қоспасы (жалпы санның 10%) және экструдталған қарақұмық жармаларының қажетті мөлшері, кесектердің пайда болуына жол бермей және 10 минут ішінде мұқият араластырылды, содан кейін 44 °C температурада кептелудің рН өлшенді және оның мәні 5,6-дан жоғары болған кезде рН 5,5-5,6 мәндеріне жеткенге дейін рН түзетілді.



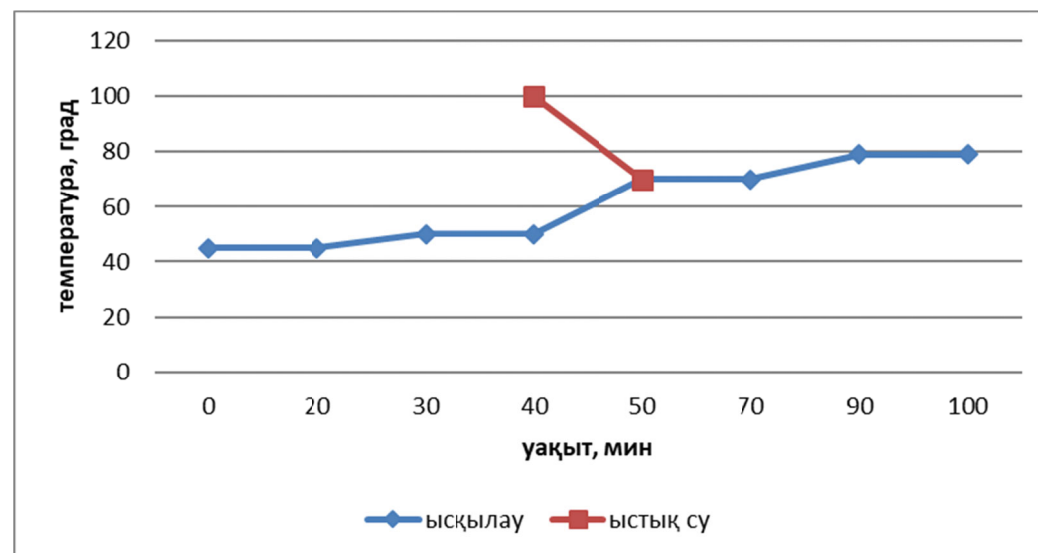
1-сурет - Бір рет қайнату ысқылау режимі

Үздіксіз жұмыс істеп тұрған араластырғышта ұнтақ келесі режим бойынша ысқыланды: минутына 1°C жылдамдықпен ысқылауды 52°C дейін қыздырады, осы температурада 15 минут кідіртеді, содан кейін температураны 72°C дейін көтереді және осы температурада 20 минут кідіртеді, содан кейін қайнатуды 30 минут қайнатады.

Қайнату аяқталғанға дейін 5-10 минут бұрын қалған қара бидай ұтын сумен 52°C температурада араластырды. Қайнату аяқталғаннан кейін қайнатпа заторлы-суслоқайнатпа қазандыққа құйылды және екі бөлікті араластырғаннан кейін тығынның температурасы 72°C. қайнатуды қайнатудың негізгі бөлігімен біріктіргеннен кейін жалпы гидромодуль 1:7 - 1:8 құрайды. Кептелісті қанттауға тексергеннен кейін температура 78°C дейін көтеріледі, содан кейін кептеліс сүзуге жіберіледі. Жалпы сүрту уақыты 2 сағ 35 мин. құрайды.

Әдеби мәліметтерге сүйене отырып, қарақұмықтың құйылу үлесін арттыру және қайнату цехында энергия шығынын азайту үшін қарақұмық уытын қолданған жөн.

Қарақұмық уыты зертханалық жағдайда Ч. Бэмфорт сипаттаған әдіс бойынша алынды [18]. Суслодағы ашытылған көмірсулардың мөлшерін азайту үшін қарақұмық квас технологиясында секіргіш әдісті қолданған жөн. Қарақұмық уытының крахмал құрамы мен қасиеттерінің ерекшеліктерін ескере отырып, ысқылаудың температуралық режимдері жасалды (2-сурет).



2-сурет - Қарақұмық уытын секірмелі қыздырумен ысқылау режимі

Тұрақты араластыру кезінде ұсақталған қара бидай мен қарақұмық уыты баяу суға құйылды. Содан кейін температура 72°C-қа дейін көтеріліп, қанттануға дейін тоқтады.

Тұндыру ұзақтығы 95 минутты құрады, 76-78 °C температурада сүзуге жіберілді.

Жалпы гидромодуль (жуу суларын қоса алғанда) 1:9 құрайды, дайын ысқылаудың қатты заттарының массалық үлесі - 6 %. Гидромодуль 1:7-ден төмен болған кезде кештелудің тұтқырлығы едәуір артады және ысқылау процесі күрделене түседі. Қарақұмық уытын қолданған жағдайда, қарақұмық крахмалы ісінуінің төмен температурасына және пастерленуіне байланысты қайнату қажет емес.

4-кесте - Қарақұмық уытының концентрациясының ысқылау процесіне әсері

| Уақыт, мин | Ысқылаудағы қарақұмық уытының құрамы, % | | | |
|----------------------|---|----|----|-----|
| | 0 | 50 | 90 | 100 |
| Ысқылаудың қанттануы | 15 | 15 | 25 | - |
| Алғашқы сулоны сүзу | 35 | 40 | 45 | - |

«-»- қантталмады

Зерттеулер көрсеткендей, қарақұмық уытын 100% толтырған кезде, секірмелі қыздырумен ысқылау режимін қолданған жағдайда, ысқылаудың қантталуы болмайды (4-кесте).

Қорытынды. Осылайша, экструдталған қарақұмық жармасын уытталмаған материал ретінде пайдалану кезінде ең үнемді және перспективті болып, бір рет қайнатылған ысқылау режимін қолдану саналады. Алайда, мұндай шикізатты пайдалану астық қорының 30%-дан аспайтын концентрацияда мүмкін болады. Қарақұмықтың үлесін арттыру қажет болса, қарақұмық уытын қолдану керек. Бұл жағдайда секірмелі қыздырумен ысқылау режимін қолдану қажет, бұл, мүмкін, қарақұмық дәнінен уыт өндіруге кететін шығынды өтейді.

А.А. Макенова, А.К. Кекибаева

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА РЕЖИМА ЗАТИРАНИЯ КВАСА НА ОСНОВЕ ГРЕЧИШНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. Приготовление безалкогольных напитков – это активно развивающаяся отрасль пищевой промышленности в Республике Казахстан. Для поддержания здоровой конкуренции предприятия по приготовлению безалкогольных напитков создают и применяют ранее не известные технологии и расширяют ассортименты выпускаемой продукции ежегодно. Одним из самых популярных сегментов этого рынка является квас. Главным образом, это связано с тем, что во всем мире возрастает спрос на продукцию, приготовленную из натурального сырья, приготовленного без добавления каких-либо синтетических добавок и ингредиентов. В последние годы наблюдается активное увеличение потребления кваса и замещение им большой доли рынка газированных безалкогольных напитков. Отечественный рынок кваса весьма насыщен и разнообразен, но есть проблема с нехваткой функциональных напитков для отдельных групп граждан. Создание широкого ассортимента функциональных продуктов питания, в том числе и напитков, становится целесообразным. В то же время в производстве кваса актуально использование нетрадиционного сырья, в том числе гречихи, введение которой в технологии кваса позволяет значительно расширить ассортимент продукции. Отличительной особенностью гречихи, обуславливающей перспективы использования в производстве кваса, является её химический состав. Она богата витаминами и рассматривается как важный источник антиоксидантов благодаря высокой концентрации флавоноидов. Гречиха содержит рутин, кверцетин, фолиевую кислоту, кверцитрин, гиперозид. Таким образом, замена ячменного солода гречихой способствует повышению доли природных флавоноидов в напитке, а значит, и в рационе питания человека. В данной статье проведены исследования по изучению влияния дозы внесения гречихи, гречишных хлопьев, гречишного солода и способы их предварительной обработки на эффективность процесса затирания, при использовании ее в качестве несоложенного материала. В работе использовали зерна гречихи, гречишные хлопья и гречишный солод. Исследования режимов затирания и показателей, определяющих их эффективность, показали, что более оптимальным является использование в засыпи гречишного солода по сравнению с зерном гречихи.

Исследования показали, что наиболее экономичным и перспективным при использовании экструдированных гречишных хлопьев в качестве несоложенного материала является использование одноотварочного режима затирания. Однако использование такого сырья возможно в концентрациях, не превышающих 30% от засыпи. При необходимости повысить долю гречихи в засыпи следует использовать гречишный солод. В этом случае необходимо применять режим затирания со скачкообразным нагревом, что, вероятно, будет компенсировать затраты на производство солода из зерна гречихи.

Ключевые слова: квас, гречишный солод, рецептура, затирание, фильтрация.

А.А. Makenova, A.K. Kekibaeva

Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF THE MODE OF MASHING KVASS BASED ON BUCKWHEAT RAW MATERIALS

Abstract. The preparation of soft drinks is an actively developing branch of the food industry in the Republic of Kazakhstan. To meet the interests of all producers, the enterprises annually produce a large number of non-alcoholic products. To maintain a healthy competition of the enterprise for preparation of soft drinks, create and apply the technology not previously known and expand the assortment of products annually. One of the most popular segments of this market is kvass. This is mainly due to the fact that all over the world there is an increasing demand for products made from natural raw materials, prepared without the addition of any synthetic additives and ingredients. In recent years, there has been an active increase in the consumption of kvass and its replacement with a large share of the market of carbonated soft drinks. The domestic kvass market is very rich and diverse, but there is a problem with the lack of functional drinks for certain groups of citizens. Creating a wide range of functional food products, including beverages, is becoming feasible. At the same time, in the production of kvass, it is important to use non-traditional raw materials, including buckwheat, the introduction of which in the kvass technology allows you to significantly expand the product range. A distinctive feature of buckwheat, which determines the prospects for use in the production of kvass, is its chemical composition. It is rich in vitamins and is considered an important source of antioxidants due to its high concentration of flavonoids. Buckwheat contains rutin, quercetin, folic acid, quercitrin,

hyperoside. Thus, the replacement of barley malt with buckwheat contributes to an increase in the proportion of natural flavonoids in the drink, and therefore in the human diet. In this article, studies have been conducted to study the effect of the dose of buckwheat, buckwheat flakes, buckwheat malt and methods of their pretreatment on the effectiveness of the mashing process, when using it as an unsalted material. Buckwheat grains, buckwheat flakes and buckwheat malt were used in the work. Studies of mashing modes and indicators that determine their effectiveness have shown that the use of buckwheat malt in the backfill is more optimal than buckwheat grain.

Studies have shown that the most economical and promising when using extruded buckwheat flakes as an unsalted material is the use of a single-boil mashing mode. However, the use of such raw materials is possible in concentrations not exceeding 30% of the backfill. If you need to increase the proportion of buckwheat in the backfill, you should use buckwheat malt. In this case, it is necessary to apply a mashing mode with intermittent heating, which is likely to compensate for the cost of producing malt from buckwheat grain.

Key words: kvass, buckwheat malt, recipes, mashing, filtration.

Information about authors:

Makenova Akmaral, undergraduate, Almaty Technological University, e-mail: akmaral_7991@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0941-7553>;

Kekibaeva Anara, PhD, Almaty Technological University, e-mail: anara_06061983@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3639-1341>.

REFERENCES

- [1] Korotkikh E.A. Kvass for special purposes // Vestnik of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2013. No.2. pp 134-140. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2013-2-134-140> (in Russ.).
- [2] Gabinskaya O.S. Assessment of the competitiveness of kvass. // Beer and drinks. 2011. №3. pp 24-29. (in Russ.).
- [3] Veshkin A.K. // Great home medical encyclopedia. M.: Eksmo. 2007. ISBN: 978-5-699-29490-9. 800 p. (in Russ.).
- [4] Korotkikh, E.A. Antioxidant activity of malts, powdered polysalt extract and kvass based on it // Beer and drinks. 2011. №3. Pp. 48-49. (in Russ.).
- [5] Peter Francis Raguindin Systematic review of phytochemicals in oat and buckwheat // Food Chemistry. 2021. 127982. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127982> (in Eng.).
- [6] Saveliev V.A. Buckwheat // Textbook Lan. 2017. ISBN: 978-5-8114-2621-8. Pp. 240. (in Russ.).
- [7] Prilutsky A.S. Celiac disease. Clinical aspects and diagnostics // News of medicine and pharmacy. 2003. №5. pp. 34-37. (in Russ.).
- [8] State standard R 55290-2012 Buckwheat groats. General technical conditions. M: Standardinform, 2012. 17 p.
- [9] State standard 29294-2014 Brewing malt. Technical conditions. M: Standartinform, 2014. 26 p.
- [10] Gernet M. V. Biotechnological aspects of fermentation beverages production using vegetable raw materials / M. V. Gernet, I. N. Gribkova, K. V. Kobelev, [and others]. // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geological and technical sciences. 2019. №1. pp. 223-230. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.27 (in Russ.).
- [11] Tanashkina T., Peregoedova A., Semenyuta A., Boyarova M. Buckwheat kvass without gluten with aromatic raw materials, food industry // Kemerovo State University. DOI :10.21603/2074-9414-2020-1-70-78. 2020. Pp. 70-78 (in Russ.).
- [12] Zhao X., Li C., Jiang Y. *et al.* Metabolite fingerprinting of buckwheat in the malting process // *Food Measure.* - 2020. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00737-1> (in Eng.).
- [13] B. P. Nic Phiarais, B. D. Schehl & E. K. Arendt (2008) Protein Changes during Malting of Buckwheat, Journal of the American Society of Brewing Chemists, 66:2, 127-135 6., DOI: 10.1094/ASBCJ-2008-0102-01 (in Eng.).
- [14] Demchenko V.A., Obraztsova A.S., Ivanova M.A. The influence of ultrasonic exposure on the physical and chemical indicators of kvass // Vestnik of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2016. No. 4. Pp. 18-21.
- [15] Bibik I.V. Functional drinks based on vegetable raw materials // Beer and drinks. 2013. №. 1. 25-28 6. (in Russ.).
- [16] Baigazieva G.I., Uvakasova G.T., Kekibaeva A.K., Barmakov A.S. Methods of analysis of beer and non-alcoholic beverages: Textbook-Nur-Sultan: Non-profit joint-stock company Holding "Kasipkor", 2019. 1206. ISBN 978-601- pp 333-774.
- [17] Korotkikh E.A. Development of the technology of buckwheat malt and powdered malt extracts for the production of kvass // Voronezh State University of Engineering Technologies. №32. 2012. 19 p. (in Russ.).
- [18] Bamfort Ch. New in brewing (Scientific foundations and technologies) // SPb: Profession. 2007. ISBN 978-5-93913-157-5. 520 p. (in Russ.).

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации
в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Редакторы: *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*
Верстка на компьютере *Д. А. Абдрахимовой*

Подписано в печать 12.04. 2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 2.