

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), 128 – 134

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.37>

ӘОК 663.43

FTAMP 65.43.31

Ж. Байгазиева, Г. И. Байгазиева, А. К. Кекибаева

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: zhanerke.b@bk.ru, bgulgaishailias@mail.ru, anara_06061983@mail.ru

ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТЫ НЕГІЗІНДЕ СЫРА СУСЛОСЫН АШЫТУ ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Қазіргі уақытта сыра қайнату - өңдеу өнеркәсібінің қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі болып табылады. Өндірістің экономикалық тиімділігін арттыру және сыраға өндірісте әр түрлі дәм беру үшін дәстүрлі емес өсімдік шикізаттарын қолдану ұсынылады. Қымбат сыра уытты уытталмаған көмірс-утегі бар материалдармен алмастыру – сыра қайнату өндірісінің маңызды және кезек күттірмейтін міндеттерінің бірі болып саналады.

Осы мақалада, сыра ашытқысын алма шырыны мен балды қосып ашыту процесі зерттелген. Ашытқы тұтынатын құрамында азот бар және құрамында фосфор бар қосылыстардың бал мен жеміс ашытқысының болмауы ашыту процесінің баяулауына, ашытқы көбею жылдамдығының және олардың ашыту белсенділігіне төмендеуіне әкеледі. Сыра қайнатуда кезінде ашыту процесі басты болып табылады, нәтижесінде дайын сыранның органолептикалық сипаттамасы қалыптасады, сондықтан сыра қайнататын ашытқымен ашыту үшін ортаның оңтайлы құрамына үлкен мән беріледі.

Суслоның құрамын оңтайландыру үшін азот пен фосфордың сіңірілетін табиғи көздерін, атап айтқанда, сүт сарысуын көлемінің 20% -на дейін қолдану ұсынылады. Сүт сарысуы қосылған ашытылған суслодағы үлгілерінде спирт концентрациясы жоғарырақ болады және экстракт ашуы тереңірек өтеді.

Түрлі мөлшерде сүт сарысу қосылған алма мен балды суслосын ашыту динамикасы зерттелді, нәтижесінде сүтті сарысуы алма суслоға 20% қосқанда, сусынның органолептикалық қасиеттері жоғарылады және негізгі ашыту ұзақтығы 5 күн болатындығы анықталды. Балды негізі бар суслоны ашыту кезінде сарысудың қосылуын 20%-ға дейін шектеуге болады, бұл бақылау үлгісімен салыстырғанда ашыту уақытын 2 тәулікке азайтады.

Түйін сөздер: сыра суслосы, алма шырыны, бал суслосы, ашыту, сүт сарысу.

Кіріспе. Сыра қайнату саласының маңызды міндеттерінің бірі - халықтың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сыранның сапасын арттыру, шикізаттың жаңа түрлерінің есебінен сусынға жаңа көрсеткіштерді енгізу. Сыра қайнату өндірісінің ассортиментін кеңейтудің заманауи үрдісі өнімдердің физика-химиялық, органолептикалық және физиологиялық қасиеттерін қалыптастыру мақсатында дәстүрлі емес өсімдік шикізатын пайдалана отырып, сыранның арнайы сұрыптарын шығару болып табылады [1].

Арнайы сыранның жаңа түрлерін жасау кезінде көмірсулардың кең таралған және қол жетімді көздерін, атап айтқанда балды, жеміс-жидек шикізатын, қайта өңдеу өнімдерін, сондай-ақ олардың комбинацияларын қоспалар ретінде қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Сыранның аминқышқылды құрамын байыту үшін микробиологиялық процестерді жүргізуге оңтайлы жағдай жасау керек және өсімдік пен сүт шикізатының үйлесімі де қаралады [2-4].

Жеміс-жидек шикізатын өңдеу маусымдық сипатқа ие болғандықтан, жеміс шырындарын алу үшін концентрацияланған жартылай фабрикааттарды, яғни сығындыларды қолданған жөн. Қарқынды әдістерді қолдану, жабдықтардың жаңа түрлерін оңтайлы режимдермен пайдалану арқылы салыстырмалы түрде аз материалдық және күрделі шығындармен мамандандырылған зауыттарда немесе кәсіпорындарда сығынды алуға мүмкіндік береді [5].

Концентренген өнім түрінде тұрақты құрамына байланысты жеміс-жидек шикізатын қолдану кең таралған, олар ұзақ уақыт сақтауға қабілетті және қолданар алдында күрделі дайындықты қажет етпейді. Мұндай өнімдердің қатарына құрғақ заттардың мөлшері жоғары жеміс-жидек сығындылары мен концентраттары жатады [6].

Арнайы сыра өндіру үшін жеміс-жидектерді, балды қайта өңдеу өнімдері түріндегі дәстүрлі емес қоспаларды қолдану сыра қайнату саласындағы перспективті бағыт болып табылады [7-10].

Арнайы сыра өндіру кезінде шикізат ассортиментінің кеңейетіндігін ескере отырып, қоспалардың дәстүрлі емес түрлерін пайдалану кезінде ғылыми заңдылықтарды, оларды өңдеу кезінде биохимиялық, микробиологиялық, технологиялық процестердің жүру ерекшеліктерін зерттеуге ерекше назар аудару қажет [11-12].

Сусындарда ашыту процесін қолдану арқылы көмірсулардың мөлшері азаяды, олар ашытқы алмасу өнімдерімен байытылады, нәтижесінде сусындардың тағамдық құндылығы артады [13].

Осы зерттеудің мақсаты - бал мен жеміс-жидек шикізаты негізінде сүтті сарысумен байыта отырып сыра өндірісіндегі сыра суслосын ашыту үдерісін зерттеу.

Зерттеу әдістемесі. Зерттеу нысандары ретінде Оңтүстік Қазақстан облысында өсірілетін жеміс-жидектер қаралды. Балдың Шығыс Қазақстан облысында алынған сурыптары қолданылды. Табиғи бал МЕМСТ 19792-2017 сәйкес келеді. Техникалық шарттар [14].

Зерттеу жүргізу үшін эксперименттік база ретінде Алматы технологиялық университетінің "Тағам қауіпсіздігі" Ғылыми-зерттеу зертханасы болды.

Шикізатты талдау негізгі физика-химиялық көрсеткіштер бойынша жүргізілді. Шикізаттағы құрғақ заттардың құрамы кептіру әдісімен, экстрактивтілік - тұндыру әдісімен [15], ал қант мөлшері - Бертран және йодометриялық әдіспен анықталды. Белсенді қышқылдылықтың мәні рН 340 ионометрінің көмегімен потенциометриялық жолмен анықталды.

Йодометриялық әдіспен шырын мен суслодағы амин азотының мөлшері анықталды. Изооктан сығындысынан кейін суслодағы изогумулон спектрофотометриялық әдіспен анықталды.

Этил спирті мен сығындыны анықтау дистилляция әдісімен жүргізілді [16].

Зерттеудің негізгі нәтижелері. Зерттеулерге сәйкес, бал мен жеміс-жидек суслосындағы ашытқылардың өмірлік белсенділігі, арнайы сыра технологиясын жасау кезінде ашытылған зерттеу негіздерін қолдана отырып сусло құрамы мен оның ашыту жағдайларын оңтайландыруға бағытталуы керек.

Бал мен жеміс-жидек суслосында азот пен фосфор қосылыстарының жетіспеушілігі ашытудың баяулауына, ашытқылардың көбею жылдамдығының және ашыту белсенділігіне төмендеуіне әкеледі.

Сусынның құрамын оңтайландыру үшін сіңірілетін азот пен фосфордың табиғи көздерін, атап айтқанда, сүт сарысуын қолдану ұсынылады. Сарысуда бейорганикалық азотқа қарағанда ашытқымен жақсы өңделген аминқышқылдарының қоспасы бар. Сонымен қатар, сарысу дәрумендердің, фосфор қосылыстарының, басқа минералды және өсу компоненттерінің көзі болып табылады. Ашытқының өмірлік белсенділігіне оң әсер етумен қатар, сарысу сусындардың құрамын да байытады [17].

Сонымен қатар, сарысуды қолдану шырынның органолептикалық сипаттамаларына, оның тұрақтылығына, жанама және қайталама ашыту өнімдерінің құрамына теріс әсер етуі мүмкін.

Жеміс-жидектерді және балды пайдалана отырып ашытылған өнімдерде жинақтау үшін этанолды концентрация 3...6%, құрғақ заттардың бастапқы концентрациясы 11...16 % аралығында болуы керек. Ашытудың жоғары жылдамдығын қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ экономикалық себептерге байланысты құрғақ заттардың бір бөлігі қант шәрбаты түрінде қолданылды.

Жеміс-жидекті ашытылған негіздерінің рецептурасын жасау кезінде алмадан алынған алма шырыны, сондай-ақ жеміс-жидектердің басқа түрлерінен және олардың қоспаларынан алынған шырындар шикізат ретінде пайдаланылды: шетен, қарақат. Шикізатты таңдау оның көптеген аймақтарда кең таралуымен, қол жетімділігімен және жоғары тағамдық құндылығымен анықталады. Шикізаттың сақтау мерзімін арттыру үшін мұздатылған жеміс-жидектерді және олардың қоспаларын, сондай-ақ тез мұздатылған шырындар мен олардың қоспаларын қолдануға болады. Сусындардың өнеркәсіптік өндірісі үшін ұзақ мерзімді сақтауға жататын жеміс-жидекті жартылай фабрикаларын да қолданған жөн: концентрацияланған шырындар, сығындылар.

Шырындардағы амин азотының төмен мөлшерін ескере отырып, оларға табиғи және құрғақ сүт сарысуы енгізілді. Эксперименттік зерттеулер үшін құрғақ сарысудың 5% ерітіндісі қолданылды. Табиғи сарысу мен құрғақ сарысу ерітіндісі бентонитпен ақшылдатылды.

Алма шырыны технологиялық нұсқауларға сәйкес сығымдалып, желатинмен мөлдірленді. Шырынның құрғақ заттарының массалық үлесі сумен 8%-ға дейін жеткізіліп, сүт сарысуының әртүрлі мөлшері енгізілді: шырын көлемінен 10, 20, 30%-ы, содан кейін 65%-дық қант шәрбатын суслонның экстрактивтілігі 12% боғанша дейін енгізілді. Салыстыру үшін бақылау ретінде сарысуды қоспай алма шырыны бар 12%-дық сусло қолданылды.

Жеміс-жидек суслосын ашыту үшін жеміс-жидек суслосында өсірілген 95 раса сыра ашытқысы қолданылды. Суслоға ашытқыны себу мөлшері 25 млн. ж./см құрады. Шырын суслосы үлгілерінің құрамы 1-кестеде, жеміс-жидекті суслонның физикалық-химиялық көрсеткіштері 2-кестеде, сүт сарысуының әртүрлі мөлшері қосылған сусындардың физикалық-химиялық көрсеткіштері 3-кестеде көрсетілген.

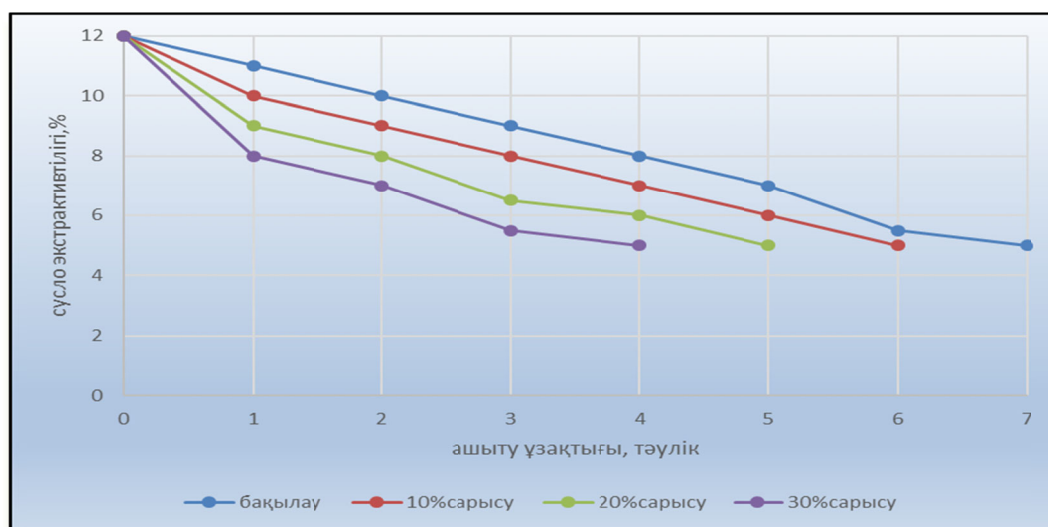
1-кесте – Сусындардың рецептурасы, см³

Үлгі нөмірі	Алма шырыны	Сүт сарысуы	Қант шәрбаты
1	500	0	100
2	460	50	90
3	420	100	80
4	380	150	70

2-кесте – Жеміс-жидекті суслонның физико-химиялық көрсеткіштері

Үлгі нөмірі	Бастапқы суслонның экстрактивтілігі %	Қанттардың мөлшері (глюкозаға есептегенде), г/100 см ³	Титрленетін қышқылдылық, к. ед.	Амин азотының мөлшері, мг/100см ³	pH
1	12	5,63	1,58	17,2	3,72
2	12	5,12	1,55	22,0	3,75
3	12	4,23	1,52	25,3	3,9
4	12	4,05	1,50	26,2	4,0

Ашыту 10...12 °С температурасында жүргізілді. Ашыту үдерісінде құрғақ заттардың, титрленетін қышқылдықтың және рН-тың төмендеуі бақыланды. Сығындының кему динамикасы 1-суретте көрсетілген.



1-сурет - Әр түрлі мөлшерде сүт сарысуымен алма суслосын ашыту динамикасы

Графиктерден көрініп тұрғандай, ашытудың ең жоғары жылдамдығы 3 (сарысудың 20%) және 4 (сарысудың 30%) үлгілеріне ие. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда ашыту ұзақтығы тиісінше екі және үш күнге қысқарды. Азот құрамы бойынша толыққанды суслода ашытқы жасушаларының көбеюі жақсы жүреді, сондықтан метаболизмнің барлық процестері қарқынды жүреді.

Ашыту кезінде титрленетін қышқылдық 1,50...1,58-ден 1,85...2,1-ге дейін артады, ал рН 4,0-ден... 3,75 3,8...3,5 дейін төмендейді.

3-кесте – Әр түрлі мөлшерде сүт сарысуы қосылған сусындардың физико-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Бақылау	Сарысу қосылған кезде, %		
		10	20	30
Құрғақ заттардың массалық үлесі, %	4,4	4,4	4,2	4,1
Қышқылдылығы, к.бірлік.	2,5	2,6	2,7	2,9
Спирттің көлемдік үлесі, %	4,40	4,45	4,70	4,80
рН	3,7	3,7	3,7	3,6

Сүт сарысуы қосылған ашытылған үлгілерде спирт концентрациясы жоғары.

Дегустация қорытындысы бойынша 1 және 3 үлгілер жоғары бағаланды, 4-ші бос дәм мен жағымсыз қышқыл дәмімен сипатталды. Дәмі мен хош иісі бойынша екінші үлгі 1-ге ұқсас.

Осыған сүйене отырып, сарысудың 20%-ын алма сусынына енгізу (3-үлгі) ең жақсы органолептикалық көрсеткіштері бар сусын алуға, сонымен қатар ашыту ұзақтығын 5 күнге дейін азайтуға мүмкіндік береді деген қорытынды жасауға болады.

Аналогты зерттеулер бал сусындарының рецептураларын анықтау үшін жүргізілді. Сонымен қатар, бал сусындары қайнаған кезде бұлыңғыр болды.

Сүт сарысуының қажетті дозасын анықтау үшін сарысудың 10, 20, 30%-ын қосып, бал мен қанттың 60:40 қатынасы бар бал суслосының үлгілері алынды. Сарысу бентонитпен алдын-ала ақшылдатылып, судың орнына қолданылды. Ашытқыны экстрактивтілігін 12%-ға дейін жеткізе отырып, α -қышқылдың базалық құрамы 3,5% болған кезде 2,0 г/дм³ есебінен түйіршіктелген құлмақпен 1 сағат қайнатылды.

Алынған сусланың физико-химиялық көрсеткіштері 4-кестеде көрсетілген.

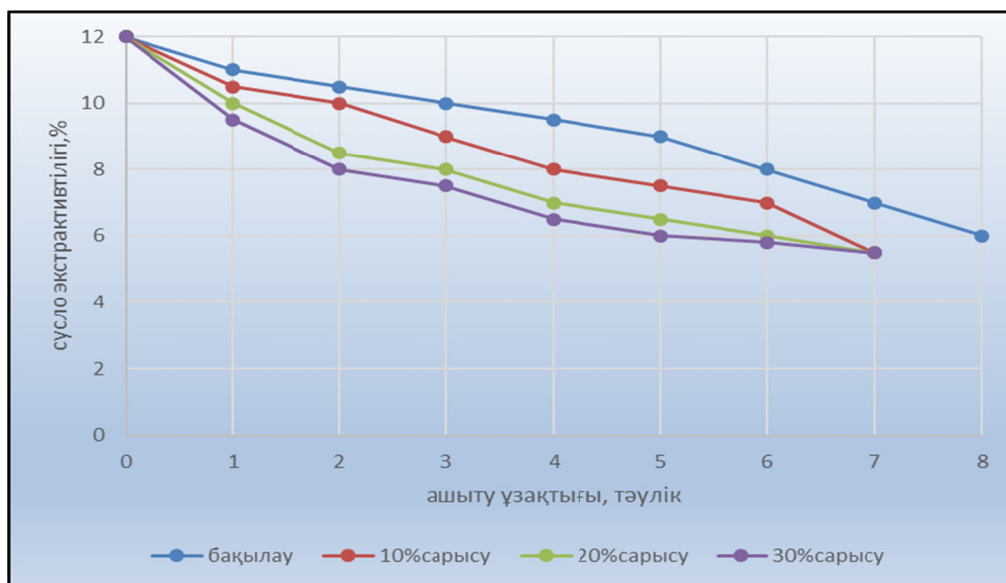
4-кесте – Сүт сарысуы қосылған балды суслонның көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Бақылау	Сарысу қосылған кезде, жалпы санынан %		
		10	20	30
Экстрактивтілігі, %	12	12	12	12
Қышқылдылығы, к. бірлік.	0,65	0,95	1,06	1,04
Гүсі, т. бірлік.	0,2	0,3	0,5	0,5
Амин азотының мөлшері, мг/100 см ³	6,0	11,8	17,6	23,8
Редуциленген заттар, %	10,4	10,2	10,0	9,7
Изогумулон, мг/100 см ³	17,8	16,3	16,2	16,2

Сарысуды қосу кезінде суслодағы амин азотының мөлшері ұлғаяды. Соңғы үлгіде 30% сарысуды қосқанда, амин азотының мөлшері нормаға сәйкес жетеді - 25 мг/100 см³. Сонымен қатар, сусынның қышқылдығы артады, бұл ашыту процесіне жағымды әсер етуі керек, өйткені бастапқы балдың қышқылдығы төмен. Сарысумен бір уақытта ашытқы мен өсу заттары үшін фосфорлы қоректену енгізіледі. Сорттың сапалық көрсеткіштерінің жақсарғанын ескере отырып, тәжірибелі үлгілерде ашытудың жоғары жылдамдығын болжауға болады. Сарысуы бар үлгілерде ашыған кезде суслодағы изогумулон құрамы біршама азаяды. Құлмақтың ащы заттарының еруі сілтілі ортада жақсы жүретіні белгілі. Изогумулон концентрациясының төмендеуі сусын үлгілерінің қышқылдығының жоғарылауымен байланысты екені анық.

Сыра ашытқысына 30 млн. ж./см³ есебімен 95-расадағы сыра ашытқысы енгізілді. Ашыту 10...12 °С температурасында жүргізілді.

Сығындының кему динамикасы 2-суретте көрсетілген.



2-сурет - Сүт сарысуы қосылған балды суслоның ашыту динамикасы

Сарысуды қолданбастан суслоның ашыту жылдамдығы тәжірибелік үлгілерге қарағанда айтарлықтай төмен. Ашытудың жалпы ұзақтығы 8 күнді құрады, ал суслоның ашыту дәрежесі жеткіліксіз. Тәжірибелік үлгілерде ашыту жоғары жылдамдықпен жүреді, ал сарысудың жоғарылаған дозасы қосылған кезде жылдамдық жоғарылайды, нәтижесінде ашыту ұзақтығы төмендейді. Сарысудың 10%-ын енгізген кезде ашыту 7 тәулік ішінде, ал сарысудың 20 және 30%-ы қосылғанда 6 тәулік бұрын аяқталады.

Осылайша, сарысуды енгізуді 20% шектеуге болады. Бұл бақылаумен салыстырғанда ашыту ұзақтығын 2 күнге қысқартады.

Қорытынды. Жеміс-жидек шикізаты мен балдан ашытылған өнімді қолдана отырып, арнайы сыра алу технологиясы әзірленді. Оның құрамына амин қышқылдары, дәрумендер, фосфор қосылыстарының көзі ретінде 20% - ға дейін сүт сарысуы енгізіледі. Сүт сарысуының әртүрлі мөлшері бар алма мен балды суслоның ашыту динамикасы зерттелді, нәтижесінде сарысуды 20%-ға дейін енгізген кезде негізгі ашытудың ұзақтылығы 6-7 күнді құрайды.

Ж. Байгазиева, Г.И. Байгазиева, А.К. Кекибаева

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СБРАЖИВАНИЯ ПИВНОГО СУСЛА НА ОСНОВЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Аннотация. В настоящее время пивоваренное производство – одно из наиболее динамично развивающихся отраслей перерабатывающей промышленности. Для повышения экономической эффективности производства и придания пиву разнообразного вкуса в производстве предлагают к использованию нетрадиционное растительное сырье. Замена дорогостоящего пивоваренного солода несоложенными углеводсодержащими материалами является одной из важнейших и актуальных задач пивоваренной отрасли.

В данной статье исследован процесс сбраживания пивного сусла с добавлением яблочного сока и медовой основы. Недостаток в медовом и фруктовом сусле азотсодержащих и фосфорсодержащих соединений, потребляемых дрожжами, приводит к замедлению процесса брожения, снижению скорости размножения дрожжей, их бродильной активности. В пивоварении процесс брожения является основным, в результате которого формируются органолептические характеристики готового пива, поэтому оптимальному составу среды для сбраживания пивоваренными дрожжами уделяется огромное значение. Для оптимизации состава сусла предложено использовать природные источники усвояемого азота и фосфора, в частности, молочную сыворотку до 20 % к объему. В образцах сброженных основ с добавлением молочной сыворотки выше концентрация спирта, более глубокое сбраживание экстракта.

Исследована динамика сбраживания яблочного и медового суслу с различным количеством молочной сыворотки, в результате чего установлено, что введение в яблочное сусло 20 % молочной сыворотки позволяет получить напиток с наилучшими органолептическими показателями, а также снизить продолжительность брожения до 5 суток. Таким образом, при сбраживании суслу на медовой основе можно ограничить внесение сыворотки до 20 %, что позволит сократить продолжительность брожения на 2 суток по сравнению с контрольным образцом.

Ключевые слова: пивное сусло, яблочный сок, медовое сусло, сбраживание, молочная сыворотка.

Zh. Baigazieva, G. I. Baigazieva, A. K. Kekilbaeva

Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan,

INVESTIGATION OF THE FERMENTATION PROCESS OF BEER WORT BASED ON ALTERNATIVE RAW MATERIALS

Abstract. At present, brewing is one of the most dynamically developing branches of the processing industry. To increase the economic efficiency of production and give beer a varied taste in production, it is proposed to use non-traditional plant raw materials. The replacement of expensive brewing malt with unmalted carbohydrate-containing materials is one of the most important and urgent tasks of the brewing industry.

This article examines the fermentation process of beer wort with the addition of apple juice and honey base. The lack of nitrogen-containing and phosphorus-containing compounds in honey and fruit wort, consumed by yeast, leads to a slowdown in the fermentation process, a decrease in the rate of reproduction of yeast, and their fermentation activity. In brewing, the fermentation process is the main one, as a result of which the organoleptic characteristics of the finished beer are formed, therefore, great importance is attached to the optimal composition of the medium for fermentation with brewing yeast. To optimize the composition of the wort, it is proposed to use natural sources of assimilable nitrogen and phosphorus, in particular, milk whey up to 20% by volume. In samples of fermented bases with the addition of milk whey, the concentration of alcohol is higher, and the deeper fermentation of the extract is deeper.

The dynamics of the fermentation of apple and honey wort with different amounts of milk whey has been investigated, as a result of which it has been established that the introduction of 20% milk whey into the apple wort makes it possible to obtain a drink with the best organoleptic characteristics, as well as to reduce the duration of fermentation to 5 days. When fermenting honey-based wort, you can limit the addition of whey to 20%, which will reduce the fermentation time by 2 days compared to the control sample.

Keywords: beer wort, apple juice, honey wort, fermentation, milk serum.

Information about authors:

Baigazieva Zhanerke, master's degree student at the Almaty Technological University, e-mail: zhanerke.b@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-505X>;

Baigaziyeva Gulgaisha, PhD, associate professor, Department of Technology of bread products and processing industries, Almaty Technological University, e-mail: bgulgaishailias@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>;

Kekibaeva Anara, PhD, associate professor, Department of Technology of bread products and processing industries, Almaty Technological University, e-mail: anara_06061983@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3639-1341>

REFERENCES

[1] Sergienko M.A. Modern trends and ways of intensifying technological processes of brewing production and improving the quality of the finished product // *Beer and drinks*. 2006. No. 4. 45-49 p. (in Russ.).

[2] Shaburova G.V. Increasing the efficiency of using brewing raw materials // *Beer and drinks*. 2005. No. 3. 33-36 p. (in Russ.).

[3] Spitaels F. et al. The microbial diversity of traditional spontaneously fermented lambic beer // *PloS one*. 2014. T. 9. №. 4. P. 112-116. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095384> (in Eng.).

[4] 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. No. 1. S. 223-230. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.27. (in Russ.).

[5] Bibik I.V. Functional drinks based on vegetable raw materials // *Beer and drinks*. 2013. No. 1. P. 25-28. (in Russ.).

[6] Sorokopud A.F., Plotnikov I.B. Physicochemical properties of aqueous and aqueous-alcoholic extracts of blueberries // *Beer and drinks*. 2010. No. 6. P.17-21. (in Russ.).

[7] Ducruet J., Rébenaque P. Amber ale beer enriched with goji berries – The effect on bioactive compound content and sensorial properties // *Food Chemistry*, Vol. 226, 1 July 2017, Pages 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.047> (in Eng.)

[8] Abellána Raúl Á., Domínguez-Perles. The development of a broccoli supplemented beer allows obtaining a valuable dietary source of sulforaphane // *Food Bioscience*, Vol. 39, February 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100814> (in Eng.).

- [9] Kawa-Rygielska J., Adamenko K., Alicja Z. Kucharska. Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer // *Food Chemistry*, Vol. 281, 30 May 2019, Pages 147-153. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.093>(in Eng.).
- [10] Nardini M., Garaguso I. Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers // *Food Chemistry*, Vol. 305, 1 February 2020, 125437. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125437>(in Eng.).
- [11] Kantai A., Baigazieva G.I., Kekibaeva A.K. Prospects for the use of non-traditional carbohydrate-containing raw materials in brewing // International scientific and practical conference "Grain industry: state and development prospects", dedicated to the 70th anniversary of the academicians of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan A.I. IZTAEV - February 28 - Almaty: ATU, 2020.-P. 217-219. (in Russ.).
- [12] Kekibayeva A.K., Kantay A.A., Baygazyeva G.I. Extraction of fruit and berry raw materials for the production of beer for special purpose // *Bulletin of Almaty Technological University*. 2020. №3.-P. 80-84. (in Eng.).
- [13] Zipaev D.V., Kashaev A.G., Rybakova K.A. Development of beer beverage technology using triticale malt // *Bulletin MAX*. 2016. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-pivnogo-napitka-s-ispolzovaniem-soloda-iz-tritikale> (date of the application: 02.02.2021). (in Russ.).
- [14] State standard 19792-2017 Natural honey. Technical conditions. M: Standardinform, 2017. 16p.
- [15] Baigazieva G.I., Uvakasova G.T., Kekibaeva A.K., Barmakov A.S. Methods for the analysis of beer and non-alcoholic beverages: Textbook - Nur-Sultan: Non-commercial joint-stock company "Holding" Kasipkor", 2019. 120p. ISBN 978-601-333-774-6.
- [16] Baigazieva G.I., Uvakasova G.T., Kekibaeva A.K., Barmakov A.S. Methods for the analysis of alcohol and alcoholic beverages: Textbook - Nur-Sultan: Non-profit Joint Stock Company "Holding" Kasipkor", 2019. 139p. ISBN 978-601-333-776-0.
- [17] Ailyarova M.K., Grevtsova S.A. Use of milk whey in beer production // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions. 2019. P. 311-313. (in Russ.).

ӘДЕБИЕТ

- [1] Сергиенко М. А. Современные тенденции и пути интенсификации технологических процессов пивоваренного производства и повышения качества готового продукта // *Пиво и напитки*. 2006. №4. 45-49 с. (in Russ.).
- [2] Шабурова Г. В. Повышение эффективности использования пивоваренного сырья // *Пиво и напитки*. 2005. №. 3. 33-36 б. (in Russ.).
- [3] Spitaels F. et al. The microbial diversity of traditional spontaneously fermented lambic beer // *PLoS one*. 2014. T. 9. №. 4. P. 112-116. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095384> (in Eng.).
- [4] Гернет М. В. Биотехнологические аспекты производства напитков брожения с применением растительного сырья / М. В. Гернет, И. Н. Грибова, К. В. Кобелев, [и др.]. // *Известия НАН республики Казахстан. Серия геологические и технические науки*. 2019. №1. С. 223-230. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.27. (in Russ.).
- [5] Бибик И. В. Напитки функционального назначения на основе растительного сырья // *Пиво и напитки*. 2013. №. 1. 25-28 б. (in Russ.).
- [6] Сорокопуд А. Ф., Плотноков И. Б. Физико-химические свойства водных и водно-спиртовых экстрактов голубики // *Пиво и напитки*. 2010. №. 6. 17-21 б. (in Russ.).
- [7] Ducruet J., Rébenaque P. Amber ale beer enriched with goji berries – The effect on bioactive compound content and sensorial properties // *Food Chemistry*, Vol. 226, 1 July 2017, Pages 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.047> (in Eng.).
- [8] Abellána Raúl Á., Domínguez-Perles. The development of a broccoli supplemented beer allows obtaining a valuable dietary source of sulforaphane // *Food Bioscience*, Vol. 39, February 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100814> (in Eng.).
- [9] Kawa-Rygielska J., Adamenko K., Alicja Z. Kucharska. Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer // *Food Chemistry*, Vol. 281, 30 May 2019, Pages 147-153. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.093> (in Eng.).
- [10] Nardini M., Garaguso I. Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers // *Food Chemistry*, Vol. 305, 1 February 2020, 125437. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125437> (in Eng.).
- [11] Кантай А., Байгазиева Г.И., Кекибаева А.К. Перспективы использования нетрадиционного углеводсодержащего сырья в пивоварении // *Международная научно-практическая конференция «Зерновая отрасль: состояние и перспективы развития», посвященная 70-летию академика национальной академии наук РК ИЗТАЕВА А.И.-28 февраля- Алматы: АТУ, 2020.-Б.217-219 (in Russ.)*.
- [12] Kekibayeva A.K., Kantay A.A., Baygazyeva G.I. Extraction of fruit and berry raw materials for the production of beer for special purpose // *Алматы технологиялық университетінің хабаршысы*. 2020. №3. Б. 80-84. (in Eng.).
- [13] Зипаев Д.В., Кашаев А.Г., Рыбакова К.А. Разработка технологии пивного напитка с использованием солода из тритикале // *Вестник МАХ*. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-pivnogo-napitka-s-ispolzovaniem-soloda-iz-tritikale> (дата обращения: 02.02.2021). (in Russ.).
- [14] ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия. М: Стандартинформ, 2017. 16б.
- [15] Байгазиева Г.И., Увакасова Г.Т., Кекибаева А.К., Бармаков А.С. Методы анализа пива и безалкогольных напитков: Учебное пособие– Нур-Султан: Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпкор», 2019 г. 120б. ISBN 978-601-333-774-6.
- [16] Байгазиева Г.И., Увакасова Г.Т., Кекибаева А.К., Бармаков А.С. Методы анализа спирта и спиртных напитков: Учебное пособие– Нур-Султан: Некоммерческое акционерное общество «Холдинг «Кәсіпкор», 2019 г. 139б. ISBN 978-601-333-776-0.
- [17] Айлярова М. К., Гревцова С. А. Использование молочной сыворотки в производстве пива // *Перспективы развития АПК в современных условиях*. 2019. Б. 311-313. (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.