

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»

N E W S

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

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

3 (447)

MAY – JUNE 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 в 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.

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдар университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (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

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

© 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 мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЬТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«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

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19, 272-13-18

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

© 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.

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

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

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 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 3, Number 447 (2021), 94 – 98

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.57>

UDC 663. 41

A. Tyan*, M.M. Bayazitova

Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: dugitjan@mail.ru

**SELECTION OF THE MASHING MODE IN THE PREPARATION OF BEER
WORT BY USING THE WHEAT MALT**

Abstract. In recent years, according to the sharp increase in the number of breweries and high competition on the consumer market, it is very important to extend the raw material base of the industry and the range of produced beer from the recommended raw materials.

One of the ways to expand the raw material base of breweries is developing recommendations for the use of new zoned varieties of barley, in particular as well as the use of special malts, wheat malt, the development of new recipes and technologies for beer producing.

As it is known, barley, wheat, rye, and malt produced from these cereal crops are processed to a greater extent at present. Along with traditional types of cereals, such cereals as amaranth, buckwheat, triticale, sorghum, oats, etc. are used. Among the listed alternative crops, wheat should be noted as the most promising type of cereal raw materials.

Wheat (*Triticum*) is an herbaceous annual plant of the cereal family. Hard wheat (*T. durum*) and soft wheat (*T. aestivum*) are the most important. Both species are holo-grain, i.e., the grain is covered with fruiting and seed shells, fused and consisting of several layers of cells, and do not have flower (chaff) shells. At present time, high-yielding winter and spring wheat (*T. aestivum*) is mainly cultivated. This species has loose floury grains and rather low protein content.

It should be noted that unmalted wheat is rarely used in brewing. This is because that the use of this cereal as unmalted material leads to significant deviations in the technological process, in particular, the filtration of wort and beer slows down, reduces the colloidal stability of the final product.

At the same time, as a raw material for malt, wheat has some advantages over barley. The article deals with the effect of different amounts of wheat malt on the mashing process, the percentage of mashing and mashing modes of barley and wheat malt are selected experimentally.

Key words: barley, wheat, malt, beer, fermentation industry, beer wort concentrate, extractivity, color, mashing, hydromodule

Introduction. Wheat is used in producing light, dark, and caramel wheat malts. These malts are distinguished by their chromaticity and extractivity. The preparation of wheat malt is carried out similarly to barley, taking into account the characteristics of wheat, and includes the following technological stages: soaking, germination, and drying. Malting modes are determined by the varietal characteristics of wheat [1-3].

According to morphological characteristics, wheat differs from barley, primarily in the absence of flower shells. This has a positive effect on the taste characteristics of the beer, as it will contain fewer tannins, which determine the rough bitterness of the drink. Furthermore, these grains differ in the structure of starch granules, their properties as well as their chemical composition [4].

In comparison with barley, wheat contains more starch and less hemicellulose, which leads to higher extractives of beer wort, and wheat macro – and microelements (phosphorus, manganese,

zinc, copper, etc.) have a positive effect on yeast metabolism [5-7].

Also, the concentration of vitamins and amino acids (valine, isoleucine, leucine, phenylalanine) of wheat actively affects the fermentation process of beer. Thus, the study of the possibility of using wheat malt in beer production is a promising task [8].

Determination of the optimum percentage of wheat malt from the mass of the mash in the infusion method of mashing is the purpose of this research.

Materials and methods. For this research, were used wheat malt variety of the "Karasai" obtained in the laboratory of the Department "Technology of Bread Products and Processing Industries" and barley malt variety of the "Tekeli".

Experimental researches by the selection of the mashing mode and determining the optimal ratio of wheat and barley malts in the preparation of beer wort were conducted in the Educational and Scientific Center for the Production of Fermentation Products at the Department of "Technology of Bread Products

and Processing Industries" of the Techno park at Almaty Technological University.

The quality of the feedstock and experimental laboratory wort was evaluated according to the EBC and/or MEBAC methods [9-10].

Results and discussion. Preparing mash by using wheat malt, the known methods of its preparing were reviewed [11]. The backfill was prepared in the ratio of barley malt/wheat malt 90:10, 80:20, 70:30 and 60: 40, respectively. A hydromodule of 1:4 was used. Mashing was carried out in a tincture method, as in the preparation of beer according to the classical technology: exposure of 20 minutes at 45°C → exposure of 15 minutes at 55°C (protein pause) → exposure time 25 min at 63°C (maltose pause) → Exposure time of 30 minutes at 73°C.

Holding the mash at a temperature of 45°C is called a "cytolytic" pause, during which endo-β-glucanase is active and converts β-glucan from an insoluble state to a soluble one. During the "protein" pause, the hydrolysis of protein substances takes place to ensure the protection of most proteolytic enzymes from inactivation and their further activity. Also, during this pause, other enzymes that break down substances of a non-protein nature also act. Further, during the " maltose " pause, beta-amylase is activated, leading to the formation of mainly maltose, a small amount of dextrans and a very small amount of maltotriose. When the mash is kept at a temperature of 73°C, α-amylase is activated, forming dextrans, maltose, maltotriose, and glucose [12].

The sugared mash was heated to 75-77°C for 5 minutes, and then cooled and filtered for better clarification of the wort.

In the preparation of experimental beer wort with the addition of wheat malt in the laboratory the R12, LG – Automatic type mash machine was used (Figure 1).



Figure 1 – R12 type Laboratory mash machine, LG-Automatic



Figure 2 – Samples of experimental beer wort

The results of the analyses of the malts used during the experimental work on the physico-chemical quality indicators are shown in Table 1.

Table 1 - Physico-chemical quality indicators of barley and wheat malts

| Indicator name | Unit of measurement | Barley malt | Wheat malt of "Karasai" variety |
|-----------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|
| Mass fraction of moisture content | % | 7.3 | 6.4 |
| Mass fraction of protein content | % | 11 | 11.8 |
| Kolbach number | % | 42 | 40 |
| Duration of saccharification | min | 28 | 22 |
| Extract Content | % on DM* | 77,2 | 78,6 |

The obtained analysis data indicate the good quality of the malts used in the work. The amount of protein in the composition of wheat (11.8%) and barley (11%) malts, as one of the most important indicators of the quality of grain with malting properties, is normal [13]. According to the results presented in the table, it can be seen that the data of wheat malt exceeds the content of barley malt extract by 1.4%. Wheat malt showed a better time of saccharification duration than barley malt, while the Kolbach number is within the permissible limits of the norm and does not exceed 42%.

The purpose of the first series of the experiment was to calculate the hydraulic module of the mash. Nowadays, there is a pronounced tendency to change such an important characteristic in the direction of decrease. For instance, in the production of beer using "dense" and "high-density" technology, hydromodule values of about 1:3 can be used, in contrast to the values characteristic of the classical technology from the range of 1:4-1: 5. Reducing the

hydromodule can provide both some technological (it is noted, for example, that in more concentrated jams, proteolytic enzymes act more efficiently) and economic advantages.

The hydromodule was varied due to the amount of backfill in the ratio of barley malt/wheat malt 90:10, 80:20, 70:30 and 60: 40, respectively. In each series, three variants of the hydromodule were studied — 1:3; 1:4 and 1:5. The laboratory wort was prepared in a tincture method, as in the production of beer according to the classical technology. Next, the mash was filtered through a folded paper filter, returning the first portions to the layer above the pellet, until the visual transparency of the filtrate was achieved.

As a result of the experiment, it was revealed that the use of a 1:4 hydromodule is more effective (reducing substances 8.0%; dry substances 12.8%; filtration duration 90 min), since reducing this indicator to 1:3 negatively affects the transparency, viscosity and duration of filtration of laboratory wort. Increasing the hydromodule to 1:5 leads to a significant reduction in dry and reducing substances.

The next stage of the research was the selection of the percentage ratio of the backfill of barley and wheat malts with the tincture mashing method. For this purpose, in laboratory conditions, samples of beer wort with different content of wheat malt in the backfill were prepared.

Sample №1-beer wort, with the addition of 10% wheat malt;

Sample №2-beer wort, with the addition of 20% wheat malt;

Sample №3-beer wort, with the addition of 30% wheat malt;

Sample №4-beer wort, with the addition of 40% wheat malt from the backfill of grain products.

Beer wort made from 100% barley malt was used as a control.

The effectiveness of the mashing process was evaluated by the duration of saccharification, filtration of congestion; extract yield and physico-chemical parameters of the wort. The average data of the experiment are presented in Tables 2, 3.

Table 2 - Results of saccharification, filtration of congestion and extract yield in the tincture mashing method

| Indicator name | Samples | | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|------|---------|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | Control |
| Duration of saccharification, min | 19 | 19 | 17 | 15 | 21 |
| Duration of filtration, min | 91 | 101 | 103 | 112 | 86 |
| Extract yield: on dry matter, % | 79,31 | 80,33 | 81,12 | 81,8 | 78,56 |

The data in Table 2 show that with an increase in the proportion of wheat malt in the mash, the indicators of the duration of saccharification and the yield of the extract improve, which is associated with a high extractivity of wheat malt (78.6% per DM) and a low value of the duration of saccharification (15 min).

Table 3 - Physico- chemical indicators of the experimental laboratory wort samples

| Indicator name | Samples | | | | |
|--|---------|-----|------|------|---------|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | Control |
| Wort yield, ml/100 g of grain products | 596 | 597 | 599 | 601 | 594 |
| pH | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,5 |
| Acidity, cm3 1 mol / dm3 NaOH per 100 cm3 wort | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Color, cm3 0.1 mol / dm3 of iodine solution per 100 cm3 of water | 1 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 1,1 |
| Nitrogen, mg per 100 cm3 of wort: amine | 31,2 | 32 | 32,8 | 33,6 | 30,2 |

According to Table 3, it follows that the pH value and acidity are almost the same for all samples due to the high extractivity of the initial malts. In addition, the higher content of amine nitrogen in the wort obtained with wheat malt should be noted. This is due to the fact that wheat malt, in comparison with barley, is richer in nitrogen-containing compounds. Because of wheat malt has a high degree of dissolving whitewash. There is also a tendency to reduce the color and increase the yield of wort with an increase in the mass fraction of wheat malt in the backfill.

Graphic dependences more significantly characterize the relationship between extractivity and color from different amounts of wheat malt during mashing (Graph 1).

Figure 1 - The effect of the amount of wheat malt on the extractivity and color in the tincture mashing method

Graph 1 show that during the increase in the proportion of wheat malt in the mash to 40%, the extractivity is growing, and the color is decline. The optimal value is achieved when using 30% wheat malt with a color content of 0.8 and an extract yield of 81.12% with the tincture mashing method. The experimental dependences are described by a linear

equation with a sufficiently high determination accuracy (for the extract yield $R^2=0.997$ and for the chromaticity $R^2=0.992$).

At the same time, the duration of filtration of laboratory mash increases. Filtration of mash is considered normal if, after the return of the first portion (100 cm³) to the filter, it lasts no more than 1 hour [14].

Conclusion. Based on the conducted researches, it can be concluded that with an increase in the

amount of wheat malt more than 30%, for the preparation of mash, the indicators of the duration of saccharification and the yield of the extract improve.

However, using of more than 30% wheat malt in the mash leads to a significant decrease in the color of the laboratory wort, and entails an increase in the filtration time of more than 1 hour.

The optimal dose of triticium malt added to the mash is 30%. The recommended mashing mode is tincture.

А. Тян*, М.М. Баязитова

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: dugitjan@mail.ru

СЫРА СУСЛОСЫН БИДАЙ УЫТЫН ҚОЛДАНЫП ДАЙЫНДАУ БАРЫСЫНДА ҚАЙНАТПА ӘДІСІН ТАҢДАУ

Аннотация. Соңғы жылдары сыра қайнату кәсіпорындары санының күрт өсуіне және тұтыну нарығындағы жоғары бәсекелестікке байланысты саланың шикізат базасын және ұсынылған шикізаттан өндірілетін сыраның ассортиментін кеңейту өзекті болып табылады.

Сыра қайнату кәсіпорындарының шикізат базасын кеңейту жолдарының бірі арпаның жаңа аудандастырылған сорттарын пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу, сондай-ақ арнайы уыт, атап айтқанда бидай уытын пайдалану, сыра алудың жаңа рецептуралары мен технологияларын әзірлеу болып табылады.

Қазіргі уақытта арпа, бидай, қара бидай, сондай-ақ осы дәнді дақылдардан алынған уыт көп мөлшерде өңделетіні белгілі. Дәнді дақылдардың дәстүрлі түрлерімен қатар амарант, қарақұмық, тритикале, құмай, сұлы және т.б. дәнді дақылдар қолданылады.

Бидай (*Triticum*) - дәнді дақылдар тұқымдасының шөпті жылдық өсімдігі. Бидайдың қатты (*T. durum*) және жұмсақ (*T. aestivum*) түрлері бар. Екі түрі де қауыссыз астыққа жатады, яғни дән ұрық және тұқым қабығымен жабылған, бір-бірімен араласып, бірнеше жасуша қабаттарынан тұрады және гүлді (үгінді) мембраналары жоқ. Қазіргі уақытта негізінен жоғары өнімді күздік және жаздық бидай (*T. aestivum*) өсіріледі. Бұл түрдің құрамында ақуыз мөлшері аз, ұнды дәндері бар.

Уыттандырылмаған бидай сыра қайнатуда сирек қолданылады. Бұл дәнді уыттандырылмаған материал ретінде пайдаланған кезде, технологиялық үдерісте айтарлықтай ауытқулар бар, атап айтқанда, сыра суслосы мен сыраның сүзілуі баяулайды, дайын өнімнің коллоидтық тұрақтылығы төмендейді.

Сонымен қатар, уыт алуға арналған шикізат ретінде бидай арпаға қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Мақалада бидай уытының әр түрлі мөлшерінің ұнтақтау үдерісіне әсері қарастырылады, ұнтақталған астық пен арпа және бидай уытының ұнтақтау режимдерінің пайыздық арақатынасы тәжірибе арқылы таңдалады.

Түйін сөздер: арпа, бидай, уыт, сыра, ашыту өнеркәсібі, сыра суслосы, экстрактивтілік, түстілігі, затор дайындау, гидромодуль.

А.Тян*, М.М. Баязитова

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

E-mail: dugitjan@mail.ru

ПОДБОР РЕЖИМА ЗАТИРАНИЯ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ПИВНОГО СУСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПШЕНИЧНОГО СОЛОДА

Аннотация. В последние годы, в связи с резким увеличением числа пивоваренных предприятий и высокой конкуренцией на потребительском рынке, актуальным является расширение сырьевой базы отрасли и ассортимента вырабатываемого пива из рекомендованного сырья.

Одним из путей расширения сырьевой базы пивоваренных предприятий является разработка рекомендаций по использованию новых районированных сортов ячменя, а также использование специальных солодов, в частности, пшеничного солода, разработка новых рецептур и технологий получения пива.

Как известно, в настоящее время в большей степени перерабатывают ячмень, пшеницу, рожь, а также получаемый из данных зерновых культур солод. Наряду с традиционными видами злаков

применяют такие зерновые, как амарант, гречиху, тритикале, сорго, овес и т.д. Среди перечисленных альтернативных культур следует отметить пшеницу как наиболее перспективный вид зернового сырья.

Пшеница (*Triticum*) – травянистое однолетнее растение семейства злаковых. Наибольшее значение имеют пшеницы твердая (*T. durum*) и мягкая (*T. aestivum*). Оба вида относятся к голозерным, т.е. зерно покрыто плодовой и семенной оболочками, сросшимися между собой и состоящими из нескольких слоев клеток, и не имеет цветковых (мякинных) оболочек. В настоящее время в основном возделывают высокоурожайную озимую и яровую пшеницу (*T. aestivum*). Этот вид имеет рыхлые мучнистые зерна, достаточно низкое содержание белка.

Следует отметить, что несоложенная пшеница в пивоварении применяется редко. Это связано с тем, что при использовании этого злака в качестве несоложенного материала возникают значительные отклонения в ходе технологического процесса, в частности, замедляется фильтрация сусла и пива, снижается коллоидная стойкость конечного продукта.

В то же время как сырье для получения солода пшеница имеет целый ряд преимуществ по сравнению с ячменем. В статье рассматривается влияние различного количества пшеничного солода на процесс затирания, опытным путем подобраны процентное соотношение засыпи и режимы затирания ячменного и пшеничного солодов.

Ключевые слова: ячмень, пшеница, солод, пиво, бродильная промышленность, пивное сусло, экстрактивность, цветность, затирание, гидромодуль.

Information about authors:

Tyan Aleksey – undergraduate, Almaty Technological University, e-mail: dugitjan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5120-6047>

Bayazitova Meruyert Myssyrovna – PhD, Almaty Technological University, e-mail: mikab_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0037-5094>

References

- [1] Meledina T.V. (2003) Raw materials and auxiliary materials in brewing, Profession, Saint-Peterburg. ISBN: 5-93913-054-2
- [2] Shakirov D.R., Krivov N.V. Use of grain sorghum as malted and unmalted raw materials in beer production // Bulletin of Science and Education of the North-West of Russia. - 2018. - Т. 4. - No. 2. - S. 46-53.
- [3] Kiseleva T.F. et al. Improving the technology of oat malt // Beer and drinks. - 2014. - No. 1.- P. 26-32
- [4] Zdaniewicz M. et al. Triticum malt: An innovative raw material for beer production // Journal of Cereal Science. - 2020. - Vol. 96.
- [5] Bayazitova M.M., Baygazieva G.I., Askarbekov E.B., Batyrbaeva N.B., Mukasheva T.K. Selection of the mashing mode in the preparation of beer wort with use of triticale malt Journal of Engineering and Applied Sciences, Volume: 13, Issue: 8 SI, Page No. : 6446-6450
- [6] Tabatabaei, S. A The changes of germination characteristics and enzyme activity of barley seeds under accelerated aging. Cercet. Agron. Mold. 2015,48, 62–67.
- [7] Trotsenko A.S. et al. Features of the technology of freshly sprouted buckwheat malt // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2012. - No. 4. - S. 10-13.
- [8] Faltermaier, A.; Waters, D.; Becker, T.; Arendt, E.; Gastl, M. Common wheat (*Triticum aestivum* L.) and its use as a brewing —A review. J. Inst. Brew. 2014,120, 1–15.
- [9] European Brewery Convention, Analytica, 5th ed.; Fachverlag Hans Carl: D-Nürnberg, Germany, 1998.
- [10] Middle European Brewing Analysis Commission. Brautechnische Analysenmethoden, 3rd ed.; Band I Selbstverlag der MEBAK: Freising-Weihenstephan, Germany, 1997
- [11] Goldammer, T. Malt Products. In Technology Brewing and Malting, 3rd ed.; Kunze, W., Ed.; VLB: Berlin, Germany, 2004.
- [12] Jian, L.; Yin, L. Effects of arabinoxylan solubilization on wort viscosity and filtration when mashing with grist containing wheat and wheat malt. Food Chem. 2006, 98, 164–170.
- [13] Kunze, W. Technology Brewing and Malting, 2nd ed.; VLB: Berlin, Germany, 1999.
- [14] Brandam, C.; Meyer, X.M.; Proth, J.; Strehaiano, P.; Pingaud, H. An original kinetic model for the enzymatic hydrolysis of starch during mashing. Biochem. Eng. J. 2003,13, 43–52.

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

| | |
|--|----|
| Аппазов Н.О., Диярова Б.М., Базарбаев Б.М., Асылбекқызы Т., Джиембаев Б.Ж. КҮРШІ ҚАЛДЫҒЫМЕН МҰНАЙ ШЛАМЫН БІРГЕ ӨНДЕУДЕ БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ КРАХМАЛ НЕГІЗІНДЕ БРИКЕТТЕЛГЕН БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР АЛУ..... | 6 |
| Anarbekova Z.A., Baigazieva G.I. THE INFLUENCE OF YEAST RACES ON THE AROMA-FORMING SUBSTANCES OF TABLE WINES..... | 12 |
| Augaliev D.B., Erkibaeva M.K., Aidarova A.O., Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S. OXIDATIVE DIMERIZATION OF METHANE TO C ₂ HYDROCARBONS..... | 18 |
| Әбдібек А.Ә., Мулдабекова Б.Ж., Якияева М.А., Идаятова М.А., Әбіл А.Ж. ҰНДЫ КОНДИТЕР ӨНДІРІСІНДЕ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ..... | 24 |
| Исаева Н.А., Байгазиева Г.И. ҚАНТ АЛМАСТЫРҒЫШ – СТЕВИЯ [STEVIA REBAUDIANA BERTONI (L.)] ҚОСЫЛҒАН СУЫҚ ҚАРА ШАЙ ӨНДІРІСІ..... | 31 |
| Ikhsanov Y.S., Kusainova K.M., Tasmagambetova G.Y., Andasova N.T., Litvinenko Y.A. AMINO ACID, FATTY ACID AND VITAMIN COMPOSITION OF ROSA CANINA L..... | 39 |
| Jalmakhanbetova R.I., Suleimen Ye.M., Kasenov B.K. CALCULATE THE STANDARD ENTHALPIES OF COMBUSTION, FORMATION AND MELTING OF THE COMPLEX ROSEOFUNGIN WITH α -, β - and γ -CYCLODEXTRIN..... | 44 |
| Kairbekov Zh.K., Jeldybayeva I.M., Abilmazhinova D.Z., Suimbayeva S.M. PHYSICOCHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HUMIC ACIDS OF LOW-MINERALIZED PELOIDS OF THE TUZKOL DEPOSIT..... | 48 |
| Mamyrbekova Aizhan, Mamyrbekova Aigul, Kassymova M.K., Aitbayeva A.Zh., Chechina O.N. STUDY OF KINETICS OF COPPER OXIDATION BY ELECTROLYSIS UND NON-STATIONARY CONDITIONS..... | 54 |
| Madet G., Bayazitova M.M. RESEARCH OF MALTING PROPERTIES OF KAZAKHSTAN TRITIKALE GRAIN VARIETIES FOR USE IN THE BEVERAGE INDUSTRY..... | 59 |
| Mussina A.S., Baitasheva G.U., Myrzakhmetova N.O., Tagabergenova Zh.A., Gorbulicheva E.P. EVELOPMENT OF THE CONDITIONS FOR STORING THALLIUM AMALGAM..... | 65 |
| Naguman P.N., Zhorabek A.A., Amanzholova A.S., Kulakov I.V., Rakhimbaeva A.N. PHYTONCIDES IN THE COMPOSITION OF COMMON BIRD CHERRY..... | 70 |
| Nurdillayeva R.N., Sauribay Zh.G., Bayeshov A.B. DISSOLUTION OF STAINLESS STEEL IN SODIUM CHLORIDE SOLUTION AT POLARIZATION BY NON-STATIONARY CURRENT..... | 75 |
| Rakhimberlinova Zh.B., Kulakov I.V., Alimzhanova A.Zh., Mussirepov M.M., Nakypbekova N.E. CHEMICAL ACTIVATION OF THE SURFACE OF THE BURNT ROCK BY VARIOUS MODIFIERS..... | 81 |
| Rasulov S.R., Mustafayeva G.R. DEVELOPMENT OF EFFECTIVE CATALYSTS FOR PROCESSING C ₃ -C ₄ HYDROCARBONS..... | 87 |

| | |
|---|-----|
| Tyan A., Bayazitova M.M. SELECTION OF THE MASHING MODE IN THE PREPARATION OF BEER WORT BY USING THE WHEAT MALT..... | 94 |
| Vysotskaya N.A., Kabyzbekova B. N., Spabekova R.S., Asylbekova D.D., Lukin E.G. SOME FEATURES OF ELECTRODEPOSITION OF METALS FROM ELECTROLYTES WITH SURFACTANTS..... | 99 |
| Yermagambet B.T., Kazanapova M.K., Nauryzbayeva A.T., Kassenova Zh.M. SYNTHESIS OF CARBON NANOFIBERS BASED ON HUMIC ACID AND POLYACRYLONITRILE BY ELECTROSPINNING METHOD..... | 103 |

**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://www.nauka-nanrk.kz)

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

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

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

Подписано в печать 12.06. 2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 3.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19