

Научная статья

УДК 663.422

doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-146-150

Разработка технологии пива с использованием пшеничных зернопродуктов

Мадина Борисовна Хоконова

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030, dinakbgsha77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

Аннотация. Особенности внедрения энергосберегающих технологических процессов пивоварения и в целом продукции бродительных производств – главная задача для многих отраслей пивобезалкогольной промышленности, суть которой заключается в уменьшении энергетических затрат и улучшении качества готовых напитков. При этом основой является используемое сырье, так как влияет в первую очередь на органолептические характеристики, такие как вкус и аромат. В качестве основного сырья для данной группы напитков применяется солод, питьевая подготовленная вода, хмель, дрожжи, могут быть использованы и несоложенные материалы в виде муки, сиропов и т. д. Целью исследований являлась разработка технологии пива из солода и несоложенной пшеницы с применением ферментных препаратов. При затирании использовали ферментные препараты – Цитороземин Пх, Амилосубтилин, Амилосубтилин Г10х. Указанные нормы расхода ферментных препаратов даны с учетом их активностей в соответствии с утвержденными стандартами. При использовании других ферментных препаратов нормы их расхода определяли путем пересчета с учетом их активностей и нормы расхода указанных препаратов. При переработке ячменного солода 1 класса использовали настойный режим затирания при начальной температуре 37-40°C. При переработке ячменного пивоваренного солода 2 класса применяли отдельный одноотварочный способ затирания при начальной температуре затирания также 37-40°C, использовали для первой отварки максимальную часть дозы пшеничного солода и 10-15% от общей массы затираемых зернопродуктов ячменного пивоваренного солода. Определено, что анализируемое готовое пиво из несоложенной пшеницы и пшеничного солода соответствуют нормативной документации. При использовании несоложенной пшеницы рекомендуем проводить затирание настойным способом как менее длительным и трудоемким.

Ключевые слова: пиво, пшеничное сырье, рецептура, ферментные препараты, способ затирания

Для цитирования. Хоконова М. Б. Разработка технологии пива с использованием пшеничных зернопродуктов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 146–150. doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-146-150

Original article

Development of beer technology using wheat grain products

Madina B. Khokonova

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030, dinakbgsha77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2791-311X>

Abstract. Features of the introduction of energy-saving technological processes of brewing and fermentation products in general is the main task for many branches of the beer and non-alcoholic industry. The essence of which is to reduce energy costs and improve the quality of finished drinks. In this case, used raw material is the basis, since it primarily affects organoleptic characteristics, such as taste and aroma. As the main raw material for this group of drinks, malt, prepared drinking water, hops, yeast are used; unmalted materials in the form of flour, syrups, etc. can also be used.

The aim of the research was to develop a technology for beer from malt and unmalted wheat using enzyme preparations. When mashing, enzyme preparations – Cytrosemin Px, Amylosubtilin, Amylosubtilin G10x were used. The indicated consumption rates of enzyme preparations are given taking into account their activities in accordance with approved standards. When using other enzyme preparations, their consumption rates were determined by recalculation, taking into account their activities and the consumption rate of these preparations. When processing barley malt of the 1st class, the infusion mode of mashing was used at an initial temperature of 37-40°C. When processing class 2 barley brewing malt, a separate single-decoction mashing method was used at an initial mashing temperature also of 37-40°C, the maximum portion of the dose of wheat malt and 10-15% of the total weight of the mashed barley brewing malt grain products were used for the first decoction. It was determined that the analyzed finished beer from unmalted wheat and wheat malt complies with the regulatory documentation. When using unmalted wheat, we recommend infusion mashing as less time-consuming and labor-intensive.

Keywords: beer, wheat raw materials, recipe, enzyme preparations, mashing method

For citation. Khokonova M.B. Development of beer technology using wheat grain products. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;4(38):146–150. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-146-150

Введение. Особенности внедрения энергосберегающих технологических процессов пивоварения и в целом продукции бродительных производств – главнейшая задача для многих отраслей пивобезалкогольной промышленности, суть которой заключается в уменьшении энергетических затрат и улучшении качества готовых напитков [1].

При этом основой является используемое сырье, так как влияет в первую очередь на органолептические характеристики, такие как вкус и аромат. В качестве основного сырья для данной группы напитков применяется солод, питьевая подготовленная вода, хмель, дрожжи, могут быть использованы и несоложенные материалы в виде муки, сиропов и т. д. [2, 3].

Целью исследований являлась разработка технологии пива из солода и несоложенной пшеницы с применением ферментных препаратов.

Материалы, методы и объекты исследования. При приготовлении сусла к затираемому количеству сырья добавляли молочную кислоту в количестве 0,15-0,20%.

Сусло затирали двухотварочным способом, в первую очередь обрабатывали пшеницу, а затем солод в количестве 10%. Хмель вносили в два приема из расчета 20 г на 1 декалитр (дал). Продолжительность кипячения сусла с хмелем составляла 2 часа.

Главное брожение длилось 6 суток; дображивание и выдержка – 25 суток.

Затирание проводили при начальной температуре 37-40°C, использовали для первой отварки всю массу пшеницы, 10-15% от общей массы затираемых зернопродуктов ячменного солода и ферментные препараты [4].

Цитороземин Px в количестве 0,15-0,29% от общей массы затираемых зернопродуктов применяли в начале затирания вместе с пшеницей.

Амилосубтилилин Г10х в количестве 0,005-0,008% и Амилосубтилилин в количестве 0,003-0,010% от общей массы затираемых зернопродуктов вносили на второй стадии, при затирании оставшейся массы ячменного солода при температуре 43-45°C.

Массовая доля сухих веществ охмеленного сусла составляла 11%.

Результаты исследования. Производство пива с использованием пшеничных зернопродуктов осуществляли по рецептурам, указанным в таблице 1.

Полученные данные показывают, что для производства пива исследуемых видов используют пивоваренный солод, несоложеную пшеницу или пшеничный солод, хмель прессованный и ферментные препараты для ускорения разжижения крахмала и увеличения выхода готового продукта.

Целесообразно ферментные препараты, разрешенные к применению, использовать в зависимости от качества ячменного солода, как указано в таблице 2.

Таблица 1. Рецептуры сортов пива с использованием пшеничных зернопродуктов
Table 1. Beer recipes using wheat grain products

Сырье и материалы	Единица измерения	Пиво с использованием пшеницы	
		мягкой 4-го класса	несоложенной
Солод пивоваренный: ячменный	% к общей массе затираемых зернопродуктов	75-80	60-70
Пшеничный	то же	–	30-40
Несоложеное сырье (пшеница)	то же	20-25	–
Хмель прессованный	г/дал горячего сусла	0,6-0,7	0,5-0,6
Ферментные препараты: Цитороземин Пх	г/дал охлажденного сусла или молодого пива	0,15-0,29	–
Амилосубтилин Г10х	то же	0,005-0,008	–
Амилосубтилин	то же	0,003-0,010	0,003-0,010

Таблица 2. Применение ферментных препаратов в зависимости от качества ячменного солода
Table 2. The use of enzyme preparations depending on barley malt quality

Ферментный препарат	Единицы измерения	Качество ячменного солода; режим затираания	
		солод 1 класса; настойный	солод 2 класса; одноотварочный
Цитороземин П10х	% к общей массе затираемых зернопродуктов	0,15-0,25	0,17-0,29
Амилосубтилин Г10х	то же	0,002-0,008	0,005-0,008
Амилосубтилин	то же	0,002-0,008	0,002-0,004

Указанные нормы расхода ферментных препаратов даны с учетом их активностей в соответствии с утвержденными стандартами. При использовании других ферментных препаратов нормы их расхода определяли путем пересчета с учетом их активностей и нормы расхода указанных препаратов.

Способы подкисления затора и затираания, вид и норму расхода применяемых ферментных препаратов выбирали в зависимости от качества сырья, прежде всего, ячменного пивоваренного солода и нормы расхода пшеницы [5–7].

При переработке ячменного солода высокого качества и 1 класса целесообразно использовать настойный режим затираания при начальной температуре затираания 37-40°C.

При переработке ячменного пивоваренного солода 2 класса целесообразно применять отдельный одноотварочный способ затираания при начальной температуре затираания также 37-40°C, использовать для первой отварки максимальную часть дозы пшеничного солода и 10-15% от общей массы затираемых зернопродуктов ячменного пивоваренного солода.

Оставшуюся массу ячменного солода затирали при температуре 43-45°C, после чего ее нагревали со скоростью 1°C/1 мин до температуры 52°C и соединяли с прокипяченной первой отваркой, при этом температура общей массы затора должна быть 62-63°C. После выдержки затора при указанной температуре его обычным образом нагревали до 70°C и дальнейший процесс вели

по установленному действующей технологической инструкцией режиму.

При переработке ячменного солода 2 класса применяли отдельный одноотварочный способ затирания при начальной температуре затирания также 37-40°C; использовали для первой отварки всю массу пшеницы, 10-15% ячменного солода и ферментные препараты.

Сокращение продолжительности процесса дображивания возможно из-за использования пшеницы, способствующей лучшему насыщению суслу аминным азотом, а также

благодаря применению сильносбраживающих штаммов дрожжей [8, 9].

Фильтровали и разливали исследуемое пиво в соответствии с требованиями действующей технологической инструкции по производству солода и пива.

Выводы. Таким образом, анализируемое готовое пиво из несоложенной пшеницы и пшеничного солода соответствуют нормативной документации. При использовании несоложенной пшеницы рекомендуем проводить затирание настольным способом как менее длительным и трудоемким.

Список литературы

1. Khokonova M.B., Kashukoev M.V., Tsagoeva O.K. The impact of the activity of a mould fungus culture on the depth of hydrolysis of raw material carbohydrates in alcohol production // *Bioscience biotechnology research communications*. 2021. Vol. 14(3). Pp. 1260–1264.
2. Хоконова М. Б., Хоконов А. Б. Влияние длительности термической обработки несоложенного ячменя на качественные показатели пивного суслу // *От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение производства и переработки продукции растениеводства. Ресурсосберегающие технологии, технические средства и цифровая платформа АПК. Сборник материалов международной научно-практической конференции*. 2020. С. 97–98.
3. Хоконова М. Б., Цагоева О. К. Качественные показатели продуктов брожения в спиртовом производстве // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2019. № 1(23). С. 52–55.
4. Качмазов Г. С. Дрожжи бродильных производств: практическое руководство. СПб.: Лань, 2012. 224 с.
5. Мукайлов М. Д., Ханмагомедов С. Г., Алиева О. Ю. Особенности и индикаторы повышения конкурентоспособности региональной аграрной экономики // *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2017. № 3(77). С. 4–10.
6. Хоконова М. Б., Терентьев С. Е. Рациональные способы дозировки хмеля в пивоваренном производстве // *Пиво и напитки*. 2017. № 2. С. 22–24.
7. Серба Е. М., Абрамова И. М., Римарева Л. В., Оверченко М. Б., Игнатова Н. И., Грунин Е. А. Влияние ферментных препаратов на технологические показатели зернового суслу и качество пива // *Пиво и напитки*. 2018. № 1. С. 50–54.
8. Хоконова М. Б., Цагоева О. К. Качественные показатели зерновых заторов, осаждаемых ферментами глубинной культуры солода // *Актуальная биотехнология*. 2019. № 3(30). С. 244–248.
9. Ашхотов Э.Ю., Бегов Р.К., Гладкова Е.В. Экономические и экологические проблемы выбора технологии переработки (утилизации) отходов производства биоэтанола: научное издание. Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых, 2009. 172 с.

References

1. Khokonova M.B., Kashukoev M.V., Tsagoeva O.K. The impact of the activity of a mold fungus culture on the depth of hydrolysis of raw material carbohydrates in alcohol production. *Bioscience biotechnology research communications*. 2021;14(3):1260–1264.
2. Khokonova M.B., Khokonov A.B. The influence of the duration of heat treatment of unmalted barley on the quality indicators of beer wort. *Ot inercii k razvitiyu: nauchno-innovacionnoe obespechenie proizvodstva i pererabotki produkci rastenievodstva. Resursosberegayushchie tekhnologii, tekhnicheskie sredstva i cifrovaya platforma APK* [From inertia to development: scientific and innovative support for the production and processing of crop products. Resource-saving technologies, technical means and digital platform of the agro-industrial complex]: *sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2020. Pp. 97–98. (In Russ.)

3. Khokonova M.B., Tsagoeva O.K. Qualitative indicators of fermentation products in alcohol production. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2019;1(23):52–55. (In Russ.)
4. Kachmazov G.S. *Drozhzhi brodil'nyh proizvodstv* [Yeast fermentation industries]: *prakticheskoe rukovodstvo*. 2012. 224 p. (In Russ.)
5. Mukailov M.D., Khanmagomedov S.G., Alieva O.Yu. Peculiarities and indicators of improvement of the competitive ability of the regional agrarian economics. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. 2017;3(77):4–10. (In Russ.)
6. Khokonova M.B., Terent'ev S.E. Rational ways of dosing hop in brewing industry. *Pivo i napitki*. 2017;(2):22–24. (In Russ.)
7. Serba E.M., Abramova I.M., Rimareva L.V., Overchenko M.B., Ignatova N.I., Grunin E.A. Influence of enzyme preparations on the technological parameters of grain wort and the quality of beer. *Beer and drinks*. 2018;1:50–54. (In Russ.)
8. Khokonova M.B., Tsagoeva O.K. Qualitative indicators of grain mash, saccharified by enzymes of the deep culture of malt. *Aktual'naja biotekhnologija* [Actual biotechnology]. 2019;3(30):244–248. (In Russ.)
9. Ashkhotov E.Yu., Bevov R.K., Gladkova E.V. *Ekonomicheskiye i ekologicheskiye problemy vybora tekhnologii pererabotki (utilizatsii) otkhodov proizvodstva bioetanol* [Economic and environmental problems of choosing a technology for processing (utilization) of bioethanol production waste]: *nauchnoye izdaniye*. Nal'chik: Izdatel'stvo M. i V. Kotlyarovykh, 2009. 172 p. (In Russ.)

Сведения об авторе

Хоконова Мадина Борисовна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 4098-3325, Author ID: 467141, Scopus ID: 57203266828

Information about the author

Madina B. Khokonova – Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, Professor of the department of technology production and processing of agricultural product, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 4098-3325, Author ID: 467141, Scopus ID: 57203266828

*Статья поступила в редакцию 16.11.2022;
одобрена после рецензирования 05.12.2022;
принята к публикации 12.12.2022.*

*The article was submitted 16.11.2022;
approved after reviewing 05.12.2022;
accepted for publication 12.12.2022.*