

Хоконова М. Б.

Khokonova M. B.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛОДА РАЗЛИЧНОГО КАЧЕСТВА
В ПИВОВАРЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

APPLICATION OF MALT OF VARIOUS QUALITIES IN THE BREWERY

Наряду с улучшением качества продукции в пивоварении актуален вопрос повышения эффективности производства помимо прочих составляющих, включающий рациональное использование сырьевых ресурсов и, в первую очередь, зернопродуктов. Принимая во внимание логическое ориентирование производителей зерновых культур на производство более урожайных и экологичных посевов, которыми являются посевы ячменя, надо ожидать дальнейший рост применения кормового ячменя в качестве сырья для производства сула. В пивоваренной промышленности часть солода заменяют несоложенным сырьем или солод пониженного качества смешивают с солодом высокого качества. В связи с вышесказанным целью работы являлось исследование возможности применения ячменя различного качества в виде солода в пивоваренной промышленности. Исследования проводились в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики на ЗАО НП «Шэджэм». В качестве объектов исследований служили ячмень фуражный сорта Виконт, допущенный к использованию в Северо-Кавказском регионе, а также солод, полученный из пивоваренного ячменя сорта Приазовский 9. Брожение всех опытных образцов пивного сула происходило более активно по сравнению с контрольными образцами, также отмечено глубокое сбраживание экстракта. При использовании в пивоварении солода из ячменя Приазовский 9 были отмечены лучшие качественные показатели, затем идет образец, состоящий из 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя Приазовский 9. Данные образцы отличаются наиболее быстрым осахариванием и высокими показателями действительного экстракта, основными в пивоварении.

Ключевые слова: ячмень, солод, переработка, качество, затирание, крахмал.

Along with improving the quality of products in brewing, the issue of increasing production efficiency, among other components, including the rational use of raw materials and, first of all, grain products, is relevant. Taking into account the logical orientation of grain producers towards the production of more productive and environmentally friendly crops, which are barley crops, we should expect a further increase in the use of feed barley as a raw material for wort production. In the brewing industry, some of the malt is replaced with unmalted raw materials or the lower quality malt is mixed with high quality malt. In connection with the above, the purpose of the work was to study the possibility of using barley of various qualities in the form of malt in the brewing industry. The studies were carried out in the conditions of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic at ZAO NP Shadzhem. The objects of research were fodder barley of the Viscount variety, approved for use in the North-Caucasian region, as well as malt obtained from the brewing barley of the Priazovsky 9 variety. Fermentation of all prototypes of beer wort was more active compared to the control samples; deep fermentation of the extract was also noted. When using Priazovsky 9 barley malt in brewing, the best quality indicators were noted, followed by a sample consisting of 50% Viscount barley malt and 50% Priazovsky 9 barley malt.

Key words: barley, malt, processing, quality, mashing, starch.

Хоконова Мадина Борисовна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел.: 8 928 910 37 04

E-mail: dinakbgsha77@mail.ru

Khokonova Madina Borisovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the department of technology production and processing of agricultural product, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 928 910 37 04

E-mail: dinakbgsha77@mail.ru

Введение. Наряду с улучшением качества продукции в пивоварении актуален вопрос повышения эффективности производства помимо прочих составляющих, включающий рациональное использование сырьевых ресурсов и, в первую очередь, зернопродуктов.

Принимая во внимание логическое ориентирование производителей зерновых культур на производство более урожайных и экологичных посевов, которыми являются посевы ячменя, надо ожидать дальнейший рост применения кормового ячменя в качестве сырья для производства суслу. В пивоваренной промышленности часть солода заменяют несоложенным сырьем или солод пониженного качества смешивают с солодом высокого качества [1].

Ранее было показано [2], что ячмень, выращиваемый в республике, зачастую содержит повышенное количество белка, что крайне нежелательно в технологии пива.

При переработке ячменя пониженного солодового качества и для улучшения получаемого солода в ростковой вытяжке могут быть растворены дополнительные ферментные препараты. Распределение раствора ферментного препарата на поверхности зерен и длительное воздействие его на ячмень во время всего срока проращивания будет способствовать лучшему разрыхлению солода. При этом разрыхление достигается за счет собственных ферментов зерна и дополнительно введенных – действующих от периферии к центру зерен [3].

В связи с вышесказанным целью работы являлось исследование возможности применения ячменя различного качества в ви-

де солода в пивоваренной промышленности.

Методология проведения работ. В качестве объектов исследований служили ячмень фуражный сорта Виконт, допущенный к использованию Северо-Кавказском регионе, а также солод, полученный из пивоваренного ячменя сорта Приазовский 9.

В ходе исследований были приготовлены следующие образцы пивного суслу из сырья:

1. 100% солод из ячменя Приазовский 9.
2. 85% солода из ячменя Виконт и 15% ячменя Приазовский 9.
3. 100% солод из ячменя Виконт.
4. 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя Приазовский 9.

Экспериментальная база. Исследования проводились в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики на ЗАО НП «Шэджэм».

Результаты исследований. Крахмал является основным углеводом, характеризующим пригодность сырья, а именно ячменя для пивоваренных целей. Входящие в его состав α - и β -амилаза при гидролизе разрушают клетки крахмала до конечной мальтозы. β -амилаза отличается медленной реакцией в отличие от α -амилазы, что приводит к образованию сложных веществ из продуктов гидролиза крахмала [4-6].

α - и β -амилаза при одновременном действии способны ускорить гидролиз крахмала до сахаров, даже ускорить процесс осахаривания при образовании конечных продуктов декстринов, переходящих в полупродукты пивоваренного производства [9-11].

Разрыхленный солод содержит больше амилолитических ферментов, влияющих на

качество пивного сусла и его физико-химические показатели (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели пивного сусла

Показатель	Образцы сусла			
	1	2	3	4
Начальная концентрация сусла, %	12,05	12,00	12,03	12,04
Кислотность, к.ед.	2,75	2,63	2,55	2,60
pH	5,75	5,67	5,49	5,92
Цветность, ц.ед.	0,49	0,53	0,59	0,57
Вязкость, мПа.с	1,8	1,7	1,5	1,6
Продолжительность осахаривания, мин.	20	18	15	18
Редуцирующие вещества, мг/см ³	67	65,8	73,6	71,6
Конечная степень сбраживания, %	75,0	77,4	78,2	75,2

Как свидетельствуют данные, осахаривание с наибольшей скоростью протекало из солода, приготовленного из ячменя Приазовский 9 (образец 1), что говорит о наиболее эффективном гидролизе крахмала. Лучшими были также pH, вязкость, окончательная ферментация и содержание редуцирующих веществ. Быстротой осахаривания отличался солод из смеси сортов ячменя Виконт и Приазовский 9 (образец 4). Конечная степень сбраживания и редуцирующие вещества были максимальны также у 3-го образца, что составляло соответственно 78,2 и 73,6%.

Ферментация всех прототипов пивного сусла была более активной, чем контрольных образцов. Также была отмечена глубокая ферментация экстракта (табл. 2).

Данные показывают, что наибольшее количество экстракта в пиве обнаружено у образца 1, что составляет 3,69%. Особых изменений не наблюдалось по показателям кислотности, цветности и вязкости, которые находились в оптимальных пределах.

Основные показатели, характеризующие процесс брожения – видимая и действительная степень сбраживания были вы-

ше у 1-го образца и меньше всего у 3-го образца. Наблюдается тенденция снижения степени сбраживания у образцов солода, полученных из ячменя Виконт. Максимальные показатели качества отмечены у пива из ячменя Приазовский 9 (образец 1).

Таблица 2 – Физико-химические показатели готового пива

Показатель	Образцы пива			
	1	2	3	4
Объемная доля спирта, %	4,37	4,51	4,53	4,33
Действительный экстракт, %	3,69	3,45	3,45	3,69
Кислотность, к.ед.	2,43	2,45	2,40	2,47
pH	4,27	4,27	4,26	4,33
Цветность, ц.ед.	0,47	0,47	0,48	0,47
Вязкость, мПа.с	1,6	1,5	1,3	1,5
Видимая степень сбраживания, %	84,8	86,0	86,0	84,8
Действительная степень сбраживания, %	69,7	71,7	71,4	69,7

В дальнейшем при затирании основополагающим является возможность гидролиза сухих веществ, переходящих в экстракт. Основным звеном здесь является процесс измельчения, влияющий на процесс фильтрования, что, в свою очередь, зависит от биохимических свойств исходного ячменя, условий соложения и степени разрыхления готового солода.

Область применения результатов: пивоваренная промышленность.

Выводы. При использовании в пивоварении солода из ячменя Приазовский 9 (образец 1) были отмечены лучшие качественные показатели, затем идет образец, состоящий из 50% солода из ячменя Виконт и 50% ячменя (образец 3) Приазовский 9. Данные образцы отличаются наиболее быстрым осахариванием и высокими показателями действительного экстракта, основными для использования на пивоваренные нужды.

Литература

1. *Минходжов С.Н.* Применение солода из ячменя Республики Таджикистан в пивоварении // Пиво и напитки. – Москва, 2002. – № 6. – С. 24-25.
2. *Хоконова М.Б.* Оценка сортов ячменя, выращиваемых в различных районах Кабардино-Балкарии // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: Сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 111-114.
3. *Хоконова М.Б., Терентьев С.Е.* Технология пивоваренного солода и хмеля // Пиво и напитки. – Москва, 2017. – № 2. – С. 22-24.
4. Качество карамельного солода, выпускаемого в России / *Андреева О.В., Гололобова Н.Н., Певзнер О.Н., Авидонова Г.А.* // Пиво и напитки. – Москва, 2009. – № 5. – С. 41-44.
5. *Арутюнян А.Р., Овсепян В.Г.* Новые сорта пивоваренного ячменя, выращиваемого в различных районах Армении // Пиво и напитки. – Москва, 2009. – № 5. С. 38-40.
6. *Ашаркин В.В.* Контроль качества продукции физико-химическими методами: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 124 с.
7. Биохимия / под. ред. Северина Е.С. 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 316 с.
8. *Блиев С.Г., Жеруков Б.Х.* Новое в товароведении зерна и продуктов его переработки. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2002. – 368 с.
9. Спиртовая, дрожжевая и ликероводочная промышленность // Обзорная информация. – Выпуск 5. – М.: АгроНИИ-ТЭИПП, 1992. – 40 с.
10. Технология пищевых производств / под. ред. А.П. Нечаева. – М.: Колос, 2007. – 189 с.
11. *Фараджева Е.Д., Федоров В.А.* Общая технология бродильных производств / учеб. пособие. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
12. *Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Za-valin A.A.* Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley. Russian Agricultural Sciences, 2015. – Vol. 41. – P. 488-491. – (DOI:10.3103/S1068367415060099).

References

1. *Minhodzhov S.N.* Primenenie soloda iz yachmenya Respubliki Tadzhikistan v pivova-renii // Pivo i napitki. – Moskva, 2002. – № 6. – S. 24-25.
2. *Hokonova M.B.* Ocenka sortov yachmenya, vyrashchivaemyh v razlichnyh rajonah Kabardino-Balkarii // Tendencii i perspektivy razvitiya nauki XXI veka: Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ufa, 2015. – S. 111-114.
3. *Hokonova M.B., Terent'ev S.E.* Tekhnologiya pivovarennoho soloda i hmelya // Pivo i napitki. – Moskva, 2017. – № 2. – S. 22-24.
4. Kachestvo karamel'nogo soloda, vypuskaemogo v Rossii / *Andreeva O.V., Golobova N.N., Pevzner O.N., Avidonova G.A.* // Pivo i napitki. – Moskva, 2009. – № 5. – S. 41-44.
5. *Arutyunyan A.R., Ovsepyan V.G.* Novye sorta pivovarennoho yachmenya, vyrashchivaemogo v razlichnyh rajonah Armenii // Pivo i napitki. – Moskva, 2009. – № 5. – S. 38-40.
6. *Ashapkin V.V.* Kontrol' kachestva produkcii fiziko-himicheskimi metodami: ucheb. posobie dlya stud. vuzov. – M.: DeLi print, 2005. – 124 s.
7. *Biohimiya* / pod. red. Severina E.S. 5-e izd., ispr. i dop. – M.: GEOTAR-Media, 2008. – 316 s.
8. *Bliev S.G., Zherukov B.H.* Novoe v tovarovedenii zerna i produktov ego pererabotki. – Nal'chik: Poligrafservis i T, 2002. – 368 s.
9. *Spirtovaya, drozhzhhevaya i likerovo-dochnaya promyshlennost'* // Obzornaya informaciya. – Vypusk 5. – M.: AgroNIITEIPP, 1992. – 40 s.
10. *Tekhnologiya pishchevyh proizvodstv* / pod. red. A.P. Nechaeva. – M.: Kolos, 2007. – 189 s.
11. *Faradzheva E.D., Fedorov V.A.* Obshchaya tekhnologiya brodil'nyh proizvodstv / ucheb. posobie. – M.: Kolos, 2002. – 408 s.
12. *Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A.* Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley. Russian Agricultural Sciences, 2015. – Vol. 41. – p. 488-491. – (DOI:10.3103/S1068367415060099).