

Хоконова М. Б.
Khokonova M. B.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ
ПРЕПАРАТОВ ПРИ СОЛОЖЕНИИ**
**USE OF ADDITIONAL ENZYME PREPARATIONS WHEN
COMBINED**

При переработке ячменя пониженных солодовых качеств 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. В качестве дополнительных ферментов были использованы очищенные препараты: препарат, условно названный «флявус» и импортный препарат целлюлазы. При испытаниях действия ферментных препаратов замоченный ячмень делили на две части, одну из них опрыскивали раствором фермента, другую водой. Распределяли раствор ферментного препарата двумя способами: ростковую вытяжку и растворенный в ней препарат добавляли в замочную воду или, опрыскивая ею замоченный ячмень, выгруженный для проращивания. Исследования проводились в условиях ЗАО НП «Шэджем» и ООО «МЭЛТ». Во всех случаях применения ферментных препаратов наблюдалось повышение экстрактивности опытного солода, снижалась вязкость сусла, улучшалось осахаривание верхушечных половинок зерен, что свидетельствовало о лучшем разрыхлении солода. Несмотря на то, что относительное содержание азотистых веществ в сусле небольшое, значение степени их расщепления для качества сусла и пива весьма важно. Они, в основном, обеспечивают нормальную жизнедеятельность дрожжей, определяют полноту вкуса, стойкость пены, но при неправильном их расщеплении являются причиной помутнений пива. При затирании необходимо учитывать возможность расщепления этих веществ. Большое внимание необходимо уделять дроблению солода: его следует дробить, возможно, мельче, но таким образом, чтобы не удлинялась фильтрация. Режим затирания следует выбирать, исходя из биохимических свойств исходного ячменя, условий соложения, степени разрыхления. Установлено, что при применении и правильном соблюдении изложенной выше технологии при переработке различных сортов ячменей, продолжительность их замочки составляет 48 часов. Зерно выгружают из чанов наклюнувшимся и после пяти суток проращивания получают солод хорошего разрыхления, со временем осахаривания 10-15 минут.

When barley is processed with low malt qualities and additional malt enzymes can be dissolved in the growth extract to improve the resulting malt. The distribution of the solution of the enzyme preparation on the surface of the grains and the prolonged exposure to barley during the entire germination period will contribute to a better loosening of the malt. In this case, loosening is achieved due to the intrinsic enzymes of the grain and additionally introduced - acting from the periphery to the center of the grains. As additional enzymes, purified preparations were used: a drug conventionally called "flavus" and an imported preparation of cellulase. In the tests of the action of enzyme preparations, the soaked barley was divided into two parts, one of them was sprayed with the enzyme solution, the other with water. The solution of the enzyme preparation was distributed in two ways: the stalk extract and the drug dissolved in it were added to the lock water or by sprinkling it with the soaked barley discharged for germination. The research

was carried out in the conditions of ZAO NP «Shadzhm» and LLC «MELT». In all cases of enzyme preparations, the extractivity of the experimental malt was increased, the viscosity of the wort decreased, the saccharification of the apical halves of grains improved, indicating better malting of the malt. Despite the fact that the relative content of nitrogenous substances in the wort is small, the importance of the degree of their cleavage for the quality of wort and beer is very important. They basically provide a normal life of the yeast, determine the completeness of the taste, the stability of the foam, but if they are not properly cleaved, they cause clouding of the beer. When mashing it is necessary to take into account the possibility of splitting of these substances. Much attention should be given to the crushing of malt - it should be crushed, perhaps finer, but in such a way that filtration does not extend. The mashing regime should be chosen based on the biochemical properties of the initial barley, the conditions of addition, the degree of loosening. It has been established that with the application and proper observance of the technology described above when processing various barley varieties, the duration of their stamping is 48 hours. The grain is unloaded from the vats to the entrapped and after five days of germination, malt is obtained of good loosening, with the time of saccharification 10-15 minutes.

Ключевые слова: ячмень, солод, переработка, ферментные препараты, затиране, крахмал.

Key words: barley, malt, processing, enzyme preparations, 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. При переработке ячменя пониженных солодовых качеств и для улучшения получаемого солода в ростковой вытяжке могут быть растворены дополнительные ферментные препараты [3, 4]. Распределение раствора ферментного препарата на поверхности зерен и длительное воздействие его на ячмень во время всего срока проращивания будет способствовать лучшему разрыхлению солода [8]. При этом разрыхление достигается за счет собственных ферментов зерна и дополнительно введенных – действующих от периферии к центру зерен [9, 10].

Методология проведения работ. В качестве дополнительных ферментов были использованы очищенные препараты: препарат, условно названный «флявус» и импортный препарат целлюлазы.

При испытаниях действия ферментных препаратов замоченный ячмень делили на две части, одну из них опрыскивали раствором фермента, другую водой.

Распределяли раствор ферментного препарата двумя способами: ростковую вытяжку и растворенный в ней препарат добавляли в замочную воду или опрыскивая ею замоченный ячмень, выгруженный для проращивания.

Экспериментальная база. Исследования проводились в условиях ЗАО НП «Шэджем» и ООО «МЭЛТ».

Результаты исследований. Во всех случаях применения ферментных препаратов наблюдалось повышение экстрактивности опытного солода, снижалась вязкость сусла, улучшалось осахаривание верхушечных половинок зерен, что свидетельствовало о лучшем разрыхлении солода.

Переработка хорошо разрыхленного солода не вызывает затруднений – сусло из такого солода имеет высокое содержание сахаров и из него можно получить глубокосброженное пиво. Плохой солод требует постоянного напряженного внимания к работе варочного цеха. При затирании таких солодов следует прежде всего заботиться о сохранении ферментов в активном состоянии как в заторе, так и в отфильтрованном сусле. Затирание необходимо вести так, чтобы ферменты проявляли свое действие в оптимальных условиях.

Основной составной частью сырья является крахмал. Он построен из молекул глюкозы таким образом, что атом углерода первой молекулы входит в соединение с четвертым атомом углерода второй молекулы глюкозы, образуя цепь с короткими ответвлениями [5, 6].

Амилолитические ферменты действуют на крахмал по-разному. β -амилаза может разрывать цепь крахмала через два звена, отщепляя мальтозу. Действие этого фермента медленно и неполно. В противоположность этому α -амилаза разрывает цепь крахмала в середине молекулы, действует таким же образом на оба образовавшихся остатка цепи и быстро расщепляет крахмал. При этом, образуется не только мальтоза, но и мальтотриоза, мальтотет-

раоза и другие, еще более сложные соединения из остатков глюкозы – осколки молекулы крахмала. Мальтотриоза может быть расщеплена затем на молекулу мальтозы и глюкозы.

Оба фермента действуют одновременно: β -амилаза – с концов цепи, α -амилаза разрывает молекулу крахмала в любом месте, (кроме участков разветвления цепи), освобождая прямые осколки для действия β -амилазы. Совместные действия α - и β -амилазы приводят к быстрому осахариванию крахмала. Частично остаются разветвленные обломки крахмальной молекулы – конечный декстрин, переходящий в сусло.

При ферментативном расщеплении некрахмалистых полисахаридов из гемицеллюлоз образуются пентозы и аналогичные декстринам остатки молекул гемицеллюлоз. Из гуммиществ образуются осколки их молекул.

Несмотря на то, что относительное содержание азотистых веществ в сусле небольшое, значение степени их расщепления для качества сусла и пива весьма важно [1, 7]. Они, в основном, обеспечивают нормальную жизнедеятельность дрожжей, определяют полноту вкуса, стойкость пены, но при неправильном их расщеплении являются причиной помутнений пива [2].

При затирании необходимо учитывать возможность расщепления этих веществ. Большое внимание необходимо уделять дроблению солода: его следует дробить, возможно, мельче, но таким образом, чтобы не удлинялась фильтрация. Режим затирания следует выбирать, исходя из биохимических свойств исходного ячменя, условий соложения, степени разрыхления.

Область применения результатов: пивоваренная промышленность.

Выводы. Таким образом, при применении и правильном соблюдении изложенной выше технологии при переработке различных сортов ячменя, продолжительность их замочки до 43% составляет 48 часов. Зерно выгружают из чанов наклюнувшимся и после пяти суток проращивания получают солод хорошего разрыхления, со временем осахаривания 10-15 минут.

Литература

1. *Андреева О.В., Гололобова Н.Н., Певзнер О.Н., Авидонова Г.А.* Качество карамельного солода, выпускаемого в России // Пиво и напитки. Москва. № 5, 2009. С. 41-44.
2. *Арутюнян А.Р., Овсепян В.Г.* Новые сорта пивоваренного ячменя, выращиваемого в различных районах Армении // Пиво и напитки. Москва. № 5, 2009. С. 38-40.
3. *Ашапкин В.В.* Контроль качества продукции физико-химическими методами / учеб. пособие для студ. вузов. М. ДеЛи принт, 2005. 124 с.
4. Биохимия / под. ред. Северина Е.С. 5-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 316 с.
5. *Блиев С.Г., Жеруков Б.Х.* Новое в товароведении зерна и продуктов его переработки. Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2002. 368 с.
6. Спиртовая, дрожжевая и ликеро-водочная промышленность / Обзорная информация. Выпуск 5. М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. 40 с.
7. Технология пищевых производств / под. ред. А.П. Нечаева. М.: Колос, 2007. 189 с.
8. *Фараджева Е.Д., Федоров В.А.* Общая технология бродильных производств / учеб. пособие. М.: Колос, 2002. 408 с.
9. *Хоконова М.Б., Терентьев С.Е.* Технология пивоваренного солода и хмеля // Пиво и напитки. Москва. № 3, 2014. С. 36-38.
10. *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).

References

1. *Andreeva O.V., Gololobova N.N., Pevzner O.N., Avidonova G.A.* Kachestvo karamel'nogo soloda, vypuskaemogo v Rossii // Pivo i napitki. Moskva. № 5, 2009. S. 41-44.
2. *Arutjunjan A.R., Ovsepjan V.G.* Novye sorta pivovarenного jachmenja, vyrashhivаemogo v razlichnyh rajonah Armenii // Pivo i napitki. Moskva. № 5, 2009. S. 38-40.
3. *Ashapkin V.V.* Kontrol' kachestva produkcii fiziko-himicheskimi metodami / ucheb. posobie dlja stud. vuzov. M.: DeLi print, 2005. 124 s.
4. Biohimiya / pod. red. Severina E.S. 5-e izd., ispr. i dop. M.: GeOTAR-Media, 2008. 316 s.
5. *Bliev S.G., Zherukov B.H.* Novoe v tovarovedenii zerna i produktov ego pererabotki. Nalchik: Poligrafservis i T, 2002. 368 s.
6. Spirtovaya, drojjevaya i likerovodochная promyishlennost / Obzornaya informatsiya. Vyipusk 5. M.: AgroNIITEIPP, 1992. 40 s.
7. Tehnologiya pishhevykh proizvodstv / pod. red. A.P. Nechaeva. M.: Kolos, 2007. 189 s.
8. *Faradzheva E.D., Fedorov V. A.* Obshhaja tehnologija brodil'nyh proizvodstv / ucheb. posobie. M.: Kolos, 2002. 408 s.
9. *Hokonova M.B., Terentev S.E.* Tehnologiya pivovarenного soloda i hmelya Pivo i napitki. Moskva. № 3, 2014. S. 36-38.

10. *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).