

Одним из способов интенсификации процессов при производстве пива, а также получения напитка с улучшенными свойствами является использование биологически активных добавок. Для совершенствования технологии пива в данном исследовании предложено использовать биологически активную добавку «Антиоксидант», которая представляет собой комплексный препарат, содержащий органическое двухвалентное соединение селена диметилдипиразолселенид и соли янтарной кислоты. Применение данной добавки позволяет интенсифицировать процессы при сбраживании пивного сусла и получить пиво, обладающее функциональными свойствами.

ТЕХНОЛОГИЯ ПИВА НА ОСНОВЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРИ СБРАЖИВАНИИ ПИВНОГО СУСЛА

Т. М. Тананайко, Е. А. Цед, О. Д. Косцова

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»,
УО «Могилевский государственный университет продовольствия»*

В последние годы исследования, проводимые в области совершенствования технологии производства пива, направлены не только на интенсификацию технологических процессов, но и на получение новых сортов пива с улучшенными свойствами: пониженным содержанием побочных продуктов брожения, повышенной пищевой ценностью, антиоксидантными, гепатопротекторными и др. свойствами. Одним из путей выполнения этой задачи является использование биологически активных добавок. Изучение возможности применения биологически активных добавок в производстве пива можно условно разделить на следующие основные направления:

- получение посевных дрожжей с повышенной бродильной активностью;
- повышение бродильной активности дрожжей в процессе главного брожения и дображивания, путем введения биологически активных добавок в сусло;
- введение биологически активных добавок в готовое пиво перед розливом.

В зависимости от выбранного направления исследований внесение биологически активных добавок при производстве пива, осуществляется на разных стадиях технологического процесса. Существуют исследования, описывающие повышение бродильной активности посевных дрожжей путем введения биологически активных добавок на стадии разведения чистой культуры [1]. Однако для осуществления поставленной цели в цитируемом исследовании указываются дополнительные стадии производства или специальное технологическое оснащение.

Значение введения добавок, обладающих биологической активностью, на конечных стадиях производства пива — перед розливом, главным образом заключается в придании пиву новых свойств, и в меньшей степени влияет на технологические параметры производства.

Анализ опубликованных исследований показал, что наиболее эффективным является способ введения биологически активных добавок на этапе приготовления пивного сусла, т. к. при этом биохимические процессы при сбраживании сусла интенсифицируются, что приводит к сокращению во времени таких технологических этапов получения пива, как главное брожение и дображивание [2, 3, 4].

При рассмотрении возможности интенсификации процессов брожения и дображивания пива с использованием биологически активных добавок, важным является выбор добавки и ее влияние на качество и свойства готового пива. В специальной литературе описаны способы приготовления пива с применением таких биологически активных компонентов, как Спирулина Плантесис, аскорбиновая кислота, растительные экстракты, автолизат дрожжей и др.

Целью настоящего исследования являлось изучение возможности интенсификации процесса брожения и получения пива с улучшенными свойствами при использовании селеносодержащей пищевой добавки «Антиоксилен», обладающей биологической активностью.

Пищевая добавка «Антиоксилен» представляет собой комплексный препарат, содержащий органическое двухвалентное соединение селена диметилдипиразолилселенид и соли янтарной кислоты. Известно, что селен является эссенциальным микроэлементом и обладает антиоксидантной активностью. Одной из главных функций селена в организме является защита печени от действия токсикантов, в том числе этилового спирта. Следует отметить, что территория Республики Беларусь относится к селенодефицитным регионам, что делает обогащение пищевых продуктов селеном одной из приоритетных задач пищевой промышленности. Селен в форме диметилдипиразолилселенида обладает низкой токсичностью (в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к IV классу токсичности), что делает его использование для обогащения пищевых продуктов приоритетным по сравнению с широко распространенным селенитом натрия (в соответствии с ГОСТ 12.1.007 относится к I классу токсичности).

Значение солей янтарной кислоты (в физиологической форме сукцинат ион) состоит в снижении потребления кислорода и выделения углекислого газа сердечной мышцей (без изменения активности дыхания тканей печени, почек, головного мозга), выведении из организма токсичных вещества, в том числе этанола, с одновременным снижением содержания молочной и пирувиноградной кислот, аммиака.

Таким образом, пиво, приготовленное с использованием добавки «Антиоксилен», может стать дополнительным источником селена в рационе питания населения. Кроме того, обогащенное «Антиоксиселеном» пиво будет обладать функциональными свойствами, связанными в первую очередь с уменьшением последствий токсического действия алкоголя на организм человека. С учетом более чем двукратного увеличения среднелюдского потребления пива в нашей стране за последние 5 лет, возможность снижения токсического действия этанола, попадающего в организм с пивом, является приоритетной для изучения, т. к. может уменьшить последствия такого резкого роста объемов потребления пива.

Для исследования использовали охмеленное пивное сусло с начальным содержанием сухих веществ 11%. В качестве сбраживающего материала применяли пивные дрожжи низового брожения расы W34. Главное брожение и дображивание проводили по классической схеме производства пива «Жигулевское».

Перед брожением в сусло вводили пищевую добавку «Антиоксилен» в количестве, эквивалентном 16,33 и 50 мкг селена на дм^3 сусла. В качестве контрольного образца использовали сусло без добавки.

В процессе главного брожения изучали влияние введенной в сусло добавки на морфологические свойства дрожжевых клеток. Установлено, что клетки дрожжей в образцах с добавкой имели более крупные размеры, по сравнению с клетками в контрольном образце. Культура дрожжей в образцах с добавкой также отличалась лучшей выравненностью по форме и размерам.

Для оценки интенсивности накопления биомассы дрожжей в процессе главного брожения контролировали количество дрожжевых клеток, находящихся в сусле во взвешенном состоянии, путем их подсчета в камере Горяева. Установлено, что в образцах с добавкой «Антиоксилен» количество клеток дрожжей увеличивалось более активно. Уже на 5-е сутки брожения достигло максимума, в то время как для контрольного образца наибольшее количество дрожжевых клеток в среде отмечено только на 6-е сутки брожения. Было отмечено, что с увеличением содержания селена в бродящем сусле возрастало и максимальное количество клеток в среде. В образцах с содержанием селена 16,33 мкг и 50 мкг, максимальное количество дрожжевых клеток в среде превысило контрольные значения на 5, 15% и 20% соответственно. Зависимость интенсивности накопления биомассы дрожжей от содержания селена в среде представлена на рис. 1.

Анализ данных, представленных на рис. 1, показал, что при внесении добавки «Антиоксилен» в сусло перед брожением интенсивность накопления биомассы культурой дрожжей увеличивается с увеличением содержания селена и сукцината в среде. Известно, что количество и состав источников питания дрожжей оказывают влияние на синтез ферментов дрожжевой клеткой и инициализацию биохимических процессов в ней. Описанный эффект влияния

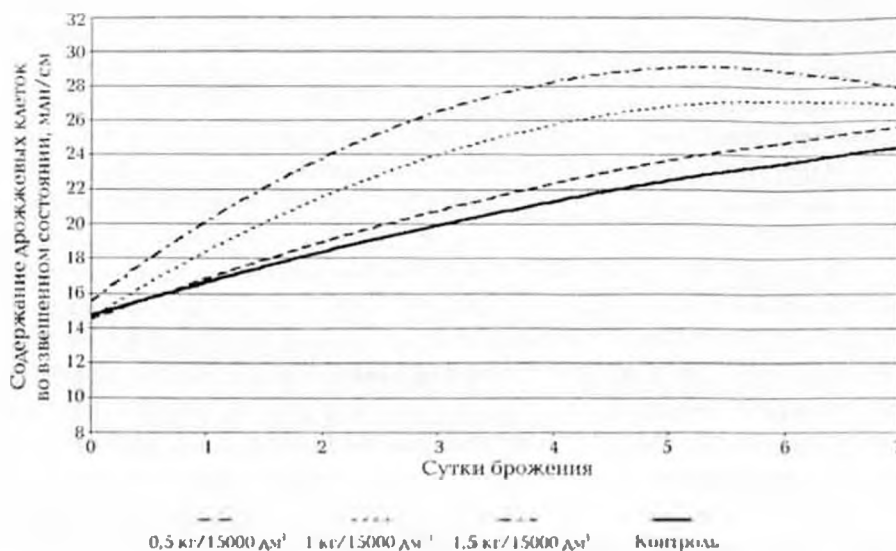


Рисунок 1. Зависимость изменения содержания количества дрожжевых клеток во взвешенном состоянии от количества селена, вносимого с добавкой «Антиоксиден» в процессе главного брожения

добавки на развитие популяции дрожжей в эксперименте, очевидно, связан с вовлечением селена и сукцината в процесс метаболизма клеток. Однако, на основании анализа данных можно предположить, что активация процессов роста дрожжевых клеток связана, прежде всего, с наличием в среде селена.

Внесение добавки «Антиоксиден» в сусле также отразилось на интенсивности потребления дрожжами сбраживаемых веществ сусла и накопления этилового спирта в процессе брожения. Установлено, что при внесении добавки в количестве эквивалентном количеству селена 16 мкг/дм³ и 30 мкг/дм³ сусла содержание этилового спирта по окончании процесса брожения достигло 2,5% и 2,6% масс соответственно, против 2,4% масс в контрольном образце. При содержании селена в среде 50 мкг/дм³ количество этилового спирта в конце брожения составило 2,2% масс. Анализ полученных данных позволяет утверждать, что зависимость интенсивности накопления этилового спирта от содержания селена в среде имеет экстремум. При содержании селена в сусле 50 мкг/дм³ процессы клеточного роста дрожжей преобладают над процессом брожения, что вызывает уменьшение интенсивности накопления этилового спирта.

Данные, полученные в результате исследования, доказывают возможность использования биологически активной пищевой добавки «Антиоксиден» в дозировках, эквивалентных количеству селена в среде 16 мкг/дм³ и 30 мкг/дм³ для интенсификации процессов при сбраживании пивного сусла. Полученные результаты позволяют прогнозировать ход технологического процесса с применением данной добавки. Внесение добавки в сусле не требует дополнительного оборудования и может осуществляться на существующих технологических линиях.

Литература

1. Шишков, Ю. И. Увеличение физиолого-биохимической активности посевных дрожжей / Ю. И. Шишков, С. А. Плахов // Пиво и напитки. — 2002. — №3. — С. 15–19.
2. Киселева, И. В. Способ интенсификации процесса сбраживания сусла / И. В. Киселева [и др.] // Пиво и напитки. — 2004. — №2. — С. 38–39.
3. Бидихова, М. Э. Влияние Спирулины плантесис на физиологическое состояние пивоваренных дрожжей / М. Э. Бидихова, В. А. Лаврова, М. В. Гернет // Пиво и напитки. — 2001. — №5. — С. 26–27.
4. Лузан, В. Н. Производство пива, обогащенного селеном / В. Н. Лузан, С. С. Червоная, О. А. Усачева // Пиво и напитки. — 2006. — №4. — С. 26–27.