РАЗДЕЛ VI. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Гернет М.В.

Перспективные технологии для пивоваренных заводов малой мощности

*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-12-2020-27

idsp: sciencerussia-10-12-2020-27

Аннотация

В приведенной статье рассматриваются вопросы применения в условиях заводов малой мощности отечественных культур прессованных дрожжей. Приводятся сведения, касающиеся формирования органолептического профиля напитков за счет вторичных продуктов брожения в зависимости от применяемых микроорганизмов. Показана перспективность применения активаторов брожения на стадии подготовки дрожжей к сбраживанию пивного сусла. Исследовалось применение отечественного препарата АВА и Спирулины в различных концентрациях. Показано действие АВА в концентрации 0,2% и СП 0,002% на увеличение числа живых клеток в объеме сбраживаемого сусла, а также на увеличение бродильной активности дрожжей, способствующее интенсификации сбраживания на 1 сут по сравнению с контрольным вариантом. Разработанная технология на основе полученных экспериментальных данных позволила интенсифицировать технологию пива при одновременном повышении адаптогенности отечественных культур микроорганизмов в условиях малых производств.

Ключевые слова: пивоваренные культуры дрожжей, заводы малой мощности, активаторы, физиологические показатели микроорганизмов

Abstract

This article discusses the compressed yeast use in low-capacity factories of domestic cultures. Information is given concerning the beverages organoleptic profile formation due to secondary fermentation products, depending on the microorganisms used. The prospects of using fermentation activators at the stage of preparing yeast for fermentation of beer wort are shown. The use of the domestic drug ABA and *Spirulina platensis* in various concentrations was studied. The effect of ABA at a concentration of 0.2% and SP 0.002% on an increasing the living cells number in the volume of fermented wort, as well as on an increasing in the fermentation yeast activity, contributing to the intensification of fermentation for 1 day in comparison with the control variant, was shown. The developed technology based on the obtained experimental data made it possible to intensify the beer technology while increasing the domestic cultures microorganisms adaptogenicity in small production conditions.

Key words: brewing yeast cultures, low-power plants, activators, physiological parameters of microorganisms

Известно, что в последнее время отечественный рынок пивоваренной продукции претерпевает изменения в связи с экономическими и др. причинами [1]. Расширение ассортимента продукции происходит за счет деятельности крафтовых пивоварен, использующих нетрадиционное сырье, а также новых технологических приемов для производства пива и пивных напитков, что направлено на привлечение новых целевых аудиторий для реализации продукции.

Соответственно, формирование органолептического профиля происходит не только за счет процессов экстракции соединений, характерных для разнообразного растительного сырья, но и за счет первичных и вторичных метаболитов продуктов жизнедеятельности дрожжевой массы на стадии брожения и дображивания [2-4].

Регуляция качественной и количественной интенсивности накопления продуктов жизнедеятельности микроорганизмов обуславливается морфологическими признаками дрожжей, определяющими ферментативный аппарат клетки для ассимилирования питательных соединений внешней среды; составом сбраживаемого сусла (так называемые, факторы роста - уровень азота, углерода, кислорода, микроэлементов и других ростовых соединений); технологические особенности проведения брожения; наличия в среде подкормок и активаторов для дрожжей и пр. В условиях крафтовых пивоварен, предприятий малого и среднего бизнеса в условиях отсутствия технологических условий, стабилизирующих процесс брожения, необходимо решить вопрос стойкости и сенсорной стабильности получаемого напитка, что зависит от дрожжей, применяемых в технологии [5].

С другой стороны, на само физиологическое состояние дрожжей влияют внутренние и внешние факторы: штаммовые особенности, уровень свободной и связанной влаги в клетке, физиологическая активность дрожжей, условия хранения культуры (влажность, температурный режим), технологические условия брожения, многочисленные стрессовые факторы [6].

В наших исследованиях изучался вопрос обеспечения дрожжевой клетки питательными веществами, присутствующими в различных факторах роста, в условиях минипроизводства [5].

В целях исследования использовались прессованные пивоваренные дрожжи низового брожения *Saccharomyces cerevisiae* раса W34/70, хранящиеся при температуре 0С°. В качестве среды для предварительного разбраживания дрожжей, а также проведения опытов, послужило солодовое сусло с экстрактивностью (11,0±0,3)%. В качестве активатора и регулятора энергетического обмена дрожжевой клетки применялись отечественный аминокислотно-витаминный активатор (АВА) в рекомендуемой нами концентрации 0,2% и микроводоросль Спирулина (СП) – 0,001 - 0,002%, которые вносили в суспензию из дрожжей и сусла, взятых в соотношении (1:4) с последующей выдержкой в течение 2 часов. Процесс сбраживания проводили при следующих условиях: норма задачи дрожжей - 20 млн. клеток / 1 см³ сусла; температура (10±2)°С; тип аппарата для сбраживания – закрытый; продолжительность брожения - 7 сут. Оценку основных показателей дрожжей проводили методами, принятыми в пивоварении в трех повторностях [7, 8].

На первом этапе исследования проводилось изучение целесообразности предварительной обработки дрожжей для оптимизации технологических параметров внесения дрожжевой культуры, поскольку объектом исследования являлись прессованные дрожжи, прошедшие механическую обработку сушиванием. Сравнивали три варианта: сбраживание сусла дрожжами, активированными предварительно в присутствии АВА концентрацией 0,2% и СП 0,001%, перед задачей на брожение (1); сбраживание сусла дрожжами, предварительно активированными в присутствии АВА 0,2% и СП 0,002% (2); сбраживание сусла дрожжами без активации (к), причем обработка дрожжей во всех вариантах проводилась в течение 2 часов. Оценку технологических характеристик дрожжевой культуры во время брожения осуществляли посредством подсчета количества клеток во взвешенном состоянии и измерением скорости убыли экстрактивных веществ сусла, полученные результаты приведены на рис. 1-2.

Приведенные на рис. 1-2 зависимости подтверждают обоснованность внесения в сусло для предварительной активации дрожжей препаратов АВА и Спирулина:

скорость размножения дрожжевых клеток увеличивается, а длительность брожения снижается на 1 сут по сравнению с контролем, что и обосновывается наличием в составе препаратов ростовых веществ. Активация ферментативных систем микроорганизмов приводит, в свою очередь, к увеличению бродительной активности в опытных образцах на 4 –е сутки брожения - на 20% по сравнению с необработанной культурой дрожжей.

Рисунок 1 – Динамика изменения количества взвешенных клеток в объеме сбраживаемого сусла в течение 7 сут брожения после предобработки

Рисунок 2 – Динамика изменения бродительной активности дрожжей в течение 7 сут брожения после предобработки

Таким образом, в опытных образцах наблюдалась интенсификация процесса сбраживания пивного сусла посредством повышения потребления сбраживаемого экстракта - количество экстракта на 6-е сутки брожения в опытном образце 2 достигается в контрольном на 7-е сутки, что позволяет сократить процесс главного брожения на одни сутки. В опытном образце 1, также наблюдалась интенсификация процесса брожения, но не такая существенная по сравнению с контролем.

Заключение. Показана эффективность применения комплексного активатора дрожжей, состоящего из клеточных структур, а также витаминов и микроэлементов. Применение активаторов способствует интенсификации физиологических процессов в дрожжевой клетке на 1 сут. Полученные экспериментальные данные позволили разработать технологию предварительной активации прессованных дрожжей, основанную на предварительной обработке дрожжевой культуры комплексным активатором, состоящим из смеси препарата АВА в концентрации 0,2% и Спирулина

0,002%, в течение 2 часов, с последующей задачей активированных дрожжей на главное брожение с получением напитков стабильно высокого качества.

1. Пивной рынок России 2020 // Пивное дело. – 2020. - № 11. <https://www.pivnoe-delo.info>
2. Меледина, Т.В. Выбор штамма дрожжей для безалкогольного пива / Т.В. Меледина, В.Г. Оганнисян, Н.А. Петрова // Пиво и напитки. - 2008. - №4. - с. 28-31.
3. Банницына, Т.Е. Применение дрожжей и продуктов их переработки в пищевой промышленности / Т.Е. Банницына, Ле Ань Туан, А.В. Канарский // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (47). С. 176-183.
4. Третьяк, Л.Н. Новый взгляд на процессы пивоварения / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов // Вестник ОГУ. - 2003. - №2. - с. 147-156.
5. Кунце В. Технология солода и пива / В. Кунце, Г. Мит. – СПб.: Профессия, 2001. – 912с.
6. Саришвили Н.Г. Микробиологические основы технологии шампанизации вина / Н.Г. Саришвили, Б.Б. Рейблат. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 365с.
7. Жвирблянская, А.Ю. Микробиологический контроль производства пива и безалкогольных напитков / А.Ю. Жвирблянская. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 159с.
8. Слюсаренко, Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств / Т.П. Слюсаренко. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 208с.

Грибкова И.Н.

Технологические подходы переработки пивной дробины с целью экологизации производства

*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-12-2020-28

idsp: sciencerrussia-10-12-2020-28

Аннотация

В приведенной статье рассматриваются вопросы экологизации пивоваренного производства, а именно возможности переработки пивной дробины для нужд пивобезалкогольной отрасли. Показана перспективность переработки пивной дробины, обладающей труднорастворимыми полезными соединениями различной природы, в том числе полифенолами как в свободной, так и связанной формах. Авторами исследовалась возможность переработки пивной дробины с помощью комплексной обработки ЭХА-водой на первом этапе и ферментным препаратом – на втором. Показано положительное действие католита на высвобождение различных связанных полифенольных веществ в течение первых 4-10 ч. Дальнейшая обработка комплексным цитолитическим ферментным препаратом позволяет через 4 ч получить увеличение содержания полифенолов – на 33%, а антоцианогенов – в 6 раз. В результате комплексной переработки отхода пивоваренного производства удается достичь присутствия в экстракте различных групп связанных полифенолов пивной дробины.

Ключевые слова: пивоваренная дробина, полезные соединения, физико-химические способы обработки, экологизация производства

Abstract

This article discusses the issues of brewing industry ecologization, namely the processing brewer's spent grain possibility for the beverages industry needs. The prospects of processing brewer's spent grain, which have sparingly soluble useful various natures compounds, including polyphenols in both free and bound forms, have been shown. The authors investigated the possibility of processing brewer's spent grain using complex treatment with ECA-water at the first stage and with an enzyme preparation at the second.