

УДК 663.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАТИРАНИЯ РЖАНОГО СОЛОДА
Шиленко А.А. (Университет ИТМО), **Маньшин Д.В.** (Университет ИТМО),
Федоров А.А. (Университет ИТМО), **Андреева А.** (ООО "Биргеномикс")
Научный руководитель – профессор, д.т.н. Меледина Т.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Пиво — самый потребляемый алкогольный напиток в мире и третий по популярности напиток после воды и чая. Огромная популярность пива обусловлена его приятными органолептическими характеристиками и благоприятными питательными свойствами, а также более низкой стоимостью по сравнению с другими видами алкогольных напитков [1].

Традиционно для производства пива используются четыре вида сырья: вода, ячменный солод, хмель и дрожжи, однако в последнее время наблюдается высокий интерес к возможности использования нетрадиционных видов сырья, в частности соложенных и несоложенных злаков, для производства данного напитка. Так, сообщается о перспективности включения в состав засыпи частично или полностью взамен ячменного солода соложенных и несоложенных овса [2,3]; гречихи [4]; кукурузы и сорго [5]; просо [6]; маниоки [7]. Несмотря на широкое применение ржи в хлебопечении и квасоварении научно-исследовательские данные по использованию этой зерновой культуры в технологии пива практически полностью отсутствуют. В связи с этим, целью представленной работы являлось исследование влияния ржаного солода на процесс затирания в диапазоне концентраций в составе засыпи от 0 до 100%, а также оптимизации процесса затирания 100% ржаной засыпи с использованием цитолитических и амилолитических ферментных препаратов.

Основная часть. В ходе исследования было установлено, что увеличение концентрации ржаного солода в засыпи от 0 до 100% существенным образом влияет на характер процесса затирания и физико-химические показатели получаемого суслу. Так, было показано, что такие показатели как время осахаривания и вязкость суслу увеличиваются от 5 мин и $2,24 \pm 0,02$ мПа*с до 60 мин и $32,60 \pm 1,54$ мПа*с, соответственно. В свою очередь значения выхода экстракта и конечной степени сбраживания, наоборот, снижались от $64,48 \pm 2,62\%$ и $51,27 \pm 2,09\%$ до $51,70 \pm 0,67$ и $45,49 \pm 0,78\%$, соответственно. Существенное увеличение времени осахаривания может быть объяснено относительно низкой диастатической силой ржаного солода; относительно высокой вязкостью затора либо синергетическим действием данных факторов.

Для выяснения истинной причины столь продолжительного осахаривания и процесса затирания в целом (2 ч) в случае 100% засыпи ржаного солода, а также оптимизации данного процесса был поставлен полнофакторный эксперимент с варьированием дозировки цитолитического ферментного препарата Filtrasa NL и амилолитического ферментного препарата Amylex 5T в диапазонах концентраций 0 – 1 г/кг и 0 – 0,4 г/кг, соответственно.

Согласно полученным результатам, можно заключить, что применение ферментных препаратов при затирании ржаного солода позволяет оптимизировать данный процесс. Так, значения времени осахаривания, выхода экстракта и конечной степени сбраживания принимали значения, соответствующие контрольному образцу (100% засыпь ячменного солода) при следующих дозировках ферментных препаратов: 1 г/кг Filtrasa NL и 0,2 г/кг Amylex 5T. В свою очередь значение вязкости получаемого ржаного суслу хоть и снижалось значительно (до $11,76 \pm 0,21$ мПа*с), по-прежнему не соответствовало вязкости контроля ($2,24 \pm 0,02$ мПа*с) и диапазону значений данного показателя, принятого в пивоварении для пивного суслу ($1,59 - 5,16$ мПа*с) [8].

Выводы. В рамках исследования был установлен характер влияния концентрации ржаного солода в составе засыпи на процесс затирания и физико-химические показатели

пивного сусла. В ходе оптимизации процесса затираания 100% засыпи ржаного солода были установлены оптимальные дозировки цитолитического и амилолитического ферментных препаратов.

Открытым остается вопрос относительно высокой вязкости ржаного сусла, который может быть решен в ходе дальнейшей оптимизации процесса затираания с подбором цитолитических ферментных препаратов, обладающих не только β -глюканазной активностью, но и ксиланазной.

Список использованных источников:

1. Salanță L. C. et al. Non-alcoholic and craft beer production and challenges //Processes. – 2020. – Т. 8. – №. 11. – С. 1382.
2. Kordialik-Bogacka E., Bogdan P., Diowksz A. Malted and unmalted oats in brewing //Journal of the Institute of Brewing. – 2014. – Т. 120. – №. 4. – С. 390-398.
3. Klose C. et al. Brewing with 100% oat malt //Journal of the Institute of Brewing. – 2011. – Т. 117. – №. 3. – С. 411-421.
4. Wijngaard H. H., Arendt E. K. Optimisation of a mashing program for 100% malted buckwheat //Journal of the Institute of Brewing. – 2006. – Т. 112. – №. 1. – С. 57-65.
5. Dabija A. et al. Maize and sorghum as raw materials for brewing, a review //Applied Sciences. – 2021. – Т. 11. – №. 7. – С. 3139.
6. Agu R. C. Comparative study of experimental beers brewed from millet, sorghum and barley malts //Process Biochemistry. – 1995. – Т. 30. – №. 4. – С. 311-315.
7. Li C. et al. Brewing rich 2-phenylethanol beer from cassava and its producing metabolisms in yeast //Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2021. – Т. 101. – №. 10. – С. 4050-4058.
8. Jin Y. L. et al. Effects of β -Glucans and Environmental Factors on the Viscosities of Wort and Beer //Journal of the Institute of Brewing. – 2004. – Т. 110. – №. 2. – С. 104-116.