

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЯЗКОСТИ ЗАМЕСОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПИРТОВОГО СУСЛА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЗЕРНА РЖИ И ТРИТИКАЛЕ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Миронцева А.А., Цед Е.А., Фокин А.А.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Окончательная операция приготовления сусла – осахаривание замеса, когда при ферментативном катализе растворяются зерна крахмала, неразрушенные при механико-ферментативной обработке, с образованием сахаров, сбраживаемых дрожжами в первую очередь. Для этого замес охлаждают до оптимальной температуры для действия осахаривающего ферментного препарата, вносят ферментный препарат – источник глюкоамилазы, массу выдерживают 20–30 мин и охлаждают до температуры брожения [1]. Основными факторами, обуславливающими полноту процесса осахаривания замеса, являются применяемые ферментные препараты (либо солодовое молоко), технологические режимы проведения процесса, аппаратурное оформление, вид перерабатываемой зерновой культуры и ее химический состав.

Целью работы являлось исследование влияния вязкости замесов на физико-химические показатели спиртового сусла, полученного из зерна ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось белорусской селекции урожаев 2018–2019 г. Для этого были приготовлены и исследованы следующие образцы спиртового сусла: образцы №1, №5 – сусло, соответственно полученное из ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось (урожай 2018 г.) с внесением ферментного препарата (далее – ФП) Ликвафло; образцы №2, №6 – сусло, соответственно полученное из ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось (урожай 2018 г.) с внесением ФП Ликвафло и Вискаферм; образцы №3, №7 – сусло, соответственно полученное из ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось (урожай 2019 г.) с внесением ФП Ликвафло; образцы №4, №8 – сусло, соответственно полученное из ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось (урожай 2019 г.) с внесением ФП Ликвафло и Вискаферм.

Сусло готовили по стандартным режимам низкотемпературной схемы механико-ферментативной обработки зернового сырья с учетом оптимальных параметров и рекомендуемых норм расхода ФП Ликвафло и Вискаферм [2]. Разваренные образцы замесов охлаждали до температуры осахаривания, вносили во все образцы ФП глюкоамилазного действия Сахзайм Плюс 2х из расчета 8 ед. ГлС/г условного крахмала. Осахаривание проводили в течение 30 минут. В образцах замесов определяли эффективную вязкость с помощью ротационного вискозиметра НААКЕ Viscotester 6 plus. Во всех образцах сусла определяли физико-химические показатели качества: содержание сухих веществ, редуцирующих сахаров, растворимых углеводов, аминного азота и титруемую кислотность [3].

Исследование вязкости ржаных замесов без внесения ФП Ликвафло показало, что замес из ржи сорта Алькора урожая 2019 г. характеризовался величиной вязкости 41,249 Па·с, а замес из ржи 2018 г. имел вязкость 15,586 Па·с. Внесение амилолитического ФП Ликвафло позволило снизить вязкости замесов в 4–9 раз. Вязкость замесов из тритикале как без внесения ФП Ликвафло, так и с ФП была значительно ниже по сравнению с вязкостью замесов из ржи. Установлено, что вязкость ржаных замесов с внесением ферментного препарата превосходила вязкость тритикалевых замесов в среднем в 3–4,5 раза. Внесение амилолитического ФП

позволило снизить вязкость тритикалевых замесов в 11–15 раз до значений 0,944 – 1,012 Па·с (соответственно в замесах тритикале урожая 2018 г. и 2019 г.).

Анализ физико-химических показателей качества суслу показал, что по содержанию сухих веществ образец суслу №2 (19,0 %) превосходил все остальные образцы ржаного суслу. Образцы тритикалевого суслу №5 и №6 по содержанию сухих веществ (21,4% и 22,0 % соответственно) превосходили образцы суслу №7 и №8 (19,6 % и 21,2 % соответственно). По содержанию редуцирующих сахаров образец суслу из ржи №2 превосходил образцы суслу № 1, №3 и №4. Образец ржаного суслу №3 характеризовался минимальным значением содержания редуцирующих сахаров (6,32 г/100см³) среди прочих образцов. По содержанию редуцирующих сахаров образцы тритикалевого суслу №5 и №6 (9,37 г/100см³ и 10,14 г/100см³ соответственно) превосходили образцы №7 и №8.

По содержанию в сусле растворимых углеводов образец ржаного суслу №2 характеризовался максимальным их содержанием по отношению к остальным образцам (16,41 г/100см³). Среди образцов суслу из тритикале максимальным содержанием растворимых углеводов характеризовались образцы суслу №5 и №6 (16,61 г/100см³ и 17,36 г/100см³). По содержанию аминного азота образцы ржаного суслу №3 и №4 превосходили образцы №1 и №2. Минимальное содержание аминного азота отметили в образце суслу №1 – 9,24 мг/100см³. При анализе содержания аминного азота в образцах суслу из тритикале максимальное значение данного показателя отметили в образце №8 – 12,52 мг/100см³. Титруемая кислотность во всех образцах суслу из ржи и тритикале соответствовала нормативным показателям.

Таким образом, установлено, что высокая вязкость замесов оказывала непосредственное влияние на показатели качества спиртового суслу из ржи. Так в образце суслу №3, полученном из ржи сорта Алькора (2019 г.) с самой высокой вязкостью замеса содержание сухих веществ, редуцирующих сахаров, растворимых углеводов находилось на минимальном уровне. Внесение в замесы ФП Вискаферм, гидролизующего некрахмалистые полисахариды, способствовало улучшению показателей качества суслу из данного зерна, о чем свидетельствовали показатели качества образца №4. Однако по сравнению с образцами суслу №1 и №2 из зерна ржи сорта Алькора (2018 г.), которые характеризовались низкой вязкостью замесов, показатели образца №4 значительно им уступали.

На формирование показателей качества суслу из тритикале вязкость замесов оказывала влияние в меньшей степени по сравнению с суслom из ржи. Так, замесы, полученные из тритикале сорта Антось урожая 2019 г. характеризовались большей вязкостью по сравнению с замесами, полученными из зерна данного сорта, выращенного в 2018 г., однако все образцы суслу имели достаточно высокие показатели качества в значительной степени превышающие показатели качества суслу из ржи.

Литература

1. Лихтенберг, Л. А. Производство спирта из зерна / Л. А. Лихтенберг. – М.: Пищевая промышленность, 2006.– 324 с.
2. Технология спирта / В. Л. Яровенко, В. А. Маринченко, В. А. Смирнов и др.; под ред. проф. В. Л. Яровенко. – М.: Колос, «Колос-Пресс», 2002.– 464 с.
3. Поляков, В. А. Инструкция по техно-химическому и микробиологическому контролю спиртового производства / В. А. Поляков, И. М. Абрамова, Г. В. Польшалина, Л. В. Римарева, Г. Т. Корчагина, Е. Н. Пискарева. - М.: ДеЛипринт, 2007. - 480 с.