

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕРНА РЖИ И ТРИТИКАЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЭТИЛОВОГО СПИРТА

Миронцева А.А., Цед Е.А.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Беларусь

При производстве пищевого этилового спирта в Республике Беларусь основным сырьем служат зерновые культуры – рожь и тритикале. Данные культуры повсеместно возделываются в стране, характеризуются хорошей урожайностью, высокой приспособляемостью к различным типам почв, в связи с чем, имеют невысокую себестоимость. Однако и рожь и тритикале следует отнести к проблемным видам зернового сырья, что обуславливается присутствием в их составе повышенной концентрации некрахмалистых полисахаридов, которые затрудняют процессы водно-тепловой обработки, осахаривания и сбраживания из-за формирования вязких технологических сред [1].

Результаты многочисленных исследований показывают, что одним из важнейших свойств ржи и тритикале является высокая активность собственных амилолитических ферментов, что позволяет эффективно использовать данные культуры для получения солода. Несмотря на указанную особенность ржи и тритикале, собственные ферменты зерна при производстве пищевого этилового спирта фактически в технологическом процессе не задействованы: для гидролиза биополимеров зерна используются дорогостоящие ферментные препараты.

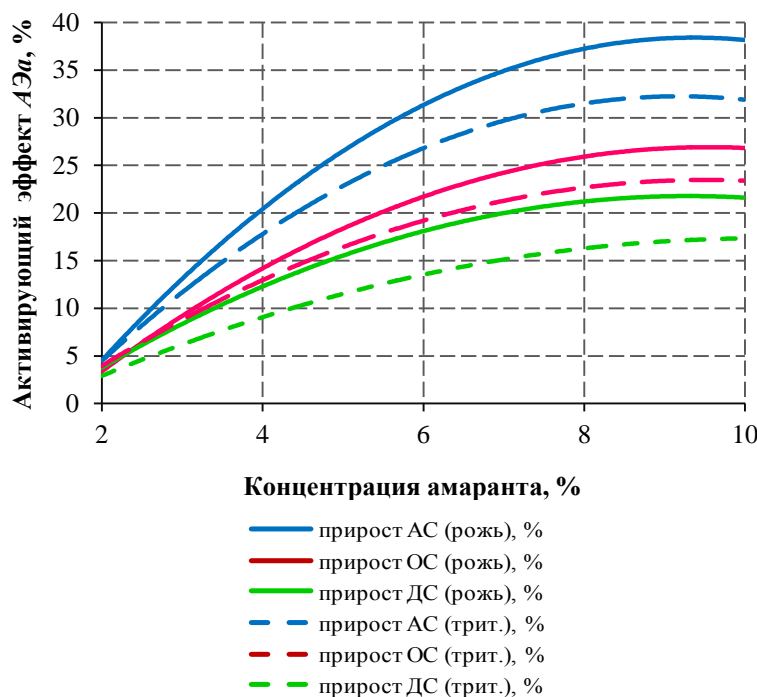
В связи с этим актуальной задачей является рациональное использование сырья путем внедрения технологий, заключающихся в повышении ферментативной способности зерна, а также создание оптимальных режимов переработки с целью максимального проявления действия собственных ферментов зерна. Для биоактивации ферментного комплекса зерна использовали замачивание зерна в воде. В качестве объектов исследования были выбраны рожь и тритикале белорусской селекции.

На начальном этапе исследований были изучены показатели качества зерна, в том числе исходные ферментативные способности: амилолитическая (АС), осахаривающая (ОС) и декстринолитическая (ДС). Установлено, что исследуемые образцы зерна обладали высокими показателями качества и были пригодны для получения спирта этилового пищевого. В ферментативном амилолитическом комплексе исследуемых образцов зерна в среднем преобладала амилолитическая активность: 42,1 % и 50,9 % и осахаривающая активность: 33,8 % и 33,3 % соответственно. Декстринолитическая активность в совокупности амилаз ржи в среднем составляла до 24,1 %, в тритикале – до 15,8 %.

На следующем этапе работы представляло интерес изучить изменение ферментативных способностей зерна после замачивания в воде по оптимальным режимам [2]. Выявлено, что после замачивания по оптимальным режимам ферментативная активность в образцах зерна ржи и тритикале составляет: АС – до 5,01 ед./г и до 8,02 ед./г; ОС – до 3,96 ед./г и до 6,47 ед./г, ДС – до 3,66 ед./г и до 4,02 ед./г соответственно.

Однако наряду с возрастанием ферментативных способностей в замоченном зерне возрастала численность эпифитной микрофлоры, что явилось основанием для

применения при замачивании антисептика природного происхождения – амаранта (*Amaranthus*), обладающего антибактериальными и фунгицидными свойствами. Было исследовано изменение ферментативных способностей зерна ржи и тритикале после замачивания по оптимальным режимам с амарантом при различных его концентрациях в замочной воде. Выявлено, что наряду с подавлением роста эпифитной микрофлоры замачивание с амарантом сопровождается повышением активности амилолитических ферментов зерна: при концентрации амаранта 8-10 % АС тритикале и ржи возрастает в 1,3-1,4 раза; ОС увеличивается в 1,2-1,3 раза; ДС – в 1,2 раза.



На рисунке 1 графически представлен активирующий эффект (АЭ_а) амаранта, заключающийся в приросте АС, ОС и ДС зерна по отношению к их исходным значениям. Результаты свидетельствуют о том, что наиболее оптимальной концентрацией амаранта при замачивании является 8 %, что обеспечивает повышение АС в тритикале и ржи – на 30,3 и 36,8%, ОС – на 22,2 и 26,2 %, ДС – на 14,8 и 21,0 %. Расчет суммарного активирующего эффекта показал, что оптимальная концентрация амаранта позволяет повысить исходные ферментативные способности во ржи на 84,02 %, в тритикале – на 67,30 %.

Рисунок 1 – Изменение активирующего эффекта амаранта в зависимости от его концентрации

Таким образом показано, что ферментативную способность зерна ржи и тритикале возможно повысить за счет применения методов направленного воздействия. Установлено, что при биоактивации обеспечивается значительное возрастание активности амилолитических ферментов – α -амилазы, β -амилазы и декстриназы, способных в дальнейших процессах получения спиртового сула гидролизовать крахмал зерна до декстринов и низкомолекулярных углеводов – мальтозы и глюкозы. Выявленные закономерности в приросте АС, ОС и ДС будут положены в основу дальнейших исследований по определению режимных параметров получения спиртового сула.

Список использованных источников

1 Кобелев, К. В. Мониторинг качества ржи и тритикале / К. В. Кобелев, И. Н. Грибкова, А. В. Бойков [и др.] // Пиво и напитки. – 2013. – № 1–С. 40–43.

2 Миронцева, А. А. Обоснование оптимальных режимов биологической активации зерна ржи и тритикале белорусской селекции при получении пищевого этилового спирта / А. А. Миронцева, Е. А. Цед // Минск: БГТУ, 2021. – Передовые технологии и материалы будущего, Минск : БГТУ, 2021, Т. 1. – С. 203 – 206.