

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ГИДРОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ЗЕРНА РЖИ И ТРИТИКАЛЕ В ПРОЦЕССЕ БИОАКТИВАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОГО ЭТИЛОВОГО СПИРТА

**Миронцева А.А., Цед Е.А., Ясько К.С.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь**

В спиртовой отрасли Республики Беларусь для получения пищевого этилового спирта в основном перерабатываются тритикале и рожь, в весьма малых количествах – другие зерновые культуры. Это обусловлено тем, что рожь и тритикале являются повсеместно возделываемыми культурами, которые наиболее адаптированы к климатическим условиям Республики Беларусь [1]. По ряду важнейших показателей, таких как урожайность, питательная ценность, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, болезням, тритикале превосходит рожь, поэтому в настоящее время наблюдается тенденция расширения посевных площадей и увеличения удельного веса переработки тритикале на пищевой этиловый спирт [2].

Известно, что зерно ржи и тритикале имеет собственный ферментативный комплекс, что позволяет успешно использовать их для получения солода. Рожь характеризуется высокой активностью амилолитических, протеолитических и цитолитических ферментов, под действием которых происходит гидролиз крахмала, белка и некрахмалистых полисахаридов. Из амилолитических ферментов во ржи присутствуют α -амилаза и β -амилаза, как в свободном виде, так и частично связанные с клетками в нерастворимой в воде и в неактивной форме. Зерно тритикале обладает высокой активностью α -амилазы [3].

Несмотря на высокую активность собственных гидролитических ферментов зерна ржи и тритикале в классической механико-ферментативной схеме получения спиртового сула собственные ферменты зерна остаются не задействованными. В связи с этим изыскание технологических приемов подготовки зернового сырья, которые позволят использовать зерно не только как источник сбразиваемых веществ, но и как дополнительный источник ферментов является актуальными.

Решением данного вопроса может служить применение биологической активации зернового сырья – это процесс влагонасыщения зерен, сопровождающийся под действием воды, тепла и воздуха эмбриональным пробуждением, в ходе которого в зерне происходит синтез и активация ферментов, частичный гидролиз высокомолекулярных веществ до низкомолекулярных продуктов расщепления [4]. В результате биоактивации можно получить частично гидролизованное зерно, имеющее высокую гидролитическую активность по сравнению с исходным зерном.

Целью работы являлось изучение динамики изменения активности гидролитических ферментов зерна ржи и тритикале в процессе биоактивации при производстве пищевого этилового спирта.

На первом этапе работы исследовали амилолитическую и осахаривающую активность зерна ржи сорта Алькора и тритикале Антось белорусской селекции, имеющего стандартные показатели качества. Установлено, что по амилолитической активности тритикале сорта Антось превосходило зерно ржи сорта Алькора в 2,7 раз,

осахаривающая активность зерна тритикале сорта Антось была выше активности ржи сорта Алькора в 1,9 раз.

С целью биоактивации зерно ржи и тритикале подвергали замачиванию водой. Для этого были приготовлены навески зерна, которые смешивали с водой температурой от 5 до 50°C при гидромодуле зерно:вода – 1:1, температуру замочной воды поддерживали на постоянном уровне в течение времени выдержки. По истечении экспозиции 60, 210 и 360 мин отбирали пробы, в которых контролировали изменение влажности зерна, амилолитической (АС) и осахаривающей активности (ОС). Установлено, что изменение амилолитической и осахаривающей активности в зерне ржи сорта Алькора и тритикале сорта Антось протекало в рамках одной закономерности.

В интервале температур замочной воды 5-10°C АС зерна ржи и тритикале менялась незначительно и находилась на уровне значений, соответствующих покоящемуся зерну. В диапазоне температур 10-25°C наблюдали резкое возрастание АС замоченного зерна. АС в зерне ржи увеличивалась в 2,5-2,9 раз, в зерне тритикале – в 1,7-2,3 раза. Максимальную АС (3,63 ед./г) зерна ржи отметили при температуре замочной воды 25°C, выдержанном в течение 210 мин, влажность зерна ржи при этом составляла 34,4%; максимальная АС зерна тритикале составляла 5,92 ед./г. при влажности 37,3%. При повышении температуры замочной воды от 25 до 50°C отмечали постепенное снижение АС ржи и тритикале по сравнению с точкой максимума: до 2,91 ед./г в зерне ржи и до 4,06 ед./г в зерне тритикале.

Изменение ОС в интервале температур замочной воды 5-15°C в зерне ржи и тритикале характеризовалось незначительным ее увеличением. В диапазоне температур 15-25°C наблюдали резкое возрастание ОС замоченного зерна – в 3,1-3,9 раза во ржи, в зерне тритикале – в 1,7-1,9 раза. Максимальную ОС зерна зафиксировали при температуре замочной воды 25°C и выдержке в течение 210 мин. При дальнейшем повышении температуры замочной воды от 25 до 50°C отмечали постепенное снижение ОС по сравнению с точкой максимума: от 4,13 ед./г до 1,79 ед./г в зерне ржи и от 3,95 ед./г до 2,69 ед./г в зерне тритикале. Проведенные исследования показали, что замачивание зерна ржи и тритикале эффективно увеличивает активность зерновых ферментов, что позволит в дальнейших процессах получения спиртового сусла из биоактивированного зерна сэкономить расход дорогостоящих ферментных препаратов амилолитического спектра действия.

Литература

1 Технология и оборудование для производства спирта и ликероводочных изделий: в 2 ч. Ч. I. Производство спирта [Текст]: пособие/В.А. Шаршунов, Е.А. Цед, Л.М. Кучерявый, А.В. Киркор. – Минск: Мисанта, 2013. – 783 с.

2 Оверченко, М.Б. Исследование различных сортов тритикале для использования их в спиртовом производстве [Текст]/ М.Б. Оверченко, Н.И. Игнатова, Е.М. Серб, Н.В. Шелехова, О.В. Веселовская, И.М. Абрамова, Л.В. Римарева// Пиво и напитки. - 2014.- № 6. - С. 14–18.

3 Кузнецова, Н.Е. Биохимическая характеристика белкового комплекса зерна тритикале[Текст]: автореф. дисс. канд. биол. наук / Н.Е. Кузнецова; Академия наук Белорусской ССР, Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А.Тимирязева, кафедра агрономической и биологической химии. - Москва, 1978. - 15 с.

4 Афонасенко, К.В. Ржаные хлопья из биоактивированного зерна [Текст]/К.В. Афонасенко, Г.Н. Панкратов, Т.Г. Богатырева //Хлебопродукты.–2014.– №11 – С.64 – 65.