

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАЦИИ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОКИСЛОЙ ЗАКВАСКИ

Урбанчик Е.Н., Купцова О.И., Желудков А.Л., Шустова Л.В.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилёв, Республика Беларусь

Пророщенные зерна пшеницы представляют собой ценное пищевое сырьё с высокой биологической ценностью. Они содержат увеличенное количество белков, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ [1, 2]. Процесс ферментации, осуществляемый с использованием молочнокислых бактерий, играет важную роль в переработке пророщенного зерна, способствуя улучшению его потребительских и функциональных характеристик [3, 4].

Молочнокислые бактерии активно применяются в качестве заквасок при производстве различных ферментированных продуктов, включая те, что изготавливаются из зерновых культур [5]. Однако влияние концентрации молочнокислой закваски на биохимические процессы ферментации пророщенного зерна пшеницы исследовано недостаточно.

Предыдущие исследования продемонстрировали, что изменение параметров ферментации, таких как температура, продолжительность и pH среды, существенно влияет на качественные характеристики конечного продукта. Установление оптимального соотношения между пророщенным зерном и молочнокислой закваской позволяет максимизировать накопление полезных метаболитов и улучшить функциональные свойства готового продукта.

Гипотеза данного исследования предполагает, что изменение концентрации молочнокислой закваски в процессе ферментации пророщенного зерна пшеницы значительно влияет на биохимические процессы, что в свою очередь отражается на функционально-технологических свойствах конечного продукта. Основная задача исследования заключается в анализе влияния различных концентраций молочнокислой закваски на процессы ферментации пророщенного зерна пшеницы, а также в оценке изменений его химического состава и функционально-технологических показателей.

Процесс проращивания изучаемых культур проводился методом водно-воздушного замачивания [6]. Для замачивания зерна использовалась водопроводная вода с температурой 10 ± 2 °C. Проращивание осуществлялось в суховоздушном термостате модели IPR 55 Memmert, где поддерживалась постоянная температура в соответствии с экспериментальными условиями и относительная влажность воздуха на уровне 85 % в течение 30 часов. Процесс проращивания контролировался визуально и завершался, когда в образцах содержалось не менее 75 % зерен пшеницы с длиной ростков, не превышающей 3,0 мм. Показатель активности роста (A_p) определялся по указанной формуле (1):

$$A_p = \frac{k_n}{\tau_n}, \quad (1)$$

где k_n – количество проросших зерен с длинной ростка не более 2 мм, %;

τ_n – время прораствания (в момент подсчета количества проросших зерен), ч.

В результате проведённых экспериментов была проанализирована динамика биохимических процессов, происходящих во время ферментации пророщенного зерна пшеницы под воздействием различных концентраций молочнокислой закваски. Установлено, что увеличение концентрации закваски с 0,005 % до 0,02 % не способствовало более интенсивному накоплению молочной кислоты. При использовании 0,005%-ной закваски содержание молочной кислоты в готовом продукте достигало 4,1 г/100 г, что соответствует значению, полученному при ферментации с 0,02%-ной закваской.

Повышение активности молочнокислых бактерий при использовании более высоких концентраций закваски способствовало более интенсивному гидролизу белков, что привело к высвобождению аминокислот. В частности, содержание свободных аминокислот в ферментированном зерне с 0,02%-ной закваской превышало показатель контрольного образца на 31 %, отмечено значительное увеличение доли незаменимых аминокислот, таких как лизин, треонин, валин и другие.

Исследованы показатели качества и безопасности пророщенного ферментированного зерна пшеницы при концентрации закваски 0,02 %, результаты которых показали соответствие полученной продукции требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [7].

Таким образом, результаты проведённых исследований демонстрируют, что изменение концентрации молочнокислой закваски существенно влияет на биохимические процессы, происходящие во время ферментации пророщенного зерна пшеницы. Применение закваски в концентрации 0,02% позволяет значительно увеличить накопление биологически ценных компонентов, таких как аминокислоты, витамины и углеводы, а также улучшить функционально-технологические характеристики конечного продукта. Эта концентрация закваски может быть рекомендована для использования в технологиях переработки пророщенного зерна с целью производства специализированных пищевых продуктов, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью.

Список использованных источников

1. Кудряшова А.А., Позняковский В.М. Пророщенное зерно пшеницы: особенности химического состава и биологическая ценность // Известия вузов. Пищевая технология. - 2016. - № 4. - С. 87-90.
2. SukhDev S., Varma A.K. Germinated wheat as a functional food // International Journal of Food Science and Nutrition. - 2019. - Vol. 4, No. 5. - P. 206-211.
3. Briczinski E.P. et al. Fermentation of germinated wheat for development of a versatile cereal-based beverage // Journal of Food Science. - 2008. - Vol. 73, No. 2. - P. M69-M77.
4. Yadav D.N., Anand T. Fermented cereal-based functional foods: a review // Journal of Food Science and Technology. - 2014. - Vol. 51, No. 10. - P. 2734-2741.
5. Леонова И.Б. Использование заквасок на основе молочнокислых бактерий в производстве зерновых продуктов // Пиво и напитки. - 2017. - № 5. - С. 26-29.
6. Способ оптимизации проращивания зерна и семян а 20130033 Республика Беларусь, МПК (2006.01) А 23L 1/00 / Е. Н. Урбанчик, А. Е. Шалюта; заявитель УО «Мог. гос. ун-т продовольствия». заявл. 11.01.2013; опубл. 30.06.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 3. – С. 6.
7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: ТР ТС 021/2011 ; введ. 01.07.2013. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 143 с.