

## Интенсификация гидроферментативной обработки зернового сырья на спиртовом производстве

© Петровнин Константин Вадимович, Перушкина\*+ Елена Вячеславовна,  
Сироткин Александр Семенович

Кафедра промышленной биотехнологии. Казанский национальный исследовательский  
технологический университет. ул. Карла Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан.  
Россия. Тел.: +7 (843) 231-43-28. E-mail: PerushkinaEV@corp.knrntu.ru ; perushkina\_elena@mail.ru

\*Ведущий направление; \*Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** этанол, гидроферментативная обработка, ферментный препарат, осахаривание, крахмал

### Аннотация

Одним из ресурсосберегающих мероприятий в спиртовой промышленности является использование комплексных ферментных препаратов на этапе производства суслу. В представленной работе проведена гидроферментативная обработка зернового сырья (пшеницы) с последовательным применением нескольких мультиэнзимных препаратов. Так, на этапе получения замеса использовался ферментный препарат «Л-Фера» на основе термостабильной  $\alpha$ -амилазы. Далее, на этапе гидроферментативной обработки сырья первой ступени в среду вносились препараты «Сахзайм» (амилоглюкозидаза и  $\alpha$ -амилаза) и «Вискозим» (арабиназа, целлюлаза, бета-глюканаза, гемицеллюлаза и ксиланаза). На второй ступени гидроферментативной обработки сырья применялся ферментный препарат «Вискозим Вит НТ ФГ» на основе термостабильной гемицеллюлазы.

Далее готовое сусло охлаждалось и подавалось в чан брожения на 59 часов. Для доосахаривания в чан брожения дозировали ферментный препарат «Санферм» (амилазы, протеазы, целлюлазы,  $\beta$ -амилазы). По полученным результатам выход суслу составлял 10.25 м<sup>3</sup> из 3.5 т зерна при продолжительности водно-тепловой и ферментативной обработки 3 часа 50 минут; содержание сухих веществ в сусле 23.5% при начальной крахмалистости зерна 57%, при этом выход спирта при сбраживании равнялся 12.2% при остаточной концентрации растворенных углеводов 1.29 г/100 мл.

Сравнительный анализ литературных данных показал, что правильные подобранные мультиэнзимные препараты в определенной последовательности обеспечивают сокращение потребления энерго-ресурсов за счет исключения осахаривателя из технологической схемы. Оптимальные условия гидроферментативной обработки зернового сырья позволяют интенсифицировать биохимические превращения исходного сырья с более высоким содержанием сухих веществ в готовом сусле, что напрямую оказывает влияние на увеличение выхода этилового спирта в процессе сбраживания суслу.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Петровнин К.В., Перушкина Е.В., Сироткин А.С. Интенсификация гидроферментативной обработки зернового сырья на спиртовом производстве. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.71. №9. С.105-112. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-105

или

Konstantin V. Petrovnin, Elena V. Perushkina, Alexander S. Sirotkin. Intensification of hydro-fermentative processing of raw grain at alcohol production. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.71. No.9. P.105-112. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-105. (Russian)