

## Влияние низкочастотных волн на пивные дрожжи

Научный руководитель – Мирзарахметова Дилбар Тохтамуратовна

*Касымходжаев Сарвар Шухратович*

*Сотрудник*

Ташкентский государственный технический университет, Ташкент, Узбекистан

*E-mail: s.kasimhodjaev@alcotobacco.uz*

Исследование влияния электромагнитного поля на метаболизм дрожжей и показало положительное его влияние на рост клеточной массы [1] и выход этанола [2], однако, полученные данные не решили одну из основных проблем спиртовой промышленности, решением которой является поиск путей интенсификации технологического процесса. Поэтому, процесс брожения был оптимизирован обработкой бродящей среды импульсным электромагнитным полем.

Целью данной работы была оптимизация процесса сбраживания темного пивного сусла путем использования импульсного электромагнитного поля. Для достижения цели было изучено влияние низкочастотного импульсного электромагнитного поля при сбраживании темного пивного сусла и разработка технологии получения сортового темного пива.

В работе были использованы дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Брожение проводили при обработке импульсным электромагнитным полем (частота 4 Гц, мощность 1 мкТл), используя в качестве питательной среды темное пивное сусло (16%) [3]. Засып включал несоложенный материал: овсяные хлопья (15%). Для получения зернового сусла партию светлого солода (20%), темный солод и несоложенный материал загружали в заторный аппарат и заливали водой с температурой 64 - 68 °С из расчета (4 кг на 1 кг солода) для преподготовку сырья в течение 60 мин, затем добавляли остальную часть светлого солода и проводили осахаривание крахмала по следующей схеме: 50 °С (60 мин), 62 °С (30 мин), 72 °С (30 мин), 75 °С (15 мин). Контролем служила та же питательная среда, в тех же условиях, только без обработки НЧВ.

Результаты показали, что дрожжи показали лучшие результаты при проведении процесса брожения под действием импульсного электромагнитного поля. Приготовленное пиво имело цветность, соответствующую стандарту для темного пива, крепость пива 5,8 об.% алкоголя, питкое с мягким и полным вкусом и кофейными нотками. Пена была мягкая, мелкозернистая, плотная, стойкая.

Полученные результаты могут найти своё применение в пищевой промышленности для совершенствования технология темного пива, регулирования профиля летучих компонентов и расширения ассортимента пива и других продуктов бродильных производств.

### Источники и литература

- 1) 1. Perez V.H., Reyes A.F., Justo O.R., Alvarez D.C. Bioreactor coupled with electromagnetic field generator: Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on ethanol production by *Saccharomyces cerevisiae* // *Biotechnol. Prog.* 2007, V.23. p.1091–1094.
- 2) 2. Motta M.A., Muniz J.B.F., Schuler A., Da Motta M. Static magnetic fields enhancement of *Saccharomyces cerevisiae* ethanolic fermentation // *Biotechnol. Prog.* 2004, V.20. p.393–396.
- 3) 3. Мирзарахметова Д.Т., Джалалова Г.А., Норматов Ф.Т. Способ производства высоко-экстрактивного темного сортового пива // Патент РУз. IAP 06041, 2019.