

Янко М.В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь  
**ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ АКТИВАЦИИ  
ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ**

В Республике Беларусь производят около 30 тыс. тонн хлебопекарных дрожжей. В процессе ферментации контролируют химический состав, температуру, кислотность, концентрацию растворенного кислорода и окислительно-восстановительный потенциал питательной среды, для получения дрожжей с хорошими физико-биологическими показателями, к примеру подъёмной силой не более 35 мин., и высокой продуктивностью, не ниже 350 % и [1].

Увеличить продуктивность хлебопекарных дрожжей можно тепло-химическими, механическими, электрофизическими и другими способами. Электрофизические способы можно разделить на электрические, магнитные, электромагнитные и другие.

Электрические способы основаны на воздействии электрическим полем постоянного или переменного тока на питательную среду с дрожжами либо без неё. Благодаря воздействию нелинейно-искаженным сигналом частотой 50 Гц, при напряженности 90 В/м и интенсивности  $9 \cdot 10^8$  Дж/м<sup>3</sup>, на среду с дрожжами продуктивность можно увеличить на 11,6 % до значений 390 % [2]. Электрообработка среды с дрожжами в мембранном электролизере при плотности тока 31 А/м<sup>2</sup> позволяет увеличить продуктивность и подъёмную силу хлебопекарных дрожжей на 2...5 %, или 368 % и 33 мин. соответственно [3]. Недостаток способа заключается в загрязнении питательной среды ионами металлов электродов.

Магнитные способы обработки дрожжей исследовали в Японии, США и России. Эти способы основаны на воздействии магнитным полем различной индуктивности. Обработка дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в постоянном магнитном поле с индукцией 18 Тл увеличивает почкование клеток на 10 %, что соответствует продуктивности 385 %. Влияния этих способов на подъёмную силу в литературных источниках не обнаружено.

Электромагнитные способы основаны на воздействии электромагнитным полем различной частоты на дрожжи и питательную среду с дрожжами. Наиболее распространены способы

применения электромагнитных полей низкой и сверхвысокой частоты. В Узбекском национальном университете установили, что обработка дрожжей полем частотой 4 Гц с магнитной индукцией  $0,8 \pm 0,2$  мкТл позволяет увеличить продуктивность на 18 % (до 413 %), а бродильную активность на 10 %. Обработка хлебопекарных дрожжей электромагнитным полем частотой 900...905 МГц и интенсивностью 0,12 Вт/кг позволяет количество клеток на 14%, что соответствует 400 %, и подъемную силу на 12 %, до значений 31 мин.

Также известен способ совместного использования химического и электромагнитного способов. В Калининградском государственном технологическом университете изучено влияние комплексона оксиэтилендифосфоновой кислоты и электромагнитного поля. Установлено, что при частоте микроволнового диапазона 54,17 ГГц и концентрации комплексона 0,1 г/л питательной среды продуктивность хлебопекарных дрожжей увеличивается на 3...5 %, подъемная сила составляет 24,5 мин., мальтазная активность достигает 100 минут.

Обобщенные показатели электрофизических способов активации продуктивности хлебопекарных дрожжей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики электрофизических способов активации продуктивности дрожжей

Способы активации	Параметры	
	Продуктивность, %	Подъемная сила, мин.
1. Электрические	390	33
2. Магнитные	385	–
3. Электромагнитные:		
низкочастотные	413	–
сверхвысокочастотные	400	31
4. Химико-электромагнитные	368	24,5

Анализ способов показывает, что не все из них в полной мере применимы в условиях дрожжерастительного производства, в частности электрические загрязняют питательную среду ионами металлов, некоторые способы требуют разработки источников питания с недопустимыми к применению частотами. Эти проблемы можно решить применением аэроионной активации продуктивности хле-

бопекарных дрожжей. Это обработка питательной среды с хлебопекарными дрожжами аэроионами и электрическим полем коронного разряда.

Предварительные исследования, выполненные при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № T21M-101) подтверждают увеличение продуктивность дрожжей на 13...20% до 420 % и подъёмной силы на 5...15% до 30 мин.

#### Список использованных источников

1. Меледина, Т.В. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Морфология, химический состав, метаболизм: Учеб, пособие. / Т.В. Меледина, С.Г. Давыденко. – Санкт-Петербург : Университет ИТ-МО, 2015. – 88 с.

2. Влияние слабых электрических полей на жизнедеятельность *Saccharomyces cerevisiae* / Сивова Е.В. [и др.] // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2014. – №. 24. – С. 46–48.

3. Мирошников, А.И. Стимуляция и ингибирование роста клеток при культивировании в питательной среде, модифицированной электрическим полем / А.И. Мирошников. // Вестник биотехнологии. – 2007. – Т.3, № 2 – С. 18–25.