

## **ИНАКТИВАЦИЯ ДРОЖЖЕЙ ПУТЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ**

В.О. Романенко

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

### **Аннотация**

**Цель:** оценить возможность и перспективы использования ультразвукового воздействия для инактивации дрожжей.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, биологически активные вещества, инактивация дрожжей, кавитация.

Разработка технологий и производство биологически активных пищевых добавок является актуальной задачей настоящего времени. Российский рынок биологически активных добавок показывает положительную тенденцию на протяжении последних 5 лет. Наибольший прирост произошел в 2021 году на фоне пандемии коронавирусной инфекции. При этом, наблюдается снижение доли импорта продуктов зарубежного производства, в условиях сложной политической обстановки. Таким образом, у отечественных производителей есть перспектива увеличения производства высококачественных БАД. Перспективным направлением является производство высококонцентрированных белковых добавок из остаточных пивных дрожжей.

Отработанные пивные дрожжи являются отходом пивоваренной промышленности и составляют 2-4 % от общего объема производства. При этом обладают уникальным химическим составом.

Азотсодержащие соединения составляют 38-60 % в пересчете на сухое вещество и представлены белками. Свободные аминокислоты составляют только 10 % от всех азотсодержащих соединений и представлены аминокислотами, а именно: лизин, валин, триптофан, тирозин и их производными. Углеводы составляют 15-40 % и в основном представлены гликогеном и трегалозой. Содержание жиров колеблется в интервале 1-8 %, а минеральных веществ составляет 1-7 %.

Необходимо отметить содержание витаминов группы В количестве 150-200 мг [1].

Обязательным этапом при переработке дрожжей является процесс инактивации, так как употребление продуктов в которых присутствуют живые дрожжевые клетки может нанести существенный ущерб здоровью человека. Традиционно, инактивацию проводят при помощи высокой температуры. Продолжительность инактивации 20-24 часа при температуре 50-60 °С или 5-7 минут при температуре 103-105 °С.

Цель работы – изучение возможности инактивации дрожжей ультразвуком и определение параметров ультразвукового воздействия.

Объектом исследования выступали пивные дрожжи 3 генерации расы Rh, полученные на заводе ООО «Торговый дом «Золотая сова». Для ультразвуковой обработки использовался технологический «Волна», модель УЗТА-0,63/22-ОМ с максимальной мощностью 630 Вт, частотой 22 кГц, диапазоном регулировки мощности от 30 % до 100 %.

Сущность ультразвуковой обработки заключается в явлении кавитации. Из-за постоянного расширения и сжатия среды под действием звуковых волн на мгновение образуются пузырьки газа, которые сразу схлопываются, создавая выброс энергии, разрушающий механические структуры и повышающий температуру среды [2].

Содержание мертвых является прямым показателем эффективности обработки ультразвуком в качестве способа инактивации дрожжей. В таблице 1 представлены результаты ультразвуковой обработки дрожжевой суспензии при минимальной мощности аппарата равной 190 Вт.

**Таблица 1**

**Результаты обработки дрожжевой суспензии при минимальной мощности аппарата**

Мощность, Вт	190				
Время обработки, мин	0,5	1	2	3	4
Температура дрожжевой суспензии после обработки, °С	24	24	30	36	38
Содержание мертвых клеток, %	2	2	3	18	23

Из представленных данных следует, что количество мертвых клеток увеличивается после обработки продолжительностью 3 минуты и при этом повышается температура обрабатываемой среды. Чтобы в дальнейшем исключить фактор повышения температуры, дрожжевая суспензия помещалась в ледяную баню.

Следующим этапом эксперимента был подбор мощности при постоянном времени обработки. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Количество мертвых клеток при изменении мощности ультразвуковой обработки**

Время, мин		3 минуты				
Мощность, Вт	Без обработки	190	380	440	500	630
Температура дрожжевой суспензии после обработки, °С	21	21	21	21	23	25
Мертвые клетки, %	2	18	63	84	100	100

Полученные результаты свидетельствуют, что для инактивации 100 % дрожжевых клеток необходима мощность 500 Вт и время обработки 3 минуты. Необходимо отметить, что при ультразвуковой обработке происходит частичное разрушение оболочек дрожжевой клетки и выход вещества клетки за пределы оболочек. Данное явление позволяет увеличить биодоступность добавки, полученной из инактивированных дрожжей.

Таким образом, можно сделать вывод, что инактивация дрожжей ультразвуковой обработкой возможна. При этом возможно создание поточного инактиватора, в котором будет расположен один или несколько источников ультразвука по пути следования дрожжевой суспензии при перекачке в емкость для хранения. Также необходимо отметить снижение расходов энергии на генерацию тепла в сравнении с традиционным способом инактивации. Дальнейшие исследования

будут направлены на отработку режимов обработки, совместного воздействия ультразвука и ферментных препаратов и определения химических показателей дрожжей.

#### **Список литературы**

1. Скиба Е.А. Технология производства дрожжей: учебное пособие. Бийск: Изд-во АГТУ им. И.И. Ползунова, 2010. 120 с.
2. Данильчук, Т.Н. Создание инновационных процессов биотрансформации пищевого сырья с применением низкоинтенсивного электроконтактного и акустического воздействия / Данильчук Татьяна Николаевна. – Москва, 2014. – 431 с.

#### **YEAST INACTIVATION BY ULTRASONIC TREATMENT**

V.O. Romanenko  
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

#### **Abstract**

Purpose: to evaluate the possibility and prospects of using ultrasonic treatment for yeast inactivation.

**Keywords:** food additives, biologically active substances, yeast inactivation, cavitation.

#### **References**

1. Skiba E.A. Yeast production technology: textbook. Biysk: Publishing house of ASTU im. I.I. Polzunova, 2010. 120 p.
2. Danilchuk, T.N. Creation of innovative processes of biotransformation of food raw materials using low-intensity electrocontact and acoustic effects / Danilchuk Tatyana Nikolaevna. - Moscow, 2014. – 431 p.