

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА ДРОЖЖЕЙ *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* НА ПЛОТНЫХ И ЖИДКИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ИСТОЧНИКОМ УГЛЕРОДА

Маньшин Д.В. (Университет ИТМО), Дмитриева Ю.В. (Университет ИТМО),
Фёдоров А.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – профессор, д.т.н. Меледина Т.В. (Университет ИТМО)

Введение. На сегодняшний день дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* являются единственным зарегистрированным эукариотическим пробиотическим микроорганизмом [1]. Несмотря на успешное применение данной культуры в фармацевтике с 1953 года, а также относительно недавние попытки её включения в технологии производства пищевых продуктов [2-4], в частности функциональных, научно-исследовательские данные касательно оптимальных условий простого периодического культивирования *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* практически полностью отсутствуют. Цель представленной работы заключалась в исследовании роста *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* на плотных и жидких питательных средах, отличающихся источником углерода.

Основная часть. В качестве объектов исследования выступали дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* Y-3925 (коллекция ВКПМ, Россия) и *Saccharomyces cerevisiae* W-68 (коллекция Hefebank Weihenstephan, Россия). Для определения ростовых свойств дрожжевых культур на плотных питательных средах были использованы агаризованные среды типа YPS (дрожжевой экстракт - 1%; пептон - 2%; сахар - 2%; агар - 2%). В качестве простых сахаров, входящих в состав питательных сред, выступали глюкоза, фруктоза, мальтоза и сахароза. Культивирование проводили в изотермических условиях при температуре 25°C, для создания анаэробных условий был использован анаэрогат АЭ-01 ИАП РАН. Исследование роста дрожжей на жидких питательных средах, по составу идентичных плотным за исключением агара, проводили с использованием планшетного спектрофотометра SpectroStar Nano при температуре 25°C.

Было установлено, что при культивировании на плотных питательных средах в аэробных условиях *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* Y-3925 проявляет большие ростовые свойства в сравнении с контрольным штаммом на всех видах питательных сред. Так, средний размер колоний *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* Y-3925 составлял 1,6-1,9 мм, в то время как размер колоний контрольного штамма – 1,4-1,6 мм. Было показано, что переход к анаэробным условиям приводит к снижению среднего размера колоний *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* Y-3925, соизмеримому с контролем – в среднем на 25% на всех средах за исключением мальтозной среды, для которой такой переход был сопряжен со снижением среднего размера колоний на 50%. Последнее может быть связано с существенной зависимостью синтеза и активности мальтозапермеаз исследуемого штамма от кислорода.

При жидкофазном культивировании наибольшие ростовые свойства дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* Y-3925 наблюдались на глюкозной среде, за которой следовали фруктоза, сахароза и мальтоза. Так, удельная скорость роста во время экспоненциальной стадии роста в среде на глюкозе составляла $0,35 \pm 0,04 \text{ ч}^{-1}$, в то время как на фруктозе, сахарозе и мальтозе – $0,34 \pm 0,03 \text{ ч}^{-1}$, $0,31 \pm 0,02 \text{ ч}^{-1}$ и $0,23 \pm 0,02 \text{ ч}^{-1}$, соответственно. Для контрольного штамма удельные скорости роста дрожжей на средах с глюкозой, фруктозой, мальтозой и сахарозой отличались незначительно и составляли в среднем $0,26 \text{ ч}^{-1}$. При этом для исследуемой культуры было определено, что наибольший

прирост биомассы соответствует среде с фруктозой, где коэффициент прироста оказался равен 55. Далее следуют глюкоза со значением 46, мальтоза – 44 и сахароза – 42. Для контрольного штамма коэффициенты прироста оказались значительно ниже для всех питательных сред, кроме глюкозной, и имели значения 47, 45, 22 и 32 соответственно.

Выводы. В ходе проведённого исследования было выявлено, что наиболее подходящими питательными средами для культивирования дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* являются среды, источником углерода в которых служат глюкоза, сахароза и фруктоза, но не мальтоза. Из этого следует, что применяемое для культивирования сахаромецетов солодовое сусло, преимущественным углеводом в составе которого является мальтоза, в качестве среды для выращивания дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii* нецелесообразно. Взамен солодовому суслу может быть использована меласса, преимущественно содержащая сахарозу, и гидролизаты растительного сырья, содержащие глюкозу и фруктозу.

Список использованных источников:

1. Łukaszewicz M. *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* – Probiotic Yeast // *Probiotics*. – 2012.
2. Karaolis C. Potential application of *Saccharomyces boulardii* as a probiotic in goat's yogurt: survival and organoleptic effects // *Int. J. Food Sci. Technol.* – 2013. – Vol. 48 (7). – P. 1445–1452.
3. Değirmencioglu N., Gurbuz O., Şahan Y. The Monitoring, Via an In vitro Digestion System, of the Bioactive Content of Vegetable Juice Fermented with *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces boulardii* // *J. Food Process Preserv.* – 2016. – Vol. 40. – P. 798–811.
4. Pereira de Paula. et al. Technological features of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* for potential probiotic wheat beer development // *LWT - Food Science and Technology*. – 2021. – Vol.135.