

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛЬТОЗА-НЕГАТИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ СЛАБОУАЛКОГОЛЬНОГО И БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ПИВА.**

**Матвеев В. Д. (ИТМО)**

**Научный руководитель – доцент (квалификационная категория "доцент практики") Маньшин Д.В. (ИТМО)**

**Введение.** На сегодняшний день в пивоваренной индустрии существует несколько путей получения безалкогольного пива, глобально их можно разделить на две группы: изначально подразумевающие ферментацию пива с низкой конечной концентрацией спирта в напитке и использующие различные методы деалкоголизации алкогольного пива. Наиболее распространенными вариантами является использование мембранной фильтрации, выпаривание спирта и ограничение брожения. Однако эти методы ведут к удалению вместе со спиртом желаемых компонентов, формирующих вкусоароматический профиль напитка [1]. Использование мальтоза-негативных дрожжей во время брожения может стать технологическим решением проблемы возникновения нежелательного вкуса в безалкогольном пиве [2].

**Основная часть.** Основной особенностью мальтоза-негативных дрожжевых штаммов является отсутствие способности сбрасывать основной сахар пивного суслу – мальтозу, получаемую из крахмалсодержащего зернового сырья в процессе затирания [2,3]. Именно эта ключевая особенность, позволяет использовать эти микроорганизмы в технологии безалкогольного пива. Тем не менее их применение требует проведения определенного ряда предварительных исследований, направленных на рассмотрение возможности их использования в промышленности.

В качестве объектов исследования выступали следующие дрожжевые культуры: *Torulaspora delbrueckii* Y-1538 (Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов), *Saccharomycodes ludwigii* Y-2012 (Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов) и *Saccharomycodes ludwigii* Y-1053 ("Дрожжевая лаборатория supervised by Hefebank Weihenstephan"), *Saccharomyces cerevisiae* var. *chevaliere* NAD001 ("BeerGenomics") и *Saccharomyces cerevisiae* AK012 ("BeerGenomics")

В ходе работы были определены морфологические признаки и ферментативная активность отмеченных штаммов, а также получены тестовые образцы пива с их применением в качестве стартовых культур.

Морфологию дрожжевых культур оценивали, после 2 суток культивирования при температуре 30° С в чашке Петри на плотной среде YPD. При исследовании морфологии было установлено, следующее:

- 1) Колонии штамма *Torulaspora delbrueckii* Y-1538, характеризуется крупным размером одиночных колоний - в среднем 6,5 мм, имеют розовато-белый цвет. Поверхность колонии - гладкая, непрозрачная, присутствует блеск. Колония плотная, снимается петлей целиком. Средний размер клеток, этого штамма составил 4,82 мкм в продольном сечении и 4,07 мкм в поперечном, псевдогифальный рост отсутствует.
- 2) Колонии штамма *Saccharomycodes ludwigii* Y-1053, имеют малый размер одиночных колоний - в среднем 4 мм, светло-белый цвет с сероватой окантовкой по краю. Поверхность колонии - гладкая, непрозрачная, присутствует блеск. Колония хрупкая, врастающая в агар, снимается петлей целиком. Средний размер клеток, этого штамма составил 8,32 мкм в

продольном сечении и 5,08 мкм в поперечном, псевдогифальный рост отсутствует.

- 3) Колонии штамма *Saccharomycodes ludwigii* Y-2012, имеют средний размер одиночных колоний - в среднем 5 мм, имеют светло-белый цвет. Поверхность колонии - гладкая, непрозрачная, присутствует блеск. Колония мягкая, при снятии тянется за петлей. Средний размер клеток, этого штамма составил 5,70 мкм в продольном сечении и 4,04 мкм в поперечном, псевдогифальный рост отсутствует.
- 4) Колонии штамма *Saccharomyces cerevisiae* var. *chevalieri* NAD001, имеют малый размер одиночных колоний - в среднем 3,75 мм, имеют светло-белый цвет. Поверхность колонии - гладкая, непрозрачная, присутствует блеск. Колония хрупкая снимается петлёй полностью. Средний размер клеток, этого штамма составил 5,58 мкм в продольном сечении и 4,54 мкм в поперечном, псевдогифальный рост отсутствует.
- 5) Колонии штамма *Saccharomyces cerevisiae* AK012, имеют средний размер одиночных колоний - в среднем 4,25 мм, имеют серо-белый цвет. Поверхность колонии - гладкая, непрозрачная, присутствует блеск. Колония мягкая, снимается петлёй полностью. Средний размер клеток, этого штамма составил 5,14 мкм в продольном сечении и 4,32 мкм в поперечном, псевдогифальный рост отсутствует.

В работе была определена ферментативная активность культур в отношении простых сахаров: глюкозы, сахарозы, фруктозы, мальтозы. Было показано, что только штамм *Saccharomycodes ludwigii* Y-2012 проявляет способность потреблять мальтозу, в то время как остальные штаммы действительно являются мальтоза-негативными.

Также в ходе исследования были получены тестовые образцы пива с использованием мальтоза-негативных дрожжей, определены физико-химические показатели полученных напитков и проведена сравнительная дегустация с рыночной продукцией аналогичного сегмента.

**Выводы.** Проведен анализ пива, полученного с использованием, мальтоза-негативных дрожжевых штаммов. Рассмотрена возможность применения их в технологии слабоалкогольного и безалкогольного пива.

#### **Список использованных источников:**

1. Оганнисян В. Г. Безалкогольное пиво и технологии его получения //Пиво и напитки. – 2007. – №. 6. – С. 19-23.
2. Hu Z. et al. Functional domain analysis of the *Saccharomyces* MAL-activator //Current genetics. – 1999. – Т. 36. – №. 1. – С. 1-12.
3. Gibson B. et al. New yeasts—new brews: modern approaches to brewing yeast design and development //FEMS Yeast Research. – 2017. – Т. 17. – №. 4. – С. fox038.