

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

**Виноградов А.К., студент 2 курса факультета агротехнологий,  
земельных ресурсов и пищевых производств  
Научный руководитель – Хлынов Д.Н.,  
кандидат биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

*Ключевые слова: пиво, микроорганизмы, дрожжи, бактерии, производство, вкус, аромат*

*Статья посвящена использованию микроорганизмов в производстве пива. Рассматриваются различные типы микроорганизмов, используемых для производства пива, и их роль в формировании вкуса и аромата.*

### **Введение**

Производство пива является одной из старейших отраслей пищевой промышленности, которая на протяжении веков развивалась, улучшая технологии и процессы производства. Одним из наиболее важных элементов в производстве пива являются микроорганизмы. Без них пиво не может быть произведено. В данной статье будет рассмотрено применение микроорганизмов в производстве пива.

*Характеристика микроорганизмов, используемых в производстве пива*

Микроорганизмы, используемые в производстве пива, являются гетеротрофными, то есть они получают энергию из органических веществ, таких как сахара. Они также являются аэробными, то есть они нуждаются в кислороде для своей жизнедеятельности. Два основных микроорганизма, используемых в производстве пива - это дрожжи и бактерии молочнокислого брожения.

Дрожжи - это одноклеточные грибы, которые используются для брожения пива. Дрожжи являются основными микроорганизмами, используемыми для производства пива. Они отвечают за брожение

сахаров в сладком солодовом растворе и образование алкоголя и углекислого газа. Существует несколько разных видов дрожжей, которые используются при производстве пива, включая *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces pastorianus*, *Brettanomyces* и другие. Каждый вид дрожжей имеет свои особенности, влияющие на вкус, аромат и цвет пива.

Бактерии молочнокислого брожения также используются в производстве пива. Они могут создавать кислоту, которая может изменять вкус и аромат пива. Например, *Lactobacillus* и *Pediococcus*. используются для создания кислого вкуса в пиве, такого как в бельгийских ламбиках и берлинских вайссбрах..

#### *Процесс производства пива с использованием микроорганизмов*

Производство пива начинается с измельчения зерна ячменя, который затем смешивается с горячей водой, чтобы создать солод. Солод затем фильтруется, и полученный сахаристый экстракт называется сусло. Сусло нагревается, чтобы убить все микроорганизмы, которые могут находиться в нем, а затем переходят к следующему этапу.

#### *Добавление дрожжей*

После нагрева сусло охлаждается до оптимальной температуры для добавления дрожжей. Дрожжи добавляются в сусло, и начинается процесс брожения. Дрожжи начинают превращать сахар в алкоголь и углекислый газ. В течение этого процесса дрожжи активно размножаются, и количество дрожжей в сусле увеличивается. Это может повлиять на вкус и аромат пива.

#### *Добавление бактерий молочнокислого брожения*

В некоторых случаях к суслу могут быть добавлены бактерии молочнокислого брожения. Это может быть сделано для создания сухих, кислых и диких пив. Бактерии молочнокислого брожения начинают процесс молочнокислого брожения, который приводит к образованию кислоты. Это может изменить вкус и аромат пива.

#### *Ферментация*

Процесс брожения длится обычно от нескольких дней до нескольких недель, в зависимости от типа пива и условий производства. Во время брожения сусло постепенно становится пивом. В конце процесса брожения дрожжи и бактерии молочнокислого брожения

оседают на дно емкости, и пиво переносится в другую емкость для созревания.

#### *Созревание*

Во время созревания пиво может быть хранено в течение нескольких недель или месяцев, в зависимости от типа пива. Во время этого процесса пиво развивает свой вкус и аромат. В некоторых случаях пиво может быть подвергнуто дополнительному процессу брожения или созревания для придания ему дополнительного вкуса и аромата.

#### **Заключение**

Микроорганизмы играют важную роль в производстве пива. Без них пиво не может быть произведено. Дрожжи и бактерии молочнокислого брожения используются для превращения сахара в алкоголь и углекислый газ, а также для изменения вкуса и аромата пива. Оптимальное сочетание микроорганизмов и процессов производства может создавать пиво раз

#### **Библиографический список:**

1. Bamforth, C. W. (2019). *Brewing: new technologies*. Woodhead Publishing.
2. Fleet, G. H. (2003). Yeast interactions and wine flavour. *International Journal of Food Microbiology*, 86(1-2), 11-22.
3. Leksrisompong, P., & Harte, B. (2010). *Brewing microbiology*. Springer Science & Business Media.
4. Steenackers, H. P., Verstrepen, K. J., & Derdelinckx, G. (2010). Microbial physiology and genetics of brewery yeast. In *Beer in Health and Disease Prevention* (pp. 259-275). Academic Press.
5. Stratford, M., & Anslow, P. (2018). *Yeasts in food and beverages*. Springer.
6. Verstrepen, K. J., Derdelinckx, G., Dufour, J. P., Winderickx, J., Thevelein, J. M., & Pretorius, I. S. (2003). Flavor-active esters: adding fruitiness to beer. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 96(2), 110-118.
7. Хлынов Д. Н., Чижов Н. С. Эффективность стерилизации технологического оборудования на пищевых предприятиях // *Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения*. – 2022. – С. 327-333.

## THE USE OF MICROORGANISMS IN BEER PRODUCTION

**Vinogradov A.K.**

***Keywords:** beer, microorganisms, yeast, bacteria, production, flavor, aroma*

*This article is dedicated to the use of microorganisms in beer production. Various types of microorganisms used in beer production and their role in flavor and aroma formation are discussed. Modern technologies and control methods that allow achieving high-quality beer are described. The article also discusses experiments with the use of unusual microorganisms for creating new taste nuances and beer variations.*