

**Литовченко Елизавета Сергеевна,**  
студент,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Белгород

**Марийчук Владимир Валерьевич,**  
студент,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Белгород

**Бочарова Ксения Александровна,**  
доцент, кандидат медицинских наук,  
заведующий кафедрой микробиологии и  
вирусологии с курсом клинической иммунологии,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Белгород

**Пилюгин Сергей Валерьевич,**  
ассистент кафедры микробиологии и  
вирусологии с курсом клинической иммунологии,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Белгород

## ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**Аннотация:** Промышленная микробиология предполагает использование микроорганизмов для производства пищевых или промышленных продуктов в больших количествах. В промышленной микробиологии используется множество микроорганизмов. Сюда входят встречающиеся в природе организмы, отобранные в лаборатории мутантные или генетически модифицированные организмы (ГМО).

**Ключевые слова:** продукты питания, пищевая промышленность, микроорганизмы, ферментация, производство.

Сегодня использование микробов для производства продуктов питания или повышения качества продуктов питания очень распространено, и биотехнологи пытаются производить специальные пищевые продукты с помощью микробов. Существует множество полезных применений микробов в пищевой промышленности, которые сильно влияют на качество и количество продуктов питания. В последнее время все большее внимание во всем мире уделяется подходам к микробиологической обработке пищевых продуктов как возможному методу консервирования пищевых продуктов и хорошему источнику жизненно важных питательных веществ. Например, *Lactobacillus spp.* и *Streptococcus* сбраживание лактозы до молочной кислоты при производстве молочных продуктов. Дрожжи (*Saccharomyces spp.*) разлагают сахар до этанола и двуокиси углерода в процессе производства слабоалкогольных напитков (пиво, сидр, ром) и других алкогольных напитков [2].

### Применение микроорганизмов в молочной промышленности.

С незапамятных времен молочные продукты были частью питания человека. Они



являются отличным источником кальция, витамина D, белка и других важных питательных веществ. Они также обеспечивают организм фосфором, калием, магнием и различными витаминами, такими как витамин А (ретинол), витамин В12 (цианокобаламин) и рибофлавин. Разнообразные кисломолочные продукты готовятся с использованием различных штаммов микроорганизмов. Основными родами, которые относятся к группе молочнокислых бактерий, являются: *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, Лактококк, *Pediococcus* и *Streptococcus*. Микроорганизмы сбраживают углеводы, содержащиеся в молоке, которое в основном представляет собой лактозу, с молочной кислотой и некоторыми другими продуктами. Кислота осаждает белок в молоке, поэтому ферментированные продукты, как правило, гуще молока. Сильная кислотность и низкий pH ограничивают рост других микробов, включая патогенные. Ферментация молока обеспечила простой метод увеличения срока его годности и повышения безопасности [4].

### **Применение микроорганизмов в производстве алкогольных напитков.**

Во всем мире для производства алкогольных напитков традиционно используется различное сырье. Виды алкогольных напитков, потребляемых в разных регионах мира, существенно различаются в зависимости от местоположения и ингредиентов. Такие напитки, как вино, пиво, виски, бренди, ром, производятся из солодовых злаков и фруктовых соков. Микробы можно выращивать в ферментерах для приготовления напитков в промышленных масштабах. Напитки с низким содержанием алкоголя могут быть приготовлены путем ферментации крахмальных продуктов, в то время как напитки с высоким содержанием алкоголя могут быть изготовлены путем перегонки ферментированного ячменного солода, мелассы и т.д. Вино и пиво производятся без дистилляции. В то время как виски, бренди, ром производятся после дистилляции. Дрожжи являются основным ферментатором и производителем спирта при производстве вина, пива и других алкогольных напитков. В зависимости от субстрата, используемого для ферментации, и типа обработки могут быть приготовлены различные алкогольные напитки. *Saccharomyces cerevisiae* широко известен как «пивные дрожжи», поскольку из него получают алкоголь путем ферментации солодовых злаков и фруктовых соков [6].

### **Использование микроорганизмов в мясной промышленности и сопутствующих продуктах.**

Ферментированные мясные продукты являются подходящей средой для роста пробиотических бактерий, но для производства этих продуктов должны соблюдаться ограничения, такие как; преобладала естественная микрофлора мяса, нитриты и соль, низкая активность воды и отсутствие сахарных соединений. На микробную флору мяса и мясопродуктов влияют условия окружающей среды, которые вызывают рост первичных микроорганизмов в мясном сырье или рост микроорганизмов, вызванных вторичным загрязнением. Консервирование пищевых продуктов с использованием микроорганизмов или их антимикробных метаболитов называется биологической консервацией или биологической защитой. Молочнокислые бактерии обладают высокой способностью использоваться для биологического консервирования, поскольку они не создают проблем для потребителя и предотвращают рост большинства микроорганизмов при хранении. Эти бактерии известны как безопасные, и их применение имеет долгую историю. Кроме того, антимикробные пептиды, полученные из молочной кислоты бактерий, могут разрушаться протеазами организма и не вызывают проблем для микробной флоры кишечника. Рост молочнокислых бактерий в мясе считается секретным брожением, поскольку из-за низкого содержания углеводов и буферной способности мяса эти бактерии не могут вызвать значительных изменений вкусовых



характеристик мяса. Молочнокислые бактерии играют защитную или профилактическую роль против других микроорганизмов, конкурируя за пищу или вырабатывая бактериоцин или другие противомикробные вещества, такие как органические кислоты, перекись водорода и ферменты. Разница между закваской и поддерживающей культурой заключается в том, что целью закваски является метаболическая активность (выработка кислоты, гидролиз белков), в то время как в поддерживающей культуре желательна антимикробная активность. Более того, в последнее время съедобные грибы стали новой тенденцией в разработке более полезных мясных продуктов. Микопротеин – это продукт, заменяющий мясо, который доступен в различных формах, таких как котлеты, бургеры, котлеты и полоски. Микопротеин – это белок, вырабатываемый из природных грибковых *Fusarium venenatum*. Для создания микопротеина ферментируют споры грибов вместе с глюкозой и другими питательными веществами. В результате получается тестообразная смесь с мясоподобной текстурой с высоким содержанием белка и клетчатки [1].

### **Применение микроорганизмов в зерновой промышленности.**

Пробиотические пищевые продукты на основе злаков и напитки, содержащие полезные для человека микроорганизмы (*Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia* и *Bacillus species*), а также пребиотические пищевые продукты и составы напитков, содержащие ингредиенты, которые не могут быть переварены человеком-хозяином в верхних отделах желудочно-кишечного тракта (желудке и кишечнике), но могут избирательно стимулировать рост одной или ограниченного числа бактерий толстой кишки, недавно появились на рынке.

Многие полезные свойства зерновых культур могут быть использованы несколькими способами, что приводит к разработке новых зерновых кормов или зерновых ингредиентов, которые могут быть нацелены на конкретные популяции. Злаки могут служить ферментируемым субстратом для роста пробиотических микроорганизмов [5].

Хлеб – еще один продукт действия микробов. Для приготовления теста используются мука, вода, соль и дрожжи. Наиболее часто используемыми дрожжами являются *Saccharomyces cerevisiae*. Этот организм ферментирует углеводы в тесте и вырабатывает углекислый газ, который заставляет тесто подниматься и создает мягкую текстуру хлеба. Пресный хлеб – это хлеб, который не содержит дрожжей. Хлеб на закваске можно приготовить с использованием молочнокислых бактерий, которые придают тесту кисловатый вкус.

Удивительно, но ферментация с использованием различных пробиотических и молочнокислых бактерий улучшает содержание питательных веществ в продуктах на основе злаков. Роды *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Propionibacterium* и *Enterococcus* важные штаммы пробиотических бактерий используются в немолочных пробиотических продуктах [95]. Пробиотики могут выделять биоактивные молекулы, поэтому они оказывают положительное влияние на здоровье хозяина, подавляя рост патогенных бактерий или препятствуя их размножению [3].

### **Другие ферментированные продукты.**

Другие ферментированные продукты также являются продуктом действия микробов. Квашеная капуста, например, производится видами *Leuconostoc* и *Lactobacillus*, растущими в шинкованной капусте. Эти же микроорганизмы ферментируют огурцы для получения маринадов [2].

**Вывод.** Значение микробов возросло в результате роста пищевой промышленности. Производство пищевых продуктов и сопутствующих товаров с помощью микробиологических процессов дешевле и проще, поскольку проще крупномасштабное производство и



генетическая модификация для получения продуктов более высокого качества. Сегодня очень распространено использование микроорганизмов для производства продуктов питания или повышения качества продуктов питания, и биотехнологи пытаются производить специальные пищевые продукты с помощью микроорганизмов.

*Список литературы:*

1. Bhattacharya I, Yan S, Yadav JS, Tyagi RD, Surampalli RY. *Saccharomyces unisporus*: Biotechnological potential and present status. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2013;12:353-563. DOI: 10.1111/1541-4337.12016.
2. Tamang JP, Cotter PD, Endo A, Han NS, Kort R, Liu SQ, et al. Fermented foods in a global age: East meets West. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2020;19:184-217. DOI: 10.1111/1541-4337.12520.
3. Thapa N, Tamang JP. *Functionality and therapeutic values of fermented foods. Health Benefits of Fermented Foods*. 2015.
4. Гавриченко, С.С. *Микробиология: учеб. пособие* / С. С. Гавриченко, С.И. Якубовская. – Минск: РИПО, 2022. – 270 с. – ISBN 978-985-895-024-8. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858950248.html>.
5. Зверев, В.В. *Микробиология: учебник* / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – 2-е изд., перераб. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 616 с. – ISBN 978-5-9704-6396-3. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>.
6. Маннапова, Р.Т. *Микробиология, микология и основы иммунологии: учебник* / Р.Т. Маннапова. – Москва: Проспект, 2023. – 616 с. – ISBN 978-5-392-37534-9. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392375349.html>.

