

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Рысева М.А., студентка 2 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель – Хлынов Д.Н.,
кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: лимонная кислота, биотехнология, микроорганизмы, производство, экономия, экология

Статья посвящена применению биотехнологических методов для получения лимонной кислоты в промышленных масштабах. Описывается процесс производства лимонной кислоты с использованием микроорганизмов, а также его преимущества по сравнению с традиционными методами производства. Рассматривается экономическая эффективность и экологическая чистота процесса, а также его масштабируемость. В заключение отмечается важность использования биотехнологии для достижения устойчивого и экологически чистого производства.

Биотехнология производства лимонной кислоты является важным направлением в современной промышленности, так как этот продукт широко применяется в пищевой, фармацевтической и химической промышленности. Лимонная кислота является одним из наиболее распространенных органических кислот, которые встречаются в природе и широко используются в качестве регулятора кислотности, консерванта, ароматизатора и подкислителя.

Одним из основных методов производства лимонной кислоты является биотехнологический способ, который основан на использовании микроорганизмов. Большинство промышленных производств лимонной кислоты используют гриб *Aspergillus niger*, который является наиболее эффективным продуцентом лимонной

кислоты. Гриб *Aspergillus niger* принадлежит к классу аспергилловых грибов и производит лимонную кислоту в процессе метаболизма.

Производство лимонной кислоты начинается с ферментации сахара или других углеводов, которые являются основным источником углерода для микроорганизмов. Для того чтобы оптимизировать процесс производства, необходимо обеспечить максимальную концентрацию субстрата и оптимальную температуру и pH-условия для роста и развития микроорганизмов.

После ферментации происходит экстракция лимонной кислоты из среды, в которой выращивались микроорганизмы. Экстракция проводится с помощью различных методов, включая экстракцию растворителем, ионнообменную хроматографию и электроосмотическую десорбцию.

После экстракции лимонная кислота подвергается очистке и концентрированию до нужной концентрации. Затем она упаковывается и отправляется на продажу.

Производство лимонной кислоты с использованием биотехнологических методов имеет ряд преимуществ. Во-первых, это более эффективный и экологически чистый процесс, поскольку он использует натуральные процессы метаболизма микроорганизмов, в отличие от химических процессов, которые могут быть вредными для окружающей среды. Во-вторых, этот метод более экономичен, чем традиционные методы производства лимонной кислоты, которые требуют больших затрат на энергию и сырье. Кроме того, процесс производства лимонной кислоты с использованием биотехнологических методов может быть легко масштабирован, что позволяет увеличить производство в зависимости от спроса на рынке.

В заключение, производство лимонной кислоты с использованием биотехнологических методов является важным направлением в современной промышленности. Он позволяет производить этот продукт более эффективно, экологически чисто и экономично, что делает его более доступным и востребованным на рынке. Применение этого метода в промышленных масштабах является важным шагом в направлении устойчивого и экологически чистого производства.

Библиографический список:

1. Wei, D., Hua, Q., & Yang, S. (2010). Production of citric acid by *Aspergillus niger* using sucrose and corn steep liquor as the main nutrients. *Bioresource Technology*, 101(11), 4132-4139. doi: 10.1016/j.biortech.2010.01.013
2. Liu, G., Li, Y., Li, J., & Du, G. (2017). Citric acid production from lignocellulosic biomass using *Aspergillus niger*. *Biotechnology for Biofuels*, 10(1), 267. doi: 10.1186/s13068-017-0965-1
3. Карпова, Е. А. Применение биотехнологии для получения лимонной кислоты // Журнал инновационных технологий. - 2019. - Т. 7, № 4. - С. 12-17.
4. Калдыркаев А. И. и др. Выделение бактериофагов специфичных к штаммам *Hafnia alvei* из объектов внешней среды // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2021. – С. 274-284.
5. Хлынов Д. Н. и др. Санитария и гигиена предприятий общественного питания. – 2019.
6. Хлынов Д. Н. и др. Разработка технологии получения лиофилизированного биопрепарата для определения беременности крупного рогатого скота // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №. 2 (26). – С. 97-101.
7. Хлынов Д. Н., Чижев 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.

BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION CITRIC ACID

Ryseva M.A.

Keywords: *citric acid, biotechnology, microorganisms, production, economy, ecology*

The article is devoted to the application of biotechnological methods for the production of citric acid on an industrial scale. The process for the production of citric acid using microorganisms is described, as well as its advantages over traditional production methods. The economic efficiency and environmental friendliness of the process, as well as its scalability, are considered. In conclusion, the importance of using biotechnology to achieve sustainable and environmentally friendly production is noted.