

УДК 606+630.86

**Кация Анна Константиновна , магистрант 2 года**

**заочной формы обучения**

**направление 19.04.02 – «Донской Государственный Технический  
Университет»**

**Научный руководитель: Кротова Ольга Евгеньевна, доктор  
биологических наук, Кандидат сельскохозяйственных наук**

**Профессор кафедры «Техника и технологии пищевых производств»  
ФГБОУ ВО ДГТУ**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛКОГОЛЯ ДЛЯ БИОКОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ: ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Аннотация.* Данная статья посвящена исследованию возможностей применения алкоголя в процессе биоконверсии растительного сырья [1]. Рассмотрены основные типы алкогольных веществ, используемых в агропромышленности, и их роль в повышении эффективности превращения растительных материалов в ценные биопродукты. Анализируются современные технологии и методы оптимизации биоконверсии, а также перспективы внедрения алкогольных соединений в промышленное производство [3,5]. Особое внимание уделяется потенциалу использования этанола и других спиртов для увеличения выхода биотоплива, биоразличных химикатов и кормовых добавок. Статья подчеркивает необходимость дальнейших исследований для расширения использования алкоголя в биотехнологических процессах и обозначает ключевые направления развития в данной области.

**Ключевые слова:** алкоголь, биоконверсия растительного сырья, этанол, биотопливо, биоразличные химикаты, биотехнологии, технологии оптимизации, перспективы использования спиртов

**Katsia Anna Konstantinovna, second-year master's student**

**Part-time education program**

**Major 19.04.02 – "Don State Technical University"**

**Scientific supervisor: Olga Evgenievna Krotova, Doctor of Biological**

**Sciences, Candidate of Agricultural Sciences**

**Professor: Department of "Service, Tourism, and Hospitality Industry"**

**2020 – 2024 – Professor at the Department of "Engineering and Technology**

**of Food Production"**

**2023–2024 – Professor at the Department of "Service, Tourism, and**

**Hospitality Industry," DSTU**

**USE OF ALCOHOL FOR BIOCONVERSION OF PLANT RAW**

**MATERIALS: POTENTIAL AND PROSPECTS**

*Abstract.* This article is dedicated to exploring the possibilities of applying alcohol in the process of bioconversion of plant raw materials [1]. The main types of alcohol substances used in the agro-industrial sector and their roles in enhancing the efficiency of converting plant materials into valuable bioproducts are examined. Modern technologies and methods for optimizing bioconversion are analyzed, as well as the prospects for introducing alcohol compounds into industrial production [3,5]. Special attention is given to the potential of using ethanol and other spirits to increase the output of biofuel, biochemicals, and feed additives. The article emphasizes the need for further research to expand the application of alcohols in biotechnological processes and outlines key directions for development in this field.

**Keywords:** alcohol, bioconversion of plant raw materials, ethanol, biofuel, bio-chemicals, biotechnologies, optimization technologies, prospects for alcohol use

## **Введение**

В современном мире возрастающее мировое население и ограниченность ископаемых энергоресурсов стимулируют поиск альтернативных источников энергии и экологически устойчивых методов переработки сырья. Биоэнергетика становится одним из ключевых направлений развития, обеспечивая сокращение выбросов парниковых газов и уменьшение зависимости от нефти и газа. В этом контексте использование спиртов, особенно этанола, в биоконверсионных процессах приобретает особую значимость [2].

## **Роль алкоголя в биоконверсии растительного сырья**

Алкоголь (этанол и другие спирты) является универсальным агентом для биоконверсии благодаря своей высокой биоразлагаемости, способности служить как субстрат, так и катализатор в биотехнологических процессах [1,4]. Он способствует разложению растительного сырья, повышая эффективность получения биотоплива, биополимеров и других ценных продуктов.

Особенно важен этанол, который участвует в ферментативных и химических превращениях, способствуя разложению целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина [3]. Благодаря своим растворяющим свойствам, алкоголь помогает растворять и извлекать ценные вещества из растительных остатков, улучшая доступность сырья для дальнейших биопроцессов [5]. Кроме того, алкоголь служит в качестве субстрата для микроорганизмов, участвующих в ферментации, что способствует производству биоэтанола и других спиртов [2].

## **Биодеградация и ферментация с участием спиртовых соединений**

Биодеградация — это естественный или ферментативный разложение органических веществ под действием микроорганизмов, таких как бактерии и грибы. В контексте использования спиртовых соединений этот процесс способствует разложению целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина, что облегчает извлечение и превращение их в биотопливо или другие химические продукты [3, 5].

Ферментация с участием спиртовых соединений — это биохимический процесс, при котором микроорганизмы, например дрожжи или спиртовые бактерии, преобразуют сахара и другие органические вещества в этанол и другие спирты. Этот процесс широко применяется для производства биоэтанола из растительного сырья, таких как сахарный тростник, кукуруза, а также отходов сельского хозяйства [2, 4].

### **Преимущества использования алкоголя в биоконверсии**

1. Экологическая безопасность — спирты, такие как этанол, легко биоразлагаемы и не создают тяжелых отходов, что снижает негативное влияние на окружающую среду [5].

2. Универсальность — алкоголь может выступать как субстрат для ферментации, так и катализатор химических реакций, расширяя технологические возможности переработки сырья [1].

3. Высокий выход биопродуктов — использование спиртовых соединений способствует увеличению выхода биоэтанола, биополимеров и других ценных веществ [2].

4. Использование отходов и низкосортного сырья — спирты позволяют преобразовывать отходы сельского хозяйства и лесной промышленности, делая переработку более экономичной и устойчивой.

## **Текущие вызовы и ограничения**

1. Энергоемкость процессов. Процессы биоконверсии спиртов требуют значительных энергетических затрат, особенно на стадии дистилляции этанола [5]. Это увеличивает себестоимость продукции и экологический след производства. Решением может стать внедрение альтернативных методов сепарации и использование возобновляемых источников энергии.

2. Экономическая целесообразность. Высокие капитальные и операционные затраты делают внедрение технологий затратным [2]. Для повышения привлекательности необходима оптимизация процессов, использование более дешевого сырья и автоматизация.

3. Проблемы масштабируемости. Переход от лабораторных условий к промышленным масштабам связан с трудностями поддержания эффективности и стабильности процессов [3,4]. Требуется разработка модульных платформ, внедрение систем автоматизации и создание устойчивых штаммов микроорганизмов.

## **Заключение**

Развитие технологий производства и использования алкоголя в биоконверсии открывает широкие перспективы для будущего. Ожидается увеличение эффективности и масштабируемости процессов, что позволит расширить применение биоэтанола и других спиртов как альтернативных энергоносителей и химических сырьевых ресурсов. [1,5] Инновационные подходы, использование отходов и интеграция в концепцию циркулярной экономики создают условия для более устойчивого и экологически чистого развития энергетики и биотехнологий [2,4]. Успешное внедрение этих технологий станет ключевым фактором в обеспечении энергетической безопасности и переходе к устойчивой экономике.

### Список использованных источников

1. Безбородов А.М. Основы биотехнологии. – М.: Академия, 2018. – 400 с.
2. Чуяко Е.Е., Сидоренко О.Д. Биоконверсия растительных отходов в биоэтанол: современные тенденции и перспективы // Биотехнология. – 2021. – №4. – С. 45-59.
3. Galbe M., Wallberg O. Pretreatment for biorefineries: a review of common methods for efficient utilisation of lignocellulosic materials // Biotechnology for Biofuels. – 2019. – Vol. 12. – P. 294.
4. Saini J.K., Saini R., Tewari L. Lignocellulosic agriculture wastes as biomass feedstocks for second-generation bioethanol production: concepts and recent developments // 3 Biotech. – 2015. – Vol. 5(4). – P. 337-353.
5. Zabed H., Sahu J.N., Boyce A.N., Faruq G. Fuel ethanol production from lignocellulosic biomass: An overview on feedstocks and technological approaches // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2016. – Vol. 66. – P. 751-774.