

СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ХИТИНА И ХИТОЗАНА ИЗ ПРОДУКТОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧЁРНОЙ ЛЬВИНКИ И ОТХОДОВ КРЕВЕТОК

Бурдинский.М.Ю.¹, Молодкина Н.Р.¹

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Молодкина Н.Р.¹

¹Университет ИТМО

mburdinskiy2221@gmail.com

Работа выполнена в рамках темы НИР №625137 «Экотехнологические подходы к устойчивой переработке и валоризации органических отходов»

Введение

Хитин является вторым по распространенности природным биополимером после целлюлозы, занимая ключевое место в структуре экзоскелетов ракообразных и кутикулы насекомых [1]. Глобальное образование отходов панцирь содержащего сырья достигает 6-8 млн тонн ежегодно, при этом в Российской Федерации объем вторичных ресурсов крабов и креветок оценивается в 74 000 тонн [2]. Традиционная утилизация этих компонентов через сброс в море или захоронение наносит серьезный ущерб экосистемам из-за выделения продуктов разложения белков [3]. В рамках концепции биоэкономики перспективным является не только использование отходов креветок, содержащих до 40% хитина, но и продуктов выращивания мухи чёрная львинка (*Hermetia illucens*) с содержанием полимера 11-15% [2]. Переработка данного сырья в хитозан позволяет увеличить его рыночную стоимость в 30-50 раз. Однако качество целевого продукта критически зависит от выбора метода экстракции. Выбор эффективных ресурсосберегающих технологий получения биополимеров для медицины и фармации является актуальной научно-технической задачей, направленной на реализацию принципов устойчивого развития [3].

Основная часть

Процесс выделения хитина включает последовательные стадии деминерализации и депротеинизации [3]. Классическая химическая обработка базируется на использовании концентрированных растворов NaOH и HCl при высоких температурах до 140 °C [3]. Основным недостатком такого подхода является деструкция полимерных цепей, что значительно снижает вязкость и молекулярную массу хитозана [4]. В качестве экологически безопасной альтернативы рассматриваются биотехнологические методы. Ферментативное депротеинирование с использованием протеаз, таких как алкалаза, протекает в мягких условиях (25-60 °C), позволяя максимально сохранить нативную структуру полимера [5]. Для сырья из чёрной львинки характерно наличие прочных хитин-меланиновых комплексов, требующих специфических режимов очистки и отбеливания [2]. Получение хитозана осуществляется путем щелочного деацетилирования хитина, где степень удаления ацетильных групп свыше 50% определяет его растворимость в органических кислотах и плёнокообразовательную способность [1]. Инновационные методы с применением ионных жидкостей позволяют проводить экстракцию в одну стадию, обеспечивая высокую чистоту продукта для биомедицинских целей [4]. Варьирование технологических параметров позволяет направленно управлять физико-химическими свойствами биополимерных материалов [3].

Выводы

Результаты исследования показывают, что отходы креветок и биомасса чёрной львинки являются высокопотенциальным возобновляемым сырьем для получения хитина и хитозана [3]. Сравнительный анализ показал, что ферментативные методы

выделения полимера превосходят традиционные химические способы по степени сохранности молекулярной массы и экологической безопасности процесса [5]. Оптимизация параметров деацетилирования и использование мягких температурных режимов позволяют синтезировать высококачественный хитозан, пригодный для создания биodeградируемых пленочных покрытий [2]. Разработанные рецептуры раневых материалов, в частности «жидких пластырей» с добавлением пантенола, демонстрируют выраженную бактерицидную активность и ускоряют регенерацию тканей по сравнению с промышленными аналогами [2]. Реализация комплексной биотехнологии переработки вторичных материальных ресурсов обеспечивает снижение экологической нагрузки на 70-80% и повышает рентабельность предприятия на 60%. Таким образом, интеграция данных технологий в промышленный сектор соответствует требованиям циклической биоэкономики и способствует импортозамещению в сфере высокотехнологичных медицинских изделий [3].

Литература

1. Younes I., Rinaudo M. Chitin and Chitosan Preparation from Marine Sources. Structure, Properties and Applications // *Marine Drugs*. - 2015. - Vol. 13, No. 3. - P. 1133 - 1174.
2. Arbia W., Arbia L., Adour L., Amrane A. Chitin Extraction from Crustacean Shells Using Biological Methods - A Review // *Food Technology and Biotechnology*. - 2013. - Vol. 51, No. 1. - P. 12 - 25.
3. Arbia W., Arbia L., Adour L., Amrane A. Chitin Extraction from Crustacean Shells Using Biological Methods - A Review // *Food Technology and Biotechnology*. - 2013. - Vol. 51, No. 1. - P. 12 - 25.
4. Немцев С.В. Комплексная технология хитина и хитозана из панциря ракообразных. - М.: Изд-во ВНИРО, 2006. - 134 с.
5. Kozma M., Acharya B., Bissessur R. Chitin, Chitosan, and Nanochitin: Extraction, Synthesis, and Applications // *Polymers*. - 2022. - Vol. 14, No. 19. - P. 3989.