

Антибактериальная активность низкомолекулярного хитозана

Куликов С.Н.¹, Долбин Д.А.¹, Тюрин Ю.А.²

¹научный сотрудник, ²зав. лабораторией, к.м.н.

Казанский НИИ Эпидемиологии и Микробиологии, Казань, Россия

E-mail: kniiem@yandex.ru

Хитозан – линейный аминополисахарид, в составе которого чередуются остатки глюкозамина и N-ацетилглюкозамина. Благодаря аминогруппам хитозан в кислых условиях является поликатионом и обладает элиситорными, иммуномодулирующими а также антибактериальными свойствами, которое нашло своё практическое применение в медицине – разработаны и успешно применяются гели и материалы для повязок, в пищевой промышленности – используется как консервант.

Основным направлением в изучении антибактериальных свойств хитозана является выяснение механизма его действия на клетки микроорганизмов и создание форм хитозана растворимых в нейтральных растворах. Предполагается, что положительнозаряженный хитозан взаимодействует с поверхностными структурами клеток, нарушает их нормальное функционирование; связываясь с цитоплазматической мембраной нарушает её целостность; возможно блокирование хитозаном синтеза белка за счёт связывания с матричными РНК или ДНК.

Перспективным считается направление по получению и применению водорастворимых форм хитозана против условно-патогенных и патогенных микроорганизмов – бактерий и грибов. Проведённое нами исследование показало, что низкомолекулярный (5 кДа) водорастворимый хитозан обладает выраженным антибактериальным действием в отношении *E.coli* в слабокислых условиях – в натрий-ацетатном буфере с рН 6,0. При инкубации бактерий в количестве 10^7 КОЕ/мл в растворе с хитозаном в концентрации 0,001-0,01% в течение 15 минут количество бактерий уменьшалось до 10^2 - 10^3 КОЕ/мл. Уменьшение КОЕ при подсчёте выживших клеток могло быть вызвано не только их гибелью, но и агглютинацией при взаимодействии с хитозаном. Для ответа на этот вопрос аликвота суспензии бактерий после 15-минутной инкубации с хитозаном вносилась в свежий МПБ и инкубировалась в оптимальных условиях. По сравнению с контрольным вариантом, увеличение оптической плотности, указывающую на рост бактерий, наблюдалось с задержкой на 3-4 часа. Это, а также подсчёт КОЕ показало, что связывание хитозана с бактериальными клетками происходит очень эффективно, возможно здесь играет роль полимерная природа хитозана, которая обеспечивает большую площадь взаимодействия. А также «обречённость» живых, но связанных с хитозаном бактерий, при перенесении их в благоприятные условия.

Таким образом, хитозан, особенно его низкомолекулярная форма, может быть использован как антибактериальный компонент в составе жидкостей пищевого или медицинского назначений.

Литература

1. Куликов С.Н., Ильина А.В., Варламов В.П. (2005) Применение гидролитического комплекса ферментов *Trichoderma viride* в бессолевой деполимеризации хитозана // Материалы XIII международной научной конференции «Ферменты микроорганизмов: структура, функции, применение», Казань, 4-8 апреля, с.51-53.
2. Куликов С.Н., Чирков С.Н., Ильина А.В., Лопатин С.А., Варламов В.П. (2006) Влияние молекулярной массы хитозана на его противовирусную активность в растениях // Прикладная Биохимия и Микробиология, 42(2), с.224-228.
3. Герасименко Д.В., Авдиенко И.Д., Банникова Г.Е., Зуева О.Ю., Варламов В.П. (2004) Антибактериальная активность водорастворимых низкомолекулярных хитозанов в отношении различных микроорганизмов // Прикладная Биохимия и Микробиология, 40 (3), с.301-306.
4. www.chitin.ru (Российское хитиновое общество)