

УДК 663.05

БИОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОБНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ: ОБЗОР

Дысин А.П. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.х.н., ординарный доцент Критченков А.С.
(Университет ИТМО)

В приведенном сообщении пойдет речь о применении хитозана, соединений и структур на его основе в качестве биоактивной добавки с целью интенсификации биотехнологических процессов в пищевой биотехнологии. Будет приведен литературный обзор апробированных на сегодняшний день результатов исследования влияния хитозановых добавок на важные для пищевой биотехнологии микроорганизмы, в частности молочнокислые бактерии и в частности пробиотики.

Введение. Микроорганизмы, процессы и продукты их жизнедеятельности являются ключевой движущей силой в биотехнологии и, в частности, в пищевой биотехнологии: с их эффективностью напрямую связаны количество и/или качество конечного целевого продукта. Становится очевидным, что в интересах производителя – повысить продуктивность биотехнологического производства, что наиболее осуществимо при косвенном и прямом влиянии на основополагающие механизмы, лежащие в его основе, то есть на биологические процессы, происходящие в микробных клетках. В решении описанной проблемы широкое внимание на сегодняшний день уже нашла генетическая инженерия как дисциплина, принявшая немаловажную роль в решении многих ее задач. Однако в данном обзоре предлагается рассмотреть альтернативный и менее трудозатратный подход в улучшении эффективности использования микроорганизмов-продуцентов, нежели манипуляции с их геномом. Речь пойдет об использовании веществ или их комплексов, проявивших способность оказывать влияние на протекание метаболических процессов микробных продуцентов, используемых в пищевой биотехнологии.

В рамках данного сообщения в качестве такого компонента предложено рассмотреть полисахарид хитозан. Хотя в аспекте микробиологии хитозан и его производные в большинстве случаев проявляют себя как противомикробные агенты, поскольку обладают характерной антибактериальной и противогрибковой активностью, несмотря на это, в ряде исследований было продемонстрировано положительное влияние хитозана на полезные и применяемые в биотехнологии бактерии.

Основная часть. Было установлено, что кормовой хитозан способствовал росту *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium acidipropionici* при ферментации соевого растения. Liu et al. (2018) удалось получить водорастворимое производное хитозана, которое выражено стимулировало рост кишечных *Lactobacillus* и в то же время ингибировало условно-патогенные *Enterococcus faecium* и *Parabacteroides distasonis* в экспериментах *in vivo*. Также хитозан слегка способствовал росту *Streptococcus thermophilus* CR57 – заквасочной культуры, применяемой в сыроделии, – при хранении плавленого сыра. Не менее важным наблюдением стоит отметить бактериоциногенную способность хитозана, что играет ключевую роль в его селективном действии по отношению к вредным и полезным бактериям. Было обнаружено, что при сочетании хитозана с молочнокислыми бактериями достигается заметно большее снижение количества патогенных штаммов *L. innocua*, *S. aureus*, *E. coli* и *S. Typhimurium*, а также дрожжей и плесени чем при использовании их по отдельности, что может говорить о стимуляции хитозаном повышенной выработки бактериоцинонов. Исследования пребиотического потенциала проводились также в отношении хитозановых олигосахаридов. Как и ксило-, маннано- и фруктоолигосахариды, хитозановые олигосахариды повысили устойчивость пробиотических лактобацилл к тепловым, химическим и ферментативным

воздействиям. В других исследованиях говорится о большем пребиотическом потенциале хитоолигосахаридов по сравнению с фруктоолигосахаридами, так как первые ускоряли рост большего количества лакто- и бифидобактерий, а также о селективном эффекте по отношению к полезным и патогенным бактериям.

Однако следует отметить негативное влияние хитозана в нанопорошковой форме на заквасочные культуры йогурта: при добавлении более 0,7% нанопорошкового хитозана наблюдается значительное снижение количества стартовых молочнокислых бактерий, что может объясняться преобладающей антибактериальной активностью хитозана, которая лишь повышается при придании ему наноформы.

Выводы. Таким образом, полисахарид хитозан, его производные и формы обладают заслуживающим внимания потенциалом для применения в пищевой биотехнологии не только в качестве противомикробных агентов, но и как добавок, способных стимулировать рост и положительно влиять на другие метаболические показатели важных для пищевых производств продуцирующих микроорганизмов. В связи с этим в дальнейшей перспективе нами планируется собственное исследование влияния добавок на основе хитозана различной молекулярной массы и степеней деацетилирования, а также производных на их основе, в том числе преобразованных в наноформу, на некоторые микроорганизмы-продуценты, используемые в производстве продуктов питания, такие как молочнокислые бактерии.

Дысин А.П. (автор)

Подпись

Критченков А.С. (научный руководитель)

Подпись