

Микрокапсулирование омега-3 ПНЖК

Кухарский Д.А.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Яковченко Н.В.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Аннотация доклада

Доклад посвящен методу инкапсулирования омега-3 полиненасыщенной жирной кислоты в дрожжевую клетку с целью дальнейшего обогащения ими продуктов питания. Рассматривается важность омега-3 полиненасыщенной кислоты для живого организма и свойства полученных дрожжей для дальнейшего их использования в пищевой промышленности.

Введение

Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты являются незаменимыми компонентами в нашем рационе питания. Под действием элонгазы и других ферментов эти кислоты превращаются в эйкозапентаеновые и докозагексаеновые кислоты, которые оказывают очень сильное влияние на наш организм: подавляют факторы роста раковых клеток, ингибируют процесс образования новых кровеносных сосудов возле злокачественных образований, изменяют фенотип раковых клеток, препятствуют образованию тромбов, улучшают работу сердечной системы, ингибируют процесс окисления нервных клеток. Уже несколько десятков лет разрабатываются методы, позволяющие технологам включать в клетки некоторые соединения, обладающие различным физико-химическими свойствами. В этой работе используется метод микрокапсулирования, одним из первых этим начал интересоваться J. Bishop, проректор факультета пищевых наук Лидского университета в начале 2000 годов. На сегодняшний день нет универсального метода микрокапсулирования, так как в разнообразных клетках имеется непохожее средство инкапсулированного вещества с внутренним содержанием микрокапсулы. Постановка нашей научной проблемы состоит в том, чтобы выбрать более подходящую клетку, которая будет выполнять роль микрокапсулы, внести омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в нее, подобрать именно тот метод, который даст наибольший выход инкапсуляции, проверить наличие активного вещества в клетке, исследовать свойство микрокапсулы, подвергшейся изменению, полученные результаты применить в обогащении выбранного пищевого продукта.

Основная часть

Нами были выбраны дрожжи в качестве микрокапсул, так как они имеют ряд преимуществ перед другими клетками. Во-первых, дрожжи широко используются в пищевой промышленности более 3000 лет. Во-вторых, стенки дрожжей очень богаты полисахаридами, которые положительно влияют на организм человека. Так, к примеру, β -глюканы обладают функциями усиления иммунной системы, защиты клеток кожи от загрязнения, замедления процесса старения клеток. В-третьих, на выход инкапсуляции влияет содержимое в клетке липидных капель, поэтому использование масляных микроорганизмов является одним из самых современных способов, чтобы увеличить количество проникающего активного вещества в клетку. Но стоит отметить, что возможность сохранения активности клетки невозможна по той причине, что для стабилизации соединения внутри клетки необходимо инактивировать дрожжевые ферменты. Высвобождение инкапсулированного вещества из клеток было измерено учеными с кафедры биологической и сельскохозяйственной инженерии Калифорнийского университета в 2020 году. Поэтому мы можем осуществить инкапсуляцию омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в дрожжевую клетку и в

дальнейшем обогащать различные продукты питания без снижения органолептических и физико-химических показателей.

При инкапсуляции клеточная оболочка играет важную роль, гидрофобная клеточная стенка будет очень активно прилипать к гидрофобным веществам и способствовать их инкапсуляции. Адгезия гидрофобных соединений может быть вызвана и электростатическими свойствами, кислотно-щелочным взаимодействием или за счет облегчения адгезии через выступы на клеточной поверхности. После этого начинается процесс проникновения, вызванным пассивной диффузией. Считается, что пористость клеточной стенки является важным фактором в определении скорости проникновения в клетку. После клеточной стенки соединение сталкивается с мембранным барьером. Липофильные вещества могут пересекать эту структуру, растворяясь в липидной части мембраны и диффундировать через нее. Молекулы движутся по градиенту концентрации от области высокой концентрации к области низкой. Растворимость липидов и размер молекулы влияют на способность молекулы проникать через мембрану

Выводы

Отметим, что на высокий выход инкапсуляции влияет длительный процесс автолиза дрожжевой клетки, ограничение по питательным веществам в процессе культивирования клеток, высокая температура процесса, предварительное высушивание прессованных дрожжей до начала автолиза, обработка импульсным электрическим полем, при котором на клетке образуются поры и повышается проницаемость клеток как на уровне клеточной мембраны, так и на уровне клеточной стенки. Обобщая вышеизложенные данные, мы имеем возможность получить дрожжи с заданными свойствами.

Дрожжи, которые подверглись автолизу, возможно использовать и в качестве пищевой добавки в кормах для аквакультуры, животных или птиц. Федеральный сельскохозяйственный университет в Нигерии, кафедра аквакультуры и управление рыболовством провели ряд исследований, которые подтверждают способность автолизированных дрожжей улучшать показатели роста, увеличивать массу тела и скорость метаболизма у рыб. Было определено, что наблюдается усиление целостности кишечной системы и иммунной функции за счет β -глюканов. Экзогенные пищевые нуклеотиды, содержащиеся в дрожжах, играют важную роль в восстановлении и регенерации повреждений в клетках печени.

Кухарский Д.А. (автор)

Подпись

Яковченко Н.В. (научный руководитель)

Подпись