

**ОТЗЫВ**  
**рецензента на диссертационную работу PhD-докторанта**  
**Джумажановой Мадины Муратовны на тему: «Разработка технологии**  
**питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотическими**  
**культурами» на соискание степени доктора философии (PhD) по**  
**специальности 6D072700 - «Технология продовольственных продуктов»**

**1. Актуальность темы исследования**

На протяжении нескольких десятилетий перед специалистами пищевой промышленности остро стоит задача по расширению ассортимента обогащенных продуктов питания массового потребления. Уже недостаточно обеспечить только безвредность продуктов питания, они должны быть еще и профилактическим средством, предотвращающим болезни, обусловленные отрицательным влиянием окружающей среды, нарушениями обмена веществ и здоровья человека в целом.

Особую роль в функциональном питании ученые отводят продуктам с пробиотиками, которые оказывают выраженное функциональное воздействие на организм человека, за счет своей жизнедеятельности. Однако успешная доставка этих бактерий в кишечник человека является сложной задачей, поскольку стрессы, с которыми сталкиваются пробиотики во время обработки, хранения и перехода в желудок, вызывают серьезную потерю жизнеспособности.

На сегодняшний день учеными всего мира ведутся поиски решения этой проблемы за счет использования метода инкапсулирования, позволяющего защитить клетки пробиотиков от агрессивных условий желудка.

В диссертационной работе Джумажановой Мадины Муратовны проведены исследования, связанные с процессом успешной доставки инкапсулированных пропионовокислых бактерий до кишечника человека.

Учитывая, воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека, задача инкапсулирования штамма пропионовокислых бактерий, которые обладают уникальными антимутагенными и иммунностимулирующими свойствами, подавляют активность гнилостных грибов и патогенных микроорганизмов; синтезируют витамины группы В и в большом количестве витамина B<sub>12</sub>; вызывают торможение роста раковых клеток; обеспечивают защиту от кишечной инфекции, является актуальным.

Вместе с тем, необходимо отметить, что кисломолочные продукты относятся к продуктам повседневного спроса, в связи с этим исследования, направленные на разработку технологии йогурта с инкапсулированными пробиотиками является не только актуальным, но и перспективным направлением.

## **2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям**

Диссертационная работа на тему «Разработка технологии питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотическими культурами» представляет собой законченный научный труд, содержит совокупность новых научных результатов и положений.

Научные результаты, выносимые на защиту, обоснованы и достоверны, подтверждаются результатами патентных, теоретических и экспериментальных исследований, получены с помощью исследовательской техники и приборов и обработаны с применением современных физико-химических и математических методов. Обоснованность и достоверность результатов исследований и научных положений диссертации подтверждаются производственной апробацией на предприятии отрасли.

## **3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата, вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации**

Предложенные автором результаты диссертационного исследования основаны на анализе достаточного объема литературных источников по проблеме инкапсулирования пробиотиков. Обоснованность и достоверность выводов, предложенных в работе, обусловлены также, проведенными исследованиями. Автором предложено к защите три положения.

Первое - результаты исследования по выбору материалов используемые для инкапсулирования. Анализ результатов исследований свидетельствует, что защищаемое положение раскрывает научное содержание темы, аргументировано доказывается соответствующими таблицами и рисунками.

Второе - выживаемость пробиотиков в условиях имитирующего желудочно-кишечного тракта. Автором экспериментально доказана необходимость применения инкапсулирования для защиты клеток пробиотиков от низких значений pH желудка.

Третье - разработка технологии производства питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотиками. Для подтверждения разработанной технологии, автором приведены протоколы дегустации, акт внедрения технологии на производство.

## **4. Степень научной новизны каждого научного результата, выводов и заключения, сформулированных в диссертации**

Новизна научных результатов:

- обоснован выбор материалов используемых для инкапсулирования, выбрана оптимальная концентрация альгината и желатина в соотношении 1:1;
- исследована жизнеспособность клеток пробиотиков и высвобождение пробиотиков *Propionibacterium freudenreichii* из альгинатно -

желатиновой капсулы в модельной среде, имитирующей желудочно-кишечный тракт;

- доказана необходимость применения процесса инкапсулирования пробиотиков с целью его дальнейшего использования при производстве питьевого йогурта;
- исследована хранимоспособность инкапсулированных пробиотиков и питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотиками.
- разработана технология питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотиками, новизна которого подтверждена патентом на полезную модель РК № 4286 «Способ производства йогурта с инкапсулированными пробиотическими культурами» (2019/0508.2, 04.06.2019).

Соискателем научно обоснованы выводы по каждому разделу и все результаты исследований последовательно изложены в заключении.

## **5. Оценка внутреннего единства полученных результатов**

Все разделы диссертационной работы взаимосвязаны. Диссертация написана единолично, содержит совокупность новых научных результатов в области производства кисломолочных продуктов, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

## **6. Направленность полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы**

Практическая значимость научных результатов заключается в разработке и утверждении нормативно-технической документации на питьевой йогurt с инкапсулированными пробиотиками, а также промышленной апробации разработанной технологии в молочном цехе КХ «Каликанұлы».

Теоретическая значимость научных результатов заключается в том, что данные исследования могут быть полезны студентам, магистрантам для проведения исследований в области инкапсулирования пробиотиков, а также актом внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс.

## **7. Подтверждение достаточной полноты публикации основных положений, результатов, выводов и заключений диссертации**

По результатам научно – исследовательских работ опубликовано 19 научных работ, из них 2 статьи в журналах, входящих в международную базу Scopus, 5 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 5 статей в материалах Международных конференций, в т.ч. 2 статьи в материалах Международной конференции дальнего зарубежья, 4 статьи в других научных изданиях РК, 1 монография; 1 патент № 4286 на полезную модель «Способ производства йогурта с

инкапсулированными пробиотическими культурами»; 1 патент №3202 на полезную модель «Установка для производства капсулированных продуктов».

### **8. Соответствие аннотации содержанию диссертации**

Аннотация к Диссертационной работе Джумажановой М.М. полностью соответствует содержанию диссертации. В аннотации описано основное содержание всех разделов, с предоставлением сведений о проведенных исследованиях и расчетах, на основании данных которых сформулированы выводы.

### **9. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.**

- 1) Разделы 3.2 и 3.3 содержат данные литературного обзора, которые должны были быть отражены в первой главе литературного обзора.
- 2) В разделе 4.1 рекомендуется более подробно описать технологию получения инкапсулированных пробиотиков, поскольку в разделе представлена только технологическая схема.
- 3) В разделе 4.3 необходимо уточнить какой фруктово-ягодный сироп используется для производства питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотиками.
- 4) В разделе 3.4, исследование хранимоспособности инкапсулированных пробиотиков, рассматриваются только две температуры хранения капсул 4 °C и 22 °C, целесообразно было бы рассмотреть хранение капсул и при других температурах.
- 5) В рецензируемой работе допущены незначительные грамматические и технические ошибки.

Замечания, приведенные в отзыве, не несут серьезный характер и не влияют на актуальность и новизну исследований.

### **10. Соответствие диссертации требованиям, предъявляемым к самостоятельной научной квалификационной работе.**

В целом диссертационная работа Джумажановой Мадины Муратовны на тему «Разработка технологии питьевого йогурта с инкапсулированными пробиотическими культурами» является самостоятельным квалифицированным исследованием, материал диссертации изложен в логической последовательности, грамотно и квалифицированно. Диссертационная работа раскрывает содержание работы в целом, дает о ней полное представление и содержит теоретические, экспериментальные и практические результаты, выводы и является законченным научным исследованием.

Считаю, что по актуальности научной и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к

докторским диссертациям, а ее автор Джумажанова Мадина Муратовна заслуживает присуждения степени доктора философии по специальности 6D072700 - «Технология продовольственных продуктов».

Кандидат технических наук, профессор,  
заведующая кафедры «Промышленный  
инжиниринг и дизайн» Инновационного  
Евразийского университета

 М.В. Темербаева



Особую роль в функционировании продовольственных систем играют биологические факторы, за счет которых можно улучшить условия существования этих факторов в кишечнике человека. Капиталом здоровья являются факторы, в которых отражаются проблемы со временем образования, хранения и перехода в запас, вызывающие серьезную потерю живительности.

На сегодняшний день учеными всего мира ведутся поиск решения этой проблемы за счет использования методов генетической, патогенетической, клеточной проблематики избирательной культуры.

В диссертационной работе Джумажановой Мадины Муратовны проходили исследование, связанное с процессами усиления доставки антиоксидантных производственных факторов до кишечника человека.

Учитывая воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на организм человека, важнее интегрированные методы генной геномной биотехнологии, которые усиливают упомянутыми выше методами антиоксидантные свойства, подавляют активность свободных радикалов и пакетных микробиотических синтезируют витамины группы В и в большом количестве витамина Е, что является тормозящим роста раковых клеток, усиливает защиту от кишечной инфекции, излечивает язву.

Но это к тем, необходимо отметить, что кишечник это продукт синтеза в продуктах гидролитического сырья, в связи с этим исследованием, направленное на разработку технологии йогурта с антиоксидантными свойствами является не только актуальным, но и перспективным направлением.