

ОТЗЫВ

**рецензента на диссертационную работу
Жумадиловой Гульмиры Амангазыевны по теме «Исследование
процесса инкапсулирования пробиотиков с целью создания
оборудования», на соискание ученой степени доктора (PhD) по
специальности 6D072400 – «Технологические машины и оборудование»**

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Капсулирование пробиотиков относится к технологическим процессам, позволяющим заключать строго дозированную норму вещества в мягкую или твердую капсулу из пленкообразующего материала. Оболочка может быть герметичной или состоять из двух размыкающихся частей, с препаратом внутри.

Оборудование, разработанное соискателем Жумадиловой Г.А., позволяет получить герметичные капсулы с препаратом внутри, при этом капсулы растворяются в кишечной среде, проходя желудок неповрежденными. Такие свойства капсул позволяют безопасно транспортировать пробиотики в кишечник, восстанавливая микробиологическую среду. Небольшой размер капсул (от 2 до 3 мм) позволяет добавлять капсулы в кисломолочные продукты, получая таким образом продукты профилактического действия.

Тема исследования является актуальной для предприятий пищевой промышленности, в связи с быстро растущим спросом на оборудование для инкапсулирования пробиотиков и производства капсул функционального продукта.

Диссертационная работа выполнена в рамках научного гранта, финансируемого МОН РК по приоритетному направлению «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции», предпрайоритету «Технологии глубокой переработки сырья и продукции» по теме «Научно-практическое обоснование использования инкапсулированных синбиотических препаратов, обладающих иммуностимулирующей активностью, в производстве молочных продуктов» (2015-2017 гг., № госрегистрации 0115РК01199).

2. Научные результаты и их обоснованность

В рамках выполнения теоретических и экспериментальных исследований, в рецензируемой работе соискателем получены следующие значимые научные результаты:

– разработана модель реологического тела → гелеобразующей смеси и изучены закономерности формирования сил взаимодействия гелеобразующей смеси с рабочими органами установки;

- разработана математическая модель взаимодействия гелеобразующей смеси с рабочими органами установки;
- выполнен анализ разработанной математической модели и оптимизированы эксплуатационные и технологические показатели работы установки;
- разработана и изготовлена установка для инкапсулирования пробиотиков, защищенная патентом РК на полезную модель № 3202 от 9.10.2018 г.;
- разработана новая фильтра с инжекторами для увеличения производительности установки, расчет которой производился по предложенной соискателем инженерной методике расчета рабочих органов установки.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

В рамках проведенных теоретических и экспериментальных исследований разработана методика определения оптимальных параметров получения капсул, получены зависимости структурно – механических характеристик капсул от скорости вращения перистальтического насоса, процентного содержания желатина и альгината натрия в гелеобразующей смеси, температуры смеси, определена зависимость размера капсул от внутреннего диаметра инжекторов, температуры и процентного соотношения гелеобразующей смеси.

Установлены зависимости показателей работы экспериментальной установки от следующих параметров:

- температуры гелеобразующей смеси;
- процентного содержания желатина и альгината в гелеобразующей смеси;
- внутреннего диаметра инжекторов;
- количества инжекторов на фильтре;
- частоты вращения перистальтического насоса.

Соискателем выполнена серьезная работа по обзору научно-технической литературы в области методов и способов капсулирования, которая послужила основой для разработки нового оборудования по инкапсулированию. Каждый полученный результат, научные выводы и анализы, сформулированные автором, имеют высокую степень достоверности, которая подтверждается рядом трудов отечественных и зарубежных исследователей.

Достоверность полученных результатов подтверждена фактом прохождения экспертизы и получения патента РК на полезную модель № 3202 от 9.10.2018 г. «Установка для производства капсулированных продуктов», а также публикациями в научных журналах с ненулевым импакт-фактором (базы данных Scopus), в научных журналах, рекомендованных Комитетом по

контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

Автор использовал современные подходы для решения поставленных задач в изучении заявленной темы и получения научных результатов. Каждый научный результат, выводы и анализ, сформулированные Жумадиловой Г.А. имеют высокую степень новизны. Новизна полученных результатов подтверждается публикацией результатов рассматриваемой научной работы в международных научных изданиях, имеющих ненулевой импакт-фактор. Анализируя все полученные результаты, диссертант приходит к научно обоснованным выводам.

Внедрение результатов исследований и производственная апробация установки, осуществленные в условиях Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», ООО «Экспериментальный сыродельный завод» (г.Барнаул) и в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», служат обоснованием новизны полученных результатов.

5. Практическая и теоретическая значимость научных результатов

Практическая и теоретическая ценность достигнутых научных результатов состоят в следующем:

- разработана инженерная методика расчета оборудования получения капсул предлагаемой конструкции;
- определены рациональные режимы технологического процесса получения капсул;
- разработано устройство для получения капсул, новизна которого подтверждена патентом РК на полезную модель № 3202 от 9.10.2018 г.;
- апробированы основные результаты исследования в производственных условиях Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», ООО «Экспериментальный сыродельный завод» г. Барнаул и в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности».

6. Замечания, предложения по диссертации

В рецензируемой работе выявлены следующие замечания:

1. Рисунки 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 - зависимость вязкости гелеобразующей смеси от температуры раствора при различных частотах вращения ротора вискозиметра на экспериментальной установке для получения капсул при разных соотношениях альгината натрия и желатина,

являются однотипными. Можно было объединить в 1 график для лучшей наглядности;

2. Для подбора оптимального процентного соотношения альгината натрия и желатина гелеобразующей смеси, максимальное процентное соотношение альгината натрия 1,5%. Считаю целесообразным для более точного сравнения результатов эксперимента использовать одинаковое соотношение (например, 4%) для альгината натрия и желатина;

3. При выборе диаметра инжекторов (4.3 Влияние внутреннего диаметра инжектора на диаметр капсул) 4 и 5 образцы не сильно отличаются внутренним диаметром, в связи с этим, исследование 5 образца является лишним;

4. На рисунке 55 показан график зависимости диаметра капсул от внутреннего диаметра инжекторов на экспериментальной установке для получения капсул, вместо которого следовало бы построить диаграмму, так как на данном графике не видны точные значения точек пересечения;

5. На рисунке 60 указана не системная единица измерения – шт/сек;

6. 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.

7. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Жумадиловой Гульмиры Амангазыевны на тему «Исследование процесса инкапсулирования пробиотиков с целью создания оборудования» является самостоятельным оригинальным научным исследованием, в котором поэтапно и логично выполняются все поставленные задачи. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Жумадилова Гульмира Амангазыевна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072400 – «Технологические машины и оборудование».

к.т.н., и.о. ассоциированного профессора кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств»

Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина,
г. Нур-Султан, Республика Казахстан



С.Б. Байтукенова

