

МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ В АКВАКУЛЬТУРЕ



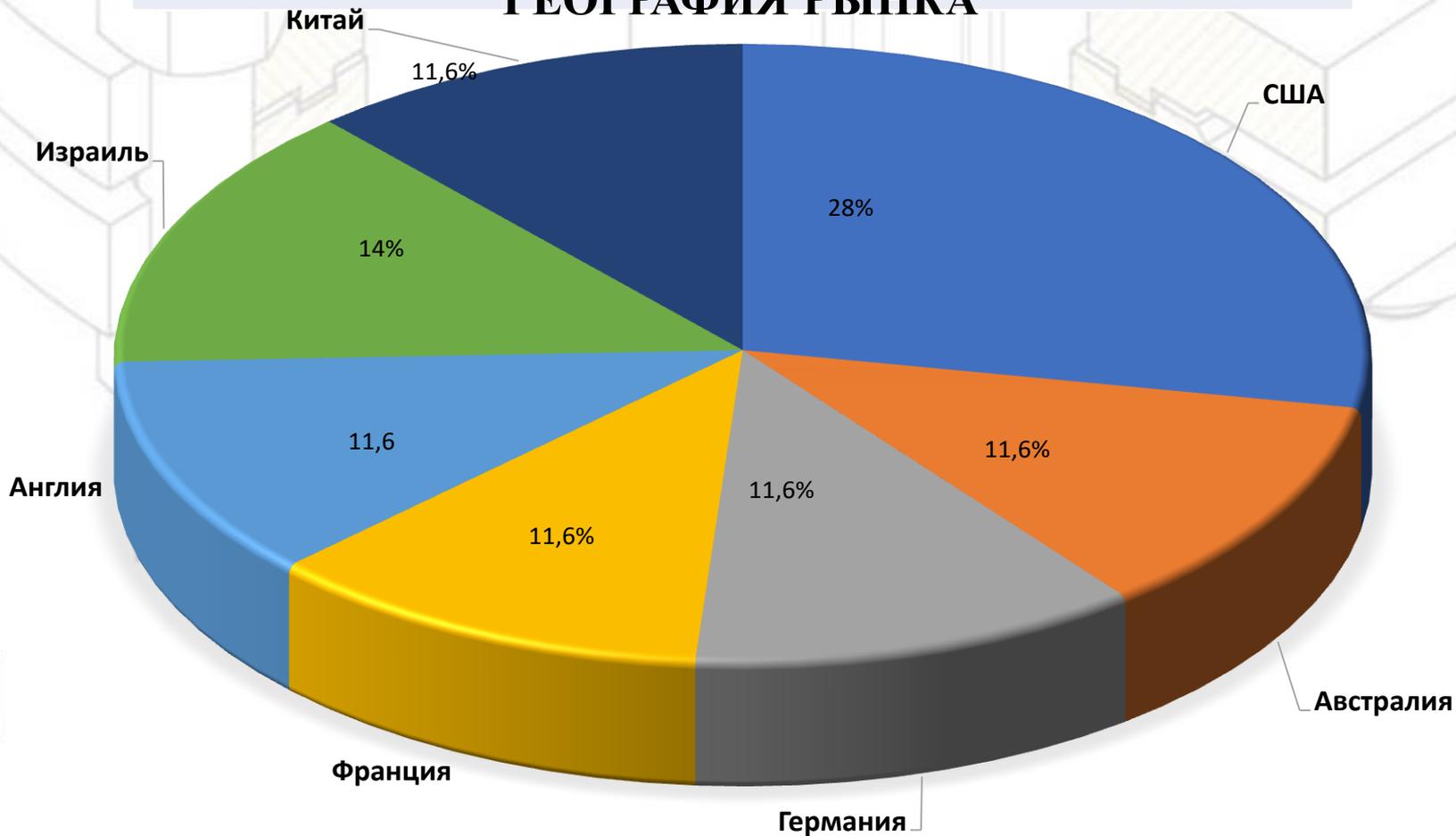
МЗТА

ОБЪЕМ РЫНКА КАПСУЛИРОВАНИЯ

2020 год – 8,5 млрд. долл.

2027 год прогноз – 15,5 млрд. долл.

Основа роста – эмульсионные технологии
ГЕОГРАФИЯ РЫНКА



МЗТА

ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ



ПАРАМЕТРЫ КАПСУЛ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Размер капсул	От 0,35 мм до 3 мм и более
Сферичность капсул	До 100%
Производительность	До 300 кг/ч
Применение	Кормовые добавки, лечебные корма, стартовые корма
Рабочие препараты	Лекарства, витамины, аминокислоты, протеины, жиры, пребиотики, пробиотики
База капсулы	Альгинат, коагулянт кальций хлор



ФУНКЦИИ КАПСУЛ

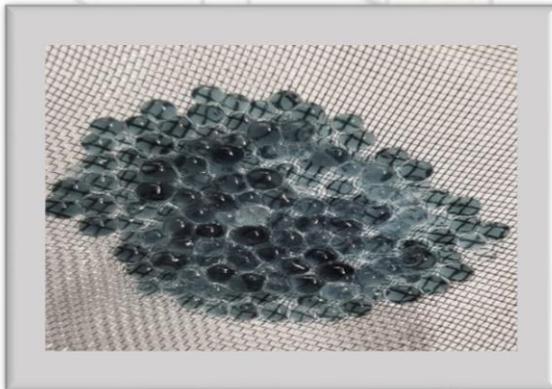
Нерастворимость в водной среде

Контролируемый выход вещества-наполнителя капсулы в рабочую зону процесса (полость рта, желудка, кишечника)

Дозировка рабочего вещества-наполнителя капсулы за счет контроля размера и массы вещества в капсуле

Защита рабочего вещества внутри капсулы от внешних воздействий

Защита внешней среды от контактов с веществом внутри капсул



МЗТА

КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ КАПСУЛ в условиях УЗВ

Февраль 2024 года, 60 дней,

Стерлядь 2,5 – 6 – 17- 60 гр. 150 шт./группа

ПАРАМЕТР	РЕЗУЛЬТАТ (по отношению к контрольной группе)
Увеличение валового прироста массы	10 – 15 %
Увеличение коэффициента упитанности	5 – 12%
Повышение выживаемости	2 – 4%
Уменьшение кишечных палочек, стафилококков, энтерококков,	60 – 90%
Уменьшение кормового коэффициента	15%
Дополнительный экономический эффект на 1 руб. затрат лечебного корма	5 – 10 руб



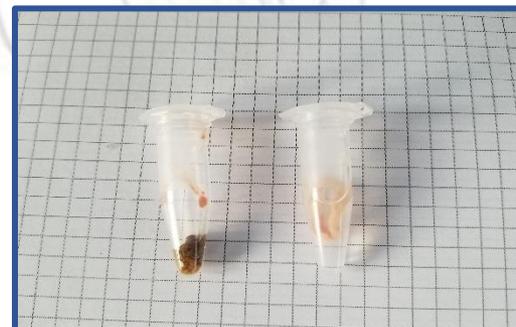
МЗТА

Подтверждено: Отчет «Инновационный центр аквакультуры» ФГБОУ
ВО КубГАУ

ИСПЫТАНИЯ КАПСУЛИРОВАННЫХ ПРОБИОТИКОВ «МОНОСПОРИН ЖК» / «ЛИКВАФИД»

Декабрь 2024

Пробиотик	Рыба	Навеска	Кол-во	Период	Схема
Моноспорин ЖК	Стерлядь	18 гр	100 шт	90 дней	90 / 7-7
Ликвафид	Палия	25 гр	30 000 шт	60 дней	20 – 20 - 20
Ликвафид	Форель	38 гр	1 000 шт	30 дней	30



КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КАПСУЛИРОВАННОГО ПРОБИОТИКА «МОНОСПОРИН ЖК»

ПАРАМЕТР	РЕЗУЛЬТАТ (по отношению к контрольной группе)
Увеличение абсолютного прироста массы	16 %
Повышение выживаемости	5%
Уменьшение кишечных палочек, стафилококков, энтерококков,	40%
Уменьшение кормового коэффициента	15%
Дополнительная рентабельность	30%
Доля капсулированного пробиотика в составе корма	3,5%



МЗТА

Подтверждено: Отчет «Инновационный центр аквакультуры» ФГБОУ
ВО КубГАУ

КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КАПСУЛИРОВАННОГО ПРОБИОТИКА «ЛИКВАФИД»

ПАРАМЕТР	РЕЗУЛЬТАТ (по отношению к контрольной группе)
Увеличение абсолютного прироста массы (Паляя). 60 дней	153 %
Увеличение абсолютного прироста массы (Форель). 30 дней	19%
Уменьшение коэффициента вариации по массе (Паляя). 60 дней	37%
Уменьшение коэффициента вариации по массе (Форель). 30 дней	2,5%
Доля капсулированного пробиотика в составе корма	1,5%



МЗТА

Подтверждено: Отчет «СПбГАУ»

КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КАПСУЛИРОВАННОГО ПРОБИОТИКА «ЛИКВАФИД»

АНАЛИЗ МИКРОФЛОРЫ

В группе, получавшей пробиотик «Ликвафид», наблюдается заметное увеличение числа ключевых представителей нормальной микрофлоры кишечника рыб. Средние значения:

Bacteroides spp. достигло $3,4 \times 10^9$ геномов/г, что в 5,7 раз больше, чем в контрольной группе, и может косвенно свидетельствовать об улучшении ферментативных процессов в кишечнике. Содержание

Bifidobacterium spp. увеличилось в 5,4 раза ($2,7 \times 10^7$ геномов/г),

Lactobacillus spp. также демонстрируют существенный рост до $3,4 \times 10^7$ геномов/г, что в 2,8 раза больше, чем в контрольной группе. Важно отметить, что наблюдаемый рост некоторых условно-патогенных бактерий (*Acinetobacter* spp. до $5,7 \times 10^7$ геномов/г и *Enterobacter* spp. до $6,0 \times 10^6$ геномов/г) сопряжен с еще более значительным увеличением представителей нормальной микрофлоры, и поэтому не является существенным для эффективности препарата фактором. Отсутствие *Proteus vulgaris mirabilis*, патогенного микроорганизма, в группе, получавшей «Ликвафид», указывает на улучшение общего состояния микробиоценоза.



КАПСУЛИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И ПРОБИОТИКОВ



НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

**Пробиотические смеси на основе
*Bacillus subtilis***

Исследование выживаемости бактерий

Исследование поведения капсул в ЖКТ
капсул

Исследование поедаемости

**Лекарственные препараты
(Флорфеникол, окситетрациклин,
энроприм и т.д.).**

Исследование эффективности

Исследование поведения капсул в ЖКТ

Исследование поедаемости



МЗТА

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ КАПСУЛ

Определение рабочего вещества помещаемого в капсулу и вещества коагулянта

Формирование технического задания на систему капсулирования (размеры, количества, объем производства, задачи капсул)

Проведение НИОКР на формирование капсул, определение состава, содержания и коагулянта

Разработка установки капсулирования согласно технического задания или применение действующей установки

Производство и поставка



ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

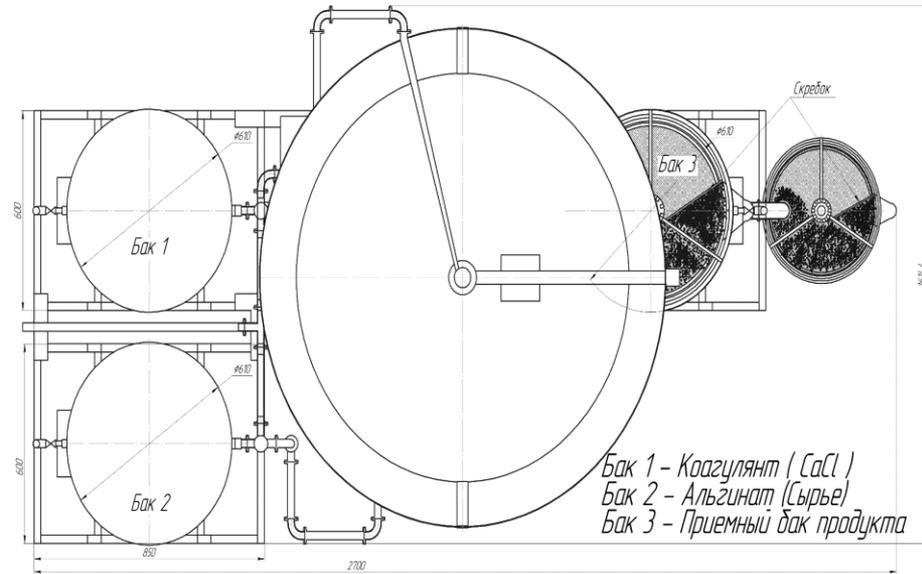
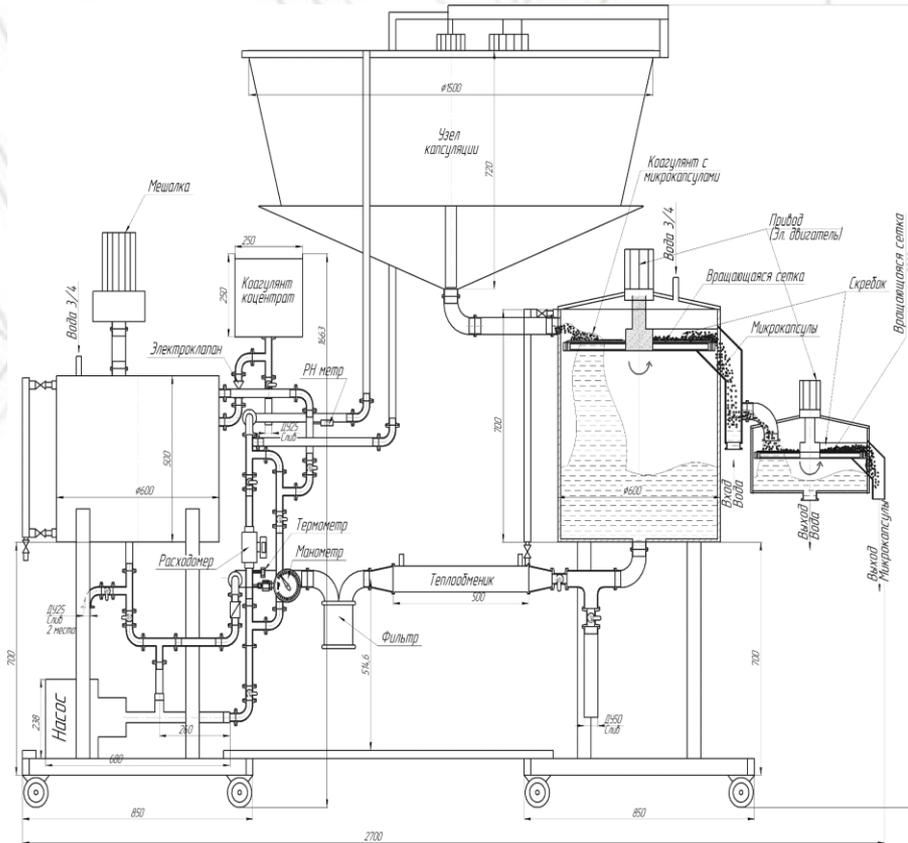
Основа технического решения - процесс микрокапсулирования коллоидного сырья, обеспечивающий высокую производительность, простую эксплуатацию и низкие трудозатраты на получение капсул

Разработанный узел коагуляции универсален и позволяет задавать и получать разные размеры капсул

Установка проста в технологии образования капель рабочего вещества, которые формируются в капсулы



СХЕМА КАПСУЛЯТОРА



M3TA

КОНТАКТЫ

**Директор по инновационным
проектам**

Олихин Николай Николаевич

www.mztpa.ru

olihin@mztpa.ru

8-812-310-19-83 / 310-19-84

8-49234-3-63-22

8-911-928-11-61

**Ассистент кафедры водных
биоресурсов и аквакультуры
ФГБОУ ВО «СПбГАУ»**

Прозоров Александр Александрович

Aleksandr_prozorov00@mail.ru

8-909-775-42-95



МЗТА