

Как один гриб переписал историю рыбного соуса

Биотехнологическая ферментация малоценной рыбы
с использованием кодзи-культур

Автор работы: Ковалёв Кирилл Александрович



Аспирант 3-го года обучения, специальность 4.3.3. Пищевые системы
Астраханский государственный технический университет
Научный руководитель — д. т. н. Неповинных Наталия Владимировна,
профессор Астраханского государственного технического университета



ЧТО ТАКОЕ ГАРУМ?



Гарум

— натуральный ферментированный рыбный соус, получаемый биотехнологической переработкой рыбного сырья и побочных продуктов с применением мицелиального гриба *Aspergillus oryzae* (кодзи). Густая жидкость тёмно-коричневого цвета с выраженным вкусом умами и насыщенным ароматом.



Принцип метода:

ферменты гриба расщепляют белки рыбного сырья до свободных аминокислот и пептидов, формирующих вкус умами.

Суть подхода — «отходы в доходы»:

низкорентабельное вторичное сырьё рыбопереработки превращается в продукт с высокой добавленной стоимостью.





АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМА



Дефицит натуральных альтернатив

Рынок усилителей вкуса опирается на синтетические добавки (глутамат натрия E621, гидролизаты). Растёт спрос на чистый состав.



Нерациональное использование сырья

Малоценная рыба и вторичное сырьё (головы, кости, обрезь) утилизируются или идут на кормовую муку с минимальной стоимостью.



Незанятая ниша в России

Полноценный ферментированный рыбный соус отечественного производства практически отсутствует; импорт ограничен и дорог.

до 50 %

массы рыбы при разделке —
низкоценное вторичное сырьё

E621

синтетический усилитель,
может вызывать головные боли,
аллергию и повышать аппетит

≈ 0

российских аналогов
ферментированного рыбного соуса

\$17,8 млрд

мировой рынок рыбного соуса
(2023 г.), CAGR 5,8–8,5 %



КОМАНДА ПРОЕКТА



Ковалёв Кирилл Александрович

Основатель · технолог-разработчик

Аспирант АГТУ (4.3.3. Пищевые системы)

Ключевые компетенции

- Гастрономия и HoReCa
- Ферментация и культивирование коджи
- Пищевая биотехнология
- Разработка рецептур и техдокументации
- Управление стартап-проектом

Развитие команды

- Старт — реализация основателем с полным набором компетенций
- Рост — поэтапное формирование команды производства и сбыта
- Поддержка — научное сопровождение и частичный аутсорсинг



Неповинных Наталия Владимировна

Научный руководитель

Научное руководство, подготовка результатов к публикации и патентованию, анализ лабораторных данных



ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ



Разработана технология ферментированного рыбного соуса из вторичных рыбных ресурсов и малоценных видов рыбы Волго-Каспийского бассейна с применением *Aspergillus oryzae*, культивированного на гороховом субстрате.



Сырьё

Малоценная рыба и вторичное сырьё рыбопереработки



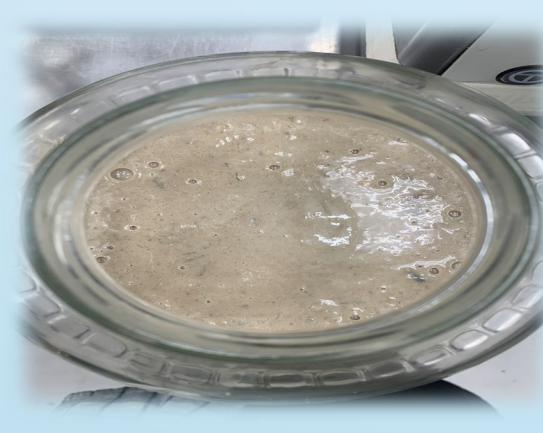
Кодзи

A. oryzae на гороховом субстрате (15–25 %)



Ферментация

Двухступенчатый режим:
28–32 °C → 58–62 °C



Гарум

Натуральный соус умами, аминный азот
700–950 мг/100 мл





Aspergillus oryzae

мицелиальный гриб — «ускоритель ферментов»

Секретирует протеазы и амилазы, расщепляющие белки рыбного сырья до аминокислот и пептидов вкуса умами. Основа традиционных продуктов: мисо, соевый соус, сакэ.

Показатели готового продукта

700–950 мг/100 мл

Аминный азот

1,6–2,2 %

Общий азот

1,2–1,6 %

Глутаминовая кислота

5,4–5,8

pH

не более 100 мг/кг

Гистамин

**При температуре
от +4 до +18 °C 12 месяцев**
Срок хранения



**Высокая добавленная стоимость
малоценного рыбного сырья**



Натуральность и чистый состав



Экологичность и безотходность



**Контроль биогенных аминов без
консервантов**



Патент на изобретение

«Способ получения ферментированного рыбного соуса»

Авторы: Ковалёв К. А., Неповинных Н. В., Коннова О. И.

Суть защищённого решения:

культивирование *A. oryzae* на охлаждённом гороховом субстрате (15–25 %), двухступенчатый режим ферментации (28–32 °C → 58–62 °C) без применения дополнительных коммерческих ферментных препаратов.

Публикации по теме проекта

- 1 Ковалёв К. А., Неповинных Н. В. Мицелиальный гриб *Aspergillus oryzae* в современной биотехнологии // III Международный саммит молодых учёных «Синергия Deep Health и Deep Food Tech подходов». — Сочи, 2024.
- 2 Ковалёв К. А., Неповинных Н. В. Применение гриба *Aspergillus oryzae* в биотехнологии продуктов с «умами»-эффектом // Международная научно-практическая конференция «Устойчивое технологическое развитие аграрно-пищевых систем». — Волгоград, 2025.
- 3 Ковалёв, К. А. Применение мицелиального гриба *Aspergillus oryzae* в пищевой биотехнологии / К. А. Ковалёв, Н. В. Неповинных // Пищевые системы. — 2026. — Т. 9, № 2. — С. 247–253.



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



Малотоннажное производство

1 000 кг сырья / цикл · 67 суток

67–122 %

расчётная рентабельность

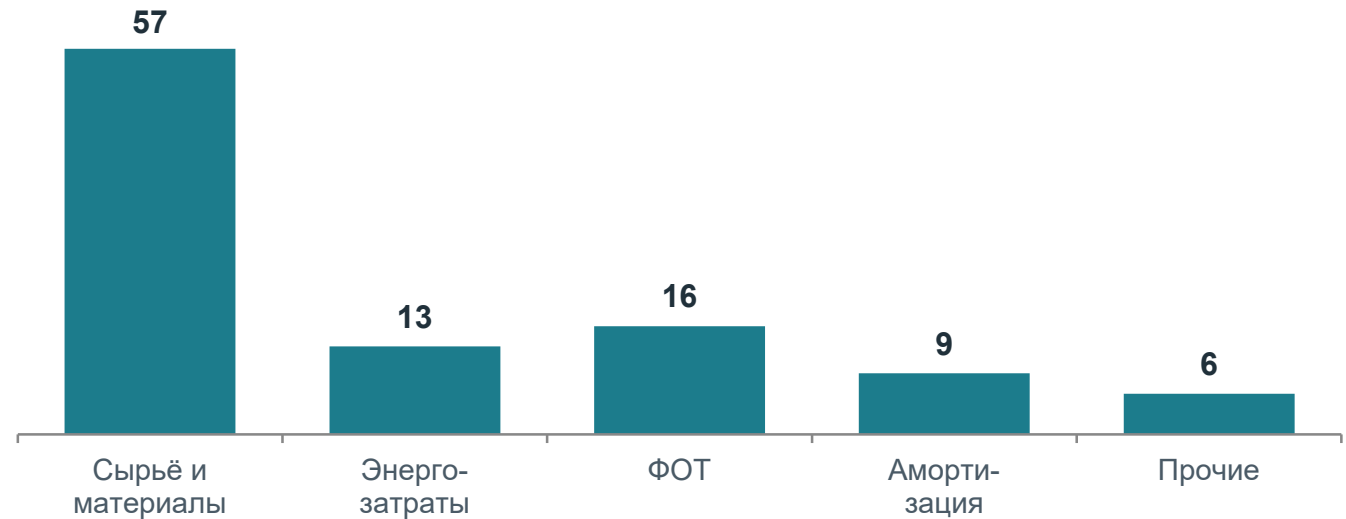
350–500 ₽/кг

отпускная цена продукта

в 1,5–2,5 раза

ниже стоимости импортных аналогов

Структура себестоимости, %



Экономический эффект

Вовлечение в оборот низкорентабельного сырья (3–6 ₽/кг) рыбоперерабатывающих предприятий Астраханской области, безотходное производство и импортозамещение. Выход жидкой фракции — 55–60 % от массы смеси.



HoReCa

Паназиатская, авторская и фьюжн-кухня:
основа соусов, маринадов, бульонов, рамен



Пищевая промышленность

Натуральный усилитель вкуса вместо глутамата
в снеках, соусах, приправах



Розничный рынок

Маркетплейсы, фермерские и премиальные
магазины; гастрономы и адепты ЗОЖ



Эко- и фермерские хозяйства

Линейка натуральных ферментированных
продуктов с философией zero-waste



Экспорт

Поставки в СНГ, Европу и Азию как российский
премиум-продукт

Стратегия выхода

- Старт через HoReCa и B2B
- Масштабирование в розницу
- Выход на экспорт



Расширение продуктовой линейки



Ферментированный рыбный соус (гарум)

Базовый продукт — запатентованная технология



Мисо-паста из вторичных ресурсов

Из хлебопекарного сырья и шелухи лука-шалот (кверцетин, антиоксиданты)



Линейка продуктов умами на кодзи

Маринады, заправки, приправы для HoReCa и розницы

Драйверы роста рынка

1

Рост спроса на ферментированные и натуральные продукты — тренд на чистый состав и отказ от синтетических добавок

2

Развитие азиатской и фьюжн-гастрономии в России — расширение сегмента HoReCa и интерес к умами

3

Государственная поддержка переработки и импортозамещения — вовлечение вторичных ресурсов в хозяйственный оборот

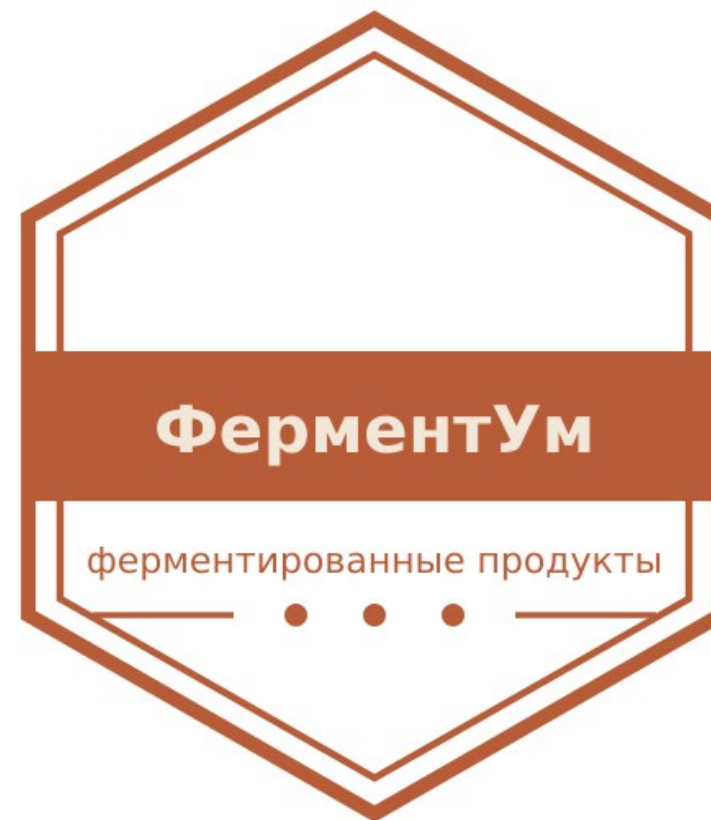
4

Экспортный потенциал — российский премиум-продукт с чистым составом



Поддержка от фонда содействия инновациям

Проект получил поддержку от фонда по программе Студенческий Стартап (очередь VI) / Н5. Биотехнологии в 2025 году. Сумма финансирования 1 млн. рублей. В рамках реализации гранта было создано юридическое лицо ООО «Ферментум».





**FISHERY
SKILLS**

Спасибо за внимание!



Ковалёв Кирилл Александрович



Kirill.koval.2001@mail.ru



+7 906 151-91-16



Лучшее Бизнес!