

УДК 637.35:639.3

**РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ТВОРОЖНОГО СЫРА:**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ**  
Шешолко Данила Сергеевич, Полесский государственный университет

**RATIONALITY OF USE OF HYDROBIONTS IN CREAM CHEESE PRODUCTION:  
TECHNOLOGICAL ASPECTS AND FUNCTIONAL POTENTIAL**

**Shesholko Danila, danikses33@gmail.com, Polessky State University**

**Аннотация.** В статье рассматриваются научно-практические аспекты использования гидробионтов (водных биологических ресурсов) в технологии производства творожного сыра. Обоснована рациональность применения биологически активных веществ из морских организмов (молок рыб, гонад гребешка, тканей моллюсков, цист артемии) для обогащения сырного продукта.

**Ключевые слова:** гидробионты, творожный сыр, комбинированные молочные продукты, нуклеопротеидные комплексы, функциональное питание, артемия, биологически активные добавки.

**Abstract.** This article examines the scientific and practical aspects of using aquatic organisms (aquatic biological resources) in curd cheese production technology. It substantiates the rationale for using biologically active substances from marine organisms (fish milt, scallop gonads, mollusk tissue, and Artemia cysts) to enrich cheese products.

**Keywords:** aquatic organisms, curd cheese, combined dairy products, nucleoprotein complexes, functional nutrition, Artemia, biologically active supplements.

Творожный сыр как мягкий кислотно-сывороточный продукт представляет собой удобную матрицу для внесения немолочных компонентов. Повышение пищевой и биологической ценности мягких сыров путем включения в их состав различного немолочного сырья усиливает положительное действие белков и вводимых компонентов на организм, активизируя лечебные и профилактические свойства. Использование биологически активных веществ (БАВ) тканей гидробионтов открывает перспективы обогащения конечных продуктов эссенциальными аминокислотами, ДНК и другими необходимыми компонентами рационального питания [4].

**Гидробионты как источник биологически активных веществ.** Гидробионты – водные организмы, включающие как рыб, так и не рыбные объекты промысла (моллюсков, ракообразных, иглокожих, водоросли и др.). Их химический состав характеризуется высоким содержанием полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ.

В работе Поздняковой Ю.М. и Пивненко Т.Н. (Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет) обоснован выбор водного биологического сырья для функциональных добавок при изготовлении мягких сыров [4]. В качестве перспективных источников БАВ выделены:

**1. Нуклеопротеидные комплексы молок рыб** (сельди, минтая). Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) из молок рыб обладает высокой биологической активностью, общеукрепляющим

действием, повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам, стимулирует иммунную систему, активизирует физическую и умственную работоспособность [4].

**2. Гонады приморского гребешка.** Содержат комплекс эссенциальных аминокислот и микроэлементов.

**3. Масляный экстракт туники асцидии** (рода *Halocynthia*). Содержит высокие концентрации каротиноидов, которые проявляют антиоксидантную, иммуномодулирующую, противоопухольную активности, а также способны модулировать экспрессию генов [4].

**4. Мягкие ткани двустворчатых моллюсков.** Содержат большой спектр свободных аминокислот, включая незаменимые (глицин, аланин, аргинин), а также таурин. Таурин обладает регенеративным, нейромедиаторным, противосудорожным и мембраностабилизирующим действием [4].

#### **Технологические подходы к созданию комбинированных сырных продуктов.**

**Использование нуклеопротеидных комплексов.** Разработка технологий получения мягкого сыра с добавлением нуклеопротеидных комплексов молок сельди, минтая, гонад приморского гребешка, масляного экстракта туники асцидии, мягких тканей двустворчатых моллюсков показала, что полученные продукты позиционируются как функциональные благодаря содержанию биологически активных компонентов: ДНК, каротиноидов, таурина. Важно отметить, что эти продукты обладают органолептическими показателями, свойственными мягким сыром, и соответствуют по показателям качества требованиям ТР ТС 021/2011 [4].

Технологический процесс включает следующие этапы:

1. Нормализация молочной основы;
2. Внесение бав из гидробионтов на стадии формирования сгустка;
3. Кислотно-сычужное свертывание;
4. Отделение сыворотки;
5. Формование и охлаждение.

**Использование цист артемии.** Отдельного внимания заслуживают исследования по использованию цист *Artemia salina* (солонowodного рачка). Биохимический состав цист артемии указывает на наличие пищевых липидов и ненасыщенных жирных кислот. Цисты артемии являются источником витаминов, содержат набор жизненно важных минеральных веществ. Примечательно, что витамина Е в цистах в 8,8 раза больше по сравнению с сухим цельным молоком, витаминов В6 и В3 – в 15 и 19 раз соответственно. Содержание каротиноидов составляет в среднем 136 мг/100 г [2; 7]. В работах Мотовилова О.К. научно обоснована целесообразность разработки и промышленного производства сырных продуктов с использованием пастообразных концентратов водных организмов с применением гидромеханического диспергирования. Данный метод позволяет получить тонкодисперсную, гомогенную структуру концентрата, что способствует равномерному распределению БАВ в сырной матрице [2; 7].

**Обоснование рациональности использования гидробионтов.** Рациональность использования гидробионтов в производстве творожного сыра может быть обоснована по нескольким направлениям.

**Экономическая рациональность.** Как вариант удешевления молочной продукции при условии сохранения высокого качества является создание комбинированных аналогов молочных продуктов [4]. Замена части молочного сырья (до 20–30%) компонентами из гидробионтов, которые являются вторичными ресурсами рыбопереработки (молоки, гонады, ткани), позволяет снизить себестоимость продукта и обеспечить безотходную переработку гидробионтов. Этот подход обеспечивает замкнутый цикл переработки сырья на предприятиях [3].

**Пищевая и биологическая ценность.** Введение БАВ гидробионтов позволяет обогатить творожный сыр: нуклеиновыми кислотами (ДНК, РНК), стимулирующими иммунитет; эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами (омега-3); таурином и другими свободными аминокислотами; каротиноидами – природными антиоксидантами; витаминами (особенно группы В и Е).

Полученные продукты позиционируются как функциональные, способствующие коррекции нарушенного иммунного статуса, повышению антиоксидантной защиты организма, нормализации функций клеточных мембран, активации энергетических обменных процессов [4].

**Технологическая рациональность** Использование гидромеханического диспергирования для получения пастообразных концентратов из гидробионтов позволяет: достичь высокой степени го-

могенизации компонента; обеспечить стабильность структуры готового продукта; предотвратить синерезис (отделение сыворотки); сохранить жизнеспособность заквасочной микрофлоры [2; 3].

**Микробиологическая безопасность и качество.** Важнейшим аспектом при создании комбинированных продуктов является обеспечение микробиологической безопасности. Гидробионты, особенно не подвергнутые глубокой термической обработке, могут быть обсеменены психротрофной и патогенной микрофлорой.

В связи с этим технологический регламент должен предусматривать:

1. Использование гидробионтов, прошедших ветеринарно-санитарную экспертизу;
2. Термическую обработку добавляемых компонентов (пастеризацию или стерилизацию);
3. Контроль содержания гистамина и других биогенных аминов;
4. Соблюдение режимов хранения готового продукта [1; 5].

Как показано в исследованиях, пастообразные концентраты из гидробионтов при соблюдении режимов гидромеханической обработки обладают стабильными качественными характеристиками и установленными сроками хранения [2].

**Перспективы развития.** В учебном пособии Мишанина Ю.Ф., Касьянова Г.И., Запорожского А.А. «Рациональная переработка мясного и рыбного сырья» (3-е издание, 2023) подчеркивается, что биотехнология гидробионтов является одним из перспективных направлений пищевой индустрии [5; 6]. Пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по специальностям «Технология продуктов питания животного происхождения» и «Обработка водных биоресурсов» [5].

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются оптимизация дозировок БАВ гидробионтов для достижения органолептической приемлемости, изучение влияния добавок на процессы сычужного свертывания, а так же разработка специализированных продуктов для диетического или лечебно-профилактического питания и создание технологий с использованием микроводорослей (спирулина, хлорелла) в качестве источника белка и антиоксидантов.

По итогам проведенного исследования использование гидробионтов в производстве творожного сыра является рациональным с экономической, пищевой и технологической точек зрения. Разработанные технологии позволяют получать комбинированные молочные продукты, обогащенные нуклеопротеидными комплексами, каротиноидами, таурином и другими биологически активными веществами. Такие продукты соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011, обладают органолептическими показателями, свойственными традиционным творожным сырам, и могут быть рекомендованы в качестве функционального питания для коррекции иммунного статуса и повышения антиоксидантной защиты организма. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию технологических параметров и расширение ассортимента комбинированных продуктов с использованием гидробионтов.

#### Список использованных источников

1. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 720 с.
2. Motovilov, O.K. Scientific justification of hydromechanical dispergating in food production from hydrobionts (cyst *Artemia salina*) / O.K. Motovilov [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2015. – № 1 (3). – P. 27–32.
3. Обоснование технологии комбинированных молочных продуктов с добавлением БАВ гидробионтов / Ю.М. Позднякова, Т.Н. Пивненко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – [б.г.]. – С. 89–94.
4. Позднякова, Ю.М. Обоснование технологии комбинированных молочных продуктов с добавлением БАВ гидробионтов / Ю.М. Позднякова, Т.Н. Пивненко // КиберЛенинка. – [б.г.]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 19.04.2026).
5. Мишанин, Ю.Ф. Рациональная переработка мясного и рыбного сырья : учебное пособие для СПО / Ю.Ф. Мишанин, Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 720 с.
6. Рациональная переработка мясного и рыбного сырья / Ю.Ф. Мишанин, Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский. – Москва : Global F5, 2023. – [Электронный ресурс].
7. Motovilov, O.K. Scientific justification of hydromechanical dispergating in food production from hydrobionts / O.K. Motovilov // Journal of Food and Raw Materials. – 2015. – [Электронный ресурс].