

# СУХИЕ БЕЛКОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ: ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОЛУЧЕНИЮ ПРОДУКТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ

РЕКЛАМНАЯ СТАТЬЯ

**Дмитрий Николаевич Володин**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, директор  
**Александр Сергеевич Гридин**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, заместитель директора  
**Виктор Константинович Топалов**<sup>1</sup>, руководитель службы продаж  
**Ирина Кирилловна Куликова**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, технолог-аналитик  
E-mail: i.kulikova@dmprocess.ru

**Иван Алексеевич Евдокимов**<sup>2</sup>, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, профессор, заведующий базовой кафедрой  
**Анастасия Андреевна Русанова**<sup>1</sup>, технолог

<sup>1</sup>ООО «ДМП», г. Ставрополь

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

Благодаря активному росту секторов спортивного, функционального и специализированного питания на современном рынке переработки молока сухие белковые ингредиенты представляют собой один из наиболее динамично развивающихся сегментов (рис. 1)<sup>1</sup>. Это, в свою очередь, стимулирует переработчиков

молочного сырья не только увеличивать объемы производства, но и разрабатывать новые виды сухих белковых ингредиентов, способствующих расширению областей их применения<sup>2</sup> [1]. К числу таких ингредиентов (см. табл.) относятся концентраты и изоляты сывороточных белков (КСБ / ИСБ),



Рисунок 1. Динамика мирового рынка белковых ингредиентов на основе молочного сырья<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Milk protein market size and share: growth analysis 2026 2035 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/milk-protein-market> (дата обращения: 13.05.2026).

<sup>2</sup>Milk Protein Market Size, Share & Industry Analysis, By Form (Dry and Liquid), By Product Type (Casein & Caseinates [Acid casein, Rennet casein, Sodium caseinate, Calcium caseinate, and Micellar casein] and Whey Protein [Whey Protein Concentrate (WPC), Whey Protein Isolate (WPI), Whey Protein Hydrolysate (WPH), and Native Whey Protein]), By Application (Food & Beverages, Dietary Supplements, Sports Nutrition, Infant Formula, Cosmetics & Personal Care, and Others), and Regional Forecast, 2026-2034 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/milk-protein-market-115816> (дата обращения: 13.05.2026).

<sup>3</sup>Milk protein market size and share: growth analysis...

концентраты и изоляты молочного белка (КМБ / ИМБ), концентраты и изоляты мицеллярного казеина (КМК / ИМК), отдельные фракции сывороточных белков, а также продукты ферментативного расщепления, включая гидролизаты и биоактивные пептиды [2].

С позиции нутрициологии белковые ингредиенты на основе молочного сырья могут рассматриваться как полноценный источник всех незаменимых аминокислот, биодоступного кальция, витаминов группы В, А, D и других биологически активных соединений [3]. При этом белковые фракции отличаются аминокислотным составом, молекулярной структурой, кинетикой ферментативного гидролиза, что определяет особенности высвобождения и усвоения аминокислот и, соответственно, связанные с этим нутрицевтические характеристики. Казеины, преобладающие в составе концентратов молочного белка и концентратов мицеллярного казеина, богаты пролином, образуют мицеллярные структуры и характеризуются

медленным перевариванием [3]. В отличие от них, концентраты сывороточных белков характеризуются высоким содержанием незаменимых аминокислот с разветвленной боковой цепью (ВСАА), лейцина, изолейцина и валина, обладают быстрой скоростью переваривания и усвоения. Более того, специфические свойства отдельных сывороточных белков, в частности, выраженная антимикробная и иммуномодулирующая активность лактоферрина и иммуноглобулинов – дополнительно повышают пищевую и физиологическую ценность белковых ингредиентов на основе молока [3, 4].

Как пищевые добавки молочные белки обладают выраженными функционально-технологическими свойствами. Наличие полярных гидрофильных групп (-COOH, -NH<sub>2</sub>, -OH), формирующих водородные связи с молекулами воды, мицеллярная структура казеина, обеспечивающая удержание влаги, гидратация сывороточных белков обуславливают их высокую влагосвязывающую и водоудерживающую

**Таблица. Основные виды высокобелковых концентратов, представленные на мировом рынке**

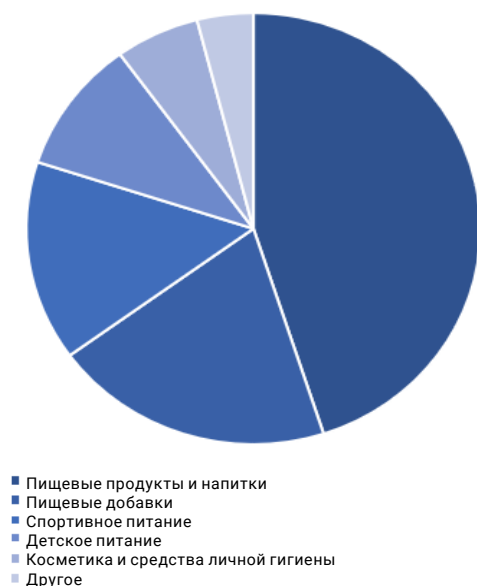
Линейка ингредиентов высокобелковых ингредиентов	Производители
Концентраты сывороточных белков (КСБ) МД белка в СВ ≥ 80 % Изоляты сывороточных белков (ИСБ) МД белка в СВ ≥ 90 %	Arla Foods Ingredients (Дания), Friesland Campina (Нидерланды), Hilmar Ingredients (США), ГК Молвест (Россия)
Концентраты сывороточных белков, обогащенные α-лактоальбумином МД белка в СВ ≥ 80 % МД α-лактоальбумина в СВ до 90 %	Arla Foods Ingredients (Дания)
Концентраты сывороточных белков, обогащенные липидами мембран жировых шариков МД белка в СВ ≈ 71–72 % МД жира в СВ ≈ 15,5–18,5 %	Arla Foods Ingredients (Дания), Friesland Campina (Нидерланды), Hilmar Ingredients (США)
Концентраты нативных сывороточных белков (КНСБ) МД белка в СВ ≥ 80 % Изоляты нативных сывороточных белков (ИНСБ) МД белка в СВ ≥ 90 %	Lactalis Ingredients (Франция), Balt milk (Литва), Arla Foods Ingredients (Дания)
Концентраты молочного белка (КМБ) МД белка в СВ ≥ 80 % Казеин/сывороточные белки 80/20	Fonterra (Новая Зеландия), Idaho Milk Products (США), ГК Молвест (Россия), Balt milk (Литва)
Изоляты молочного белка (ИМБ) МД белка в СВ ≥ 90 % Казеин/сывороточные белки 80/20	Arla Foods Ingredients (Дания)
Концентраты мицеллярного казеина (КМК) МД белка в СВ ≥ 80 % Казеин/сывороточные белки 92/8	Arla Foods Ingredients (Дания), Friesland Campina (Нидерланды), Balt milk (Литва), ГК Молвест (Россия)
Изоляты мицеллярного казеина (ИМК) МД белка в СВ ≥ 90 % Казеин/сывороточные белки 92/8	Arla Foods Ingredients (Дания)
Лактоферрин МД лактоферрина в СВ ≥ 96 %	Friesland Campina (Нидерланды)
Гидролизаты сывороточных белков МД белка в СВ ≥ 80 % Степень гидролиза до 29 %	Arla Foods Ingredients (Дания), Friesland Campina (Нидерланды), Carbery Food Ingredients (Ирландия)

Примечание: МД – массовая доля; СВ – сухие вещества.

щую способность. Амфифильная природа белковых молекул позволяет им эффективно адсорбироваться на границе раздела фаз и стабилизировать эмульсии типа «масло в воде», предотвращая расслоение водно-жировых систем. Благодаря этим свойствам молочные белки являются одним из основных компонентов, формирующих структуру пищевых продуктов, во многом определяя вязкость, плотность, однородность и стабильность их консистенции.

Важно отметить, что как компонент пищевой системы молочного сырья молочные белки обладают уникальной способностью изменять свои свойства при варьировании параметров и этапов технологической обработки, что способствует целенаправленному изменению отдельных характеристик белковых ингредиентов и обуславливает их широкое разнообразие на мировом рынке. Это хорошо видно при анализе белковых ингредиентов ведущих мировых производителей, которые используют различные технологические подходы для получения продуктов с заданными функционально-технологическими и / или нутрицевтическими свойствами.

Например, концентраты молочного белка и мицеллярного казеина с массовой долей белка в сухом веществе до 85 % выпускаются многими зарубежными производителями (см. табл.), поскольку преимущественно применяются в рецептурах «массовых» пищевых продуктов – молочных, хлебобулочных, кондитерских и т. д. (рис. 2).



**Рисунок 2. Структура рынка белковых ингредиентов на основе молочного сырья по областям применения<sup>4</sup>**

<sup>4</sup>Milk Protein Market Size, Share & Industry Analysis...

Ингредиенты с более высокой концентрацией белка (ИМБ и ИМК) (см. табл.), представлены значительно реже, т. к. они относятся к категории специализированных ингредиентов, ориентированных главным образом на сегмент лечебно-профилактического и энтерального питания, где особенно важны высокая степень очистки белка и минимальное содержание жира и лактозы.

Практически все зарубежные и российские производители ингредиентов включают в свои линейки как концентраты, так и высокоочищенные изоляты сывороточного белка. Использование нескольких стадий мембранного фракционирования [4] позволяет получать продукты с содержанием белка более 90 % в сухом веществе. Такие изоляты востребованы прежде всего в спортивном и функциональном питании благодаря высокой растворимости, низкому содержанию сопутствующих компонентов и сохранению нативной структуры белка. При этом изменение параметров предварительной обработки, мембранного фракционирования и сушки позволяет получать продукты с заданными функционально-технологическими свойствами, включая повышенную термостабильность, улучшенную растворимость, эмульгирующую способность и другие характеристики (см. табл.).

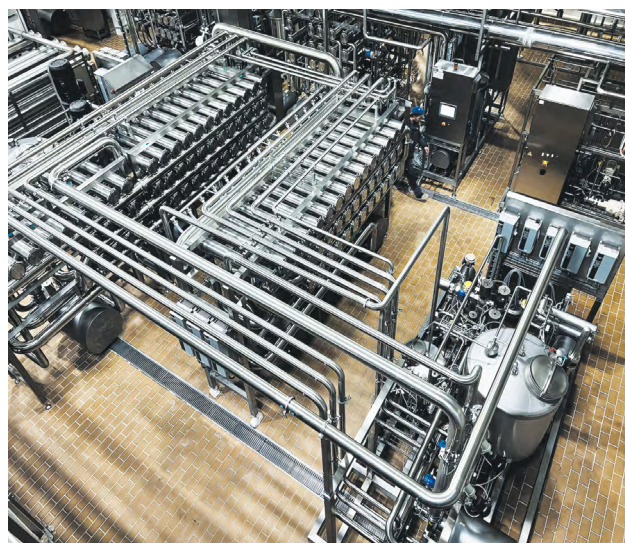
Отдельную категорию составляют концентраты и изоляты нативных сывороточных белков (см. табл.), которые зарубежные производители позиционируют как ингредиенты с высокой биодоступностью и повышенным содержанием лейцина. Эти свойства обеспечивают эффективную стимуляцию синтеза мышечного белка, что делает подобные ингредиенты особенно востребованными в продуктах для спортсменов, людей старшего возраста, детских смесях [1].

Продукты более глубокого фракционирования требуют использования сложных технологий – хроматографии, ионообмена и т. д. и характеризуются узкой специализацией. Например, концентраты сывороточных белков с повышенным содержанием α-лактальбумина, выпускаемые зарубежными производителями, благодаря высокому содержанию триптофана и цистеина по аминокислотному профилю приближаются к составу грудного молока. Они активно используются в детском и лечебном питании, где особое значение имеют антиоксидантные свойства и высокая биологическая ценность белка [5].

Концентраты мембран жировых глобул молока MFGM (Milk Fat Globule Membrane), которые получают путем многоступенчатого мембранного фракционирования пахты, применяют преимущественно в премиальных детских смесях, поскольку считается, что MFGM способствует развитию нервной системы и иммунитета ребенка [6].

Гидролизаты сывороточных белков – белки, частично расщепленные ферментами для повышения усвояемости и снижения аллергенности [7]. Такие ингредиенты производятся как зарубежными, так и российскими компаниями (см. табл.) и используются в гипоаллергенных и лечебных детских смесях, продуктах для недоношенных детей, спортивном и клиническом питании. При этом производители предлагают линейки продуктов с различной степенью гидролиза и функциональными свойствами: одни делают акцент на мягком вкусе и низкой вязкости, другие – на частичном гидролизе для детского и спортивного питания, третьи – на широком диапазоне гидролиза, позволяющем адаптировать ингредиенты под задачи пищеварительного комфорта и улучшения органолептических характеристик продукта.

Отдельного внимания заслуживают низколактозные белковые ингредиенты. Зарубежные производители выпускают, в частности, концентраты мицеллярного казеина, получаемые с применением мембранного фракционирования и последующего ферментативного гидролиза лактозы. Такой подход позволяет снизить ее остаточное содержание до уровня не более 0,1 %, что делает КМК пригодными для производства безлактозных продуктов питания. При этом они сохраняют характерные для молочных белков технологические свойства – высокую водоудерживающую и эмульгирующую способность, а также нейтральный молочный вкус.



Участок мембранного фракционирования обезжиренного молока

Таким образом, при проектировании линий по производству сухих молочных ингредиентов основной задачей производителей и поставщиков оборудования является использование технологических решений, позволяющих управлять параметрами переработки и составом готового ингредиента в зависимости от области его применения.

Реализованные ООО «ДМП» проекты в области производства сухих молочных ингредиентов свидетельствуют о высоком потенциале данных технологий для российских производителей в условиях импортозамещения, в том числе с точки зрения получения продуктов с заданными функциональными свойствами. Практический опыт компании в сфере мембранного фракционирования, концентрирования и сушки молочного сырья подтверждает востребованность данного направления при создании производств, ориентированных как на массовый, так и на специализированный сегменты пищевой индустрии, включая функциональное, спортивное и лечебное питание. ■

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davoodi, S. H. Health-Related Aspects of Milk Proteins / S. H. Davoodi [et al.] // Iranian journal of pharmaceutical research. 2016. Vol. 15(3). P. 573–591.
2. Salunke, P. Use of micellar casein concentrate and milk protein concentrate treated with transglutaminase in imitation cheese products—Unmelted texture / P. Salunke [et al.] // Journal of Dairy Science. 2022. Vol. 105(10). P. 7891–7903. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21852>
3. Володин, Д. Н. Мембранное фракционирование обезжиренного молока: влияние казеина на формирование функциональных свойств белковых концентратов / Д. Н. Володин [и др.] // Молочная промышленность. 2024. № 6. С. 48–53. <https://elibrary.ru/ihvtey>
4. Володин, Д. Н. Мембранное фракционирование обезжиренного молока: протеины нативного концентрата сывороточных белков / Д. Н. Володин // Молочная промышленность. 2025. № 2. С. 74–77. <https://elibrary.ru/njereo>
5. Володин, Д. Н. Глубокое фракционирование белков обезжиренного молока: перспективы и практическое применение / Д. Н. Володин [и др.] // Молочная промышленность. 2025. № 4. С. 4–7. <https://elibrary.ru/ofgmxh>
6. Timby, N. Supplementation of Infant Formula with Bovine Milk Fat Globule Membranes / N. Timby [et al.] // Advances in Nutrition. 2017. Vol. 8(2). P. 351–355. <https://doi.org/10.3945/an.116.014142>
7. Xie, Q. Hydrolyzed milk infant formula effectively protects against milk protein allergy: Independent of whey protein source / Xie Q [et al.] // Food Science & Nutrition. 2024. Vol. 12(11). P. 9525–9539. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4480>