

РЕСУРСЫ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ*

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

Алла Львовна Новокшанова, д-р техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник
E-mail: alnovokshanova@gmail.com

Алла Алексеевна Кочеткова, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, профессор, заведующий лабораторией
E-mail: kochetkova@ion.ru

Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва

С целью детализация информации о молочном сырье, рекомендуемом в производстве продуктов энтерального питания, выполнен полнотекстовый анализ нормативных документов, имеющих непосредственное отношение к объектам исследования. При расчете макронутриентного состава установлено, что в базовых продуктах энтерального питания массовая доля белка должна находиться в интервале от 3,75 до 6,25 %, жира – от 2,78 до 4,44 %, углеводов – от 11,25 до 16,25 %. Несмотря на высокую биологическую ценность молочного сырья, ни один из его вариантов не может служить единственным источником энергии и в полной мере удовлетворять физиологические потребности организма взрослого человека во всех нутриентах. Молочное сырье необходимо адаптировать по составу под формулы продуктов энтерального питания: содержание пищевых и биологически активных веществ должно соответствовать физиологической потребности организма человека. При модификации протеинового компонента продуктов энтерального питания необходимо ориентироваться не на общее содержание сухих веществ, а на массовую долю белка в концентратах молочных и сывороточных белков и казеинатах пищевых. При необходимости ограничения содержания молочного сахара в готовом продукте энтерального питания, в большей степени для коррекции его протеиновой составляющей, подходит казеинат пищевой. Для выпуска сухих продуктов энтерального питания предприятие должно располагать соответствующим оборудованием для сгущения и сушки. Жидкие продукты энтерального питания по существу подобны составным молочным продуктам и их производство можно освоить на городском молочном заводе. В этом случае предприятие должно иметь оборудование для асептического розлива продуктов, с тем чтобы обеспечить показатели промышленной стерильности для полных консервов группы А для детского и диетического питания.

Ключевые слова: энтеральное питание, классификация продуктов энтерального питания, молочное сырье, макронутриентный состав, концентрат сывороточных белков, казеинат пищевой, концентрат молочного белка

Для цитирования: Новокшанова, А. Л. Ресурсы молочной промышленности в производстве продуктов энтерального питания / А. Л. Новокшанова, А. А. Кочеткова // Молочная промышленность. 2025. № 3. С. 68–72. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2025-3-44>

ВВЕДЕНИЕ

В число стратегических целей развития Российской Федерации входит сохранение здоровья нации и достижение устойчивого прироста населения. Достижение этих показателей в значительной степени зависит от питания, в связи с чем в январе 2025 г. стартовал национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» в России, а технологии персонализированного, лечебного и функционального питания для здоровьесбережения включены Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 в перечень важнейших наукоемких технологий.

К числу особо востребованной инновационной пищевой продукции относятся продукты энтерального питания. Они предназначены для зондового питания и / или перорального употребления как единственный или дополнительный источник пищевых веществ и энергии при недостаточности питания [1, 2].

В многочисленных исследованиях продемонстрирована эффективность перорального дополнительного питания для снижения количества осложнений, длительности госпитализации и уровня смертности в больнице [3, 4]. Практика показала, что своевременно назначенная и адекватная нутритивная поддержка больных в виде продуктов энтерального питания способствует снижению частоты послеоперационных инфекционных осложнений от двух до пяти раз, а послеоперационной летальности – в 5–7 раз [5–7]. Усиление пищевого режима с помощью продуктов энтерального питания, выполненное в серии работ, коррелировало с уменьшением количества и тяжести осложнений у пациентов с переломами шейки бедра [8, 9], оперированными на тазобедренном суставе [10], в процессе лечения пациентов с сердечно-сосудистыми, онкологическими, неврологическими заболеваниями, а также в гастроэнтерологии, гериатрии и др. [11].

*Материал подготовлен в рамках Государственного задания FGMF-2025-0011 при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ.

Установлено, что пациенты, получавшие продукты энтерального питания, в 38,8 % случаев реже нуждаются в повторной внеплановой госпитализации в течение 30 дней после выписки [11]. Как следствие, снижаются расходы государства на медико-биологическое сопровождение больных и уменьшается бремя болезни для самих пациентов и их близких [12, 13].

Продукты энтерального питания как разновидность специализированной пищевой продукции показаны в следующих случаях: ограничения в приеме твердой пищи в посттравматический, послеоперационный периоды; неполная проходимость пищевода, желудка и тонкой кишки; переломы челюстей; выраженный катаболизм; истощение; саркопения; кахексия (тяжелая и сочетанная травма, при обширных и глубоких ожогах, длительных и тяжело протекающих инфекциях, в том числе сепсис, онкологические заболевания, почечная, печеночная, дыхательная или сердечная недостаточность); переход от зондового энтерального питания к обычному диетическому питанию [14, 15].

Продукты энтерального питания необходимы не только при нутритивной недостаточности или риске ее развития. Эти продукты могут быть использованы в диетическом профилактическом и / или диетическом лечебном питании взрослых и детей старше одного года. Следовательно, круг потребителей достаточно широкий. На текущий момент органы здравоохранения и население вынуждены закупать эту продукцию из-за рубежа, что создает угрозу продовольственной независимости страны.

Важнейшим рецептурным компонентом продуктов энтерального питания являются белки, к их источникам относится, в частности, молочное сырье.

Цель работы – детализация информации о молочном сырье, рекомендуемом в производстве продуктов энтерального питания.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования послужил фонд нормативной документации для разработки продуктов энтерального питания. Метод исследования – полнотекстовый анализ нормативных документов, имеющих непосредственное отношение к молочному сырью в производстве продуктов энтерального питания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из первых шагов в организации производства продуктов энтерального питания в РФ стала разработка и введение в действие общих технических условий для производства этих продуктов – ГОСТ 35004-2023 «Продукты пищевые энтерального питания базовые. Общие технические условия». Согласно этому документу, базовые продукты энтерального питания классифицируют в зависимости от агрегатного состояния, энергетической ценности, содержания белка и пищевых волокон на несколько видов, как показано на рисунке.

В стационарной практике использование сухих продуктов энтерального питания сопряжено с рядом трудностей. Необходимо выделение дополнительного помещения и введение дополнительной штатной единицы для восстановления сухих продуктов, требуется контроль подготовки этой продукции и т. д., что повышает нагрузку на персонал. Наиболее приветствуются готовые к употреблению жидкие продукты энтерального питания, распространенная схема приема которых – 2–3 раза в день в объеме 125–200 мл [11].

Для формирования рецептуры продуктов энтерального питания рекомендовано использование ряда сухих концентратов белков, в том числе, и молочных белков и / или их отдельных фракций. Кроме этих ингредиентов допускается использование и других видов пищевого сырья, разрешенных к использованию на территории ЕАЭС, если их качество удовлетворяет требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» или других нормативных документов, действующих на территории РФ.



Рисунок. Классификация базовых продуктов энтерального питания

Следовательно, не исключено использование и поступающего на молочный завод молока-сырья и / или побочных продуктов его переработки. Практика показала хорошие перспективы использования обезжиренного молока и пахты в производстве специализированной пищевой продукции [16, 17].

Несмотря на высокую биологическую ценность молочного сырья¹, ни один из его вариантов в чистом виде не может служить единственным источником энергии и в полной мере удовлетворять физиологические потребности организма во всех нутриентах взрослого человека. Для этого основное молочное сырье необходимо адаптировать по составу под формулы продуктов энтерального питания: содержание пищевых и биологически активных веществ должно соответствовать физиологической потребности организма человека. Основополагающий принцип сбалансированного питания – разнообразие рациона, особенно справедлив в энтеральном питании, поэтому в состав таких продуктов должны быть включены не только молочные ингредиенты. С целью максимального приближения нутриентного состава продуктов энтерального питания к формуле, отвечающей физиологическим потребностям человека, общие технические условия (ГОСТ 35004-2023) на эти продукты предусматривают большой перечень сырьевых ингредиентов.

При этом в базовых продуктах энтерального питания энергетическая ценность должна быть обеспечена белковым компонентом на 15–25 %, липидным – на 25–40 % и углеводным – на 45–65 %. Расчет макронутриентного состава, выполненный с учетом этих данных, представлен в таблице 1.

Массовая доля белка в обезжиренном молоке должна быть не менее 2,8 %, а в пахте – не менее 2,6 %, чего недостаточно для продуктов энтерального питания.

Таблица 1. Макронутриентный состав продуктов энтерального питания

Пищевые вещества	Содержание, г в 100 г готового к употреблению продукта
Белки	3,75–6,25
Жиры	2,78–4,44
Углеводы	11,25–16,25

Для модификации протеинового компонента этих продуктов рекомендованы следующие виды молочных белков:

- концентрат сывороточного белка сухой с массовой долей сухих веществ не менее 80 %;
- концентрат молочного белка сухой с массовой долей белка не менее 75 %;
- казеинаты пищевые (казеинат натрия или казеинат калия).

Перечисленные ингредиенты отличаются не только содержанием белка, но и содержанием лактозы (табл. 2). Очевидно, что при необходимости ограничения содержания молочного сахара в готовом продукте энтерального питания, в большей степени для коррекции его протеиновой составляющей, подходит казеинат пищевой. Также следует иметь в виду, что в изготовлении продуктов энтерального питания могут быть использованы концентраты сывороточных белков, полученные только из подсырной молочной сыворотки. Причем при выработке сыра недопустимо применять консервирующие агенты в виде нитратов натрия или калия, а также молокосвертывающие ферментные препараты и бактериальные закваски, содержащие ГМО (ГОСТ Р 53456-2022 «Концентраты сывороточных белков сухие. Технические условия»). Кроме белков молочного происхождения в продуктах энтерального питания могут быть использованы изоляты соевого и / или горохового белков.

Большинству пациентов подходит стандартное энтеральное питание на основе цельного белка [18]. В ряде случаев, например при аллергии на белки молока, снижении активности протеиназ, для снижения нагрузки на пищеварительную систему при тяжело протекающих заболеваниях в продукты энтерального питания могут быть введены частично гидролизованные белки.

Таблица 2. Содержание белка и лактозы в сухих молочно-белковых ингредиентах

Сухие молочно-белковые ингредиенты	Массовая доля, %	
	белок	лактоза
Концентрат сывороточных белков (КСБ-УФ-80)	76,0	8,0
Казеинат пищевой	88,0	1,0
Концентрат молочного белка (КМБ-85)	79,9	7,5

¹Новокшанова, А. Л. Влияние потребления молочной продукции на организм человека. Взгляд эксперта-нутрициолога / Современные тренды в производстве, потреблении и контроле сыра, масла и другой молочной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Углич, 2024. С. 181–187.

Углеводный компонент может включать как усваиваемые ингредиенты с разной молекулярной массой (сахарозу, мальтодекстрины, крахмал), так и непереваримые формы пищевых волокон (растворимые и нерастворимые). Хотя в общих технических условиях (ГОСТ 35004-2023) нет информации о допустимом содержании лактозы в продуктах энтерального питания, целесообразно стремиться к максимально возможному снижению содержания молочного сахара в готовом продукте, поскольку нежелательная реакция при его переваривании может возникнуть при многих заболеваниях пищеварительного тракта.

Общие технические условия не предусматривают использование молочного жира в продуктах энтерального питания. Для моделирования липидного компонента этих продуктов рекомендовано комбинирование различных масел и / или их отдельных фракций, с тем чтобы в готовом к употреблению продукте соотношение полиненасыщенных жирных кислот омега-6 к омега-3 составляло от 2,5:1 до 6:1 в 100 см³. При этом недопустимо использование растительных масел с перекисным числом более 2 ммоль активного кислорода/кг жира.

Помимо основных пищевых веществ продукт должен содержать макро- и микроэлементы, водо- и жирорастворимые витамины, а также другие нутриенты, необходимые для обеспечения функциональных свойств продукта. Все это добавленные пищевые ингредиенты, которые, несомненно, ведут к удорожанию стоимости готового продукта. Однако функциональные пищевые ингредиенты, добавляемые в продукты энтерального питания, относятся к микронутриентам, эссенциальным и минорным биологически активным веществам. Согласно действующей нормативной документации, количество таких нутриентов не должно превышать верхний допустимый уровень потребления и исчисляется граммами, миллиграммами и микрограммами в 100 г продукта. По данной причине себестоимость продуктов энтерального питания в большей степени зависит от стоимости основного сырья, производственных расходов, стоимости упаковки и пр., как и в случае с производством традиционной продукции. В связи с этим для производства продуктов энтерального питания целесообразно рассмотреть использование побочных продуктов переработки молока,



Источник изображения: freerik.com

таких как обезжиренное молоко и пахта, которые имеют низкое содержание жира, но сопоставимы по содержанию белка с цельным молоком.

ВЫВОДЫ

Для выпуска сухих продуктов энтерального питания предприятие должно располагать соответствующим оборудованием для сгущения и сушки. Жидкие продукты энтерального питания в зависимости от состава, по существу, подобны составным молочным продуктам и их производство можно освоить на городском молочном заводе. Для этого предприятие должно иметь оборудование для асептического розлива продуктов, чтобы обеспечить показатели промышленной стерильности готовых продуктов. Оснащенность многих молочных заводов в России соответствует таким требованиям.

Для преодоления трудностей в создании и продвижении на рынок продуктов энтерального питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» готов к оказанию помощи предприятиям молочной промышленности в научном, медико-биологическом и экспертном сопровождении таких проектов. ■

Поступила в редакцию: 14.03.2025
Принята в печать: 12.05.2025

DAIRY INDUSTRY RESOURCES IN ENTERAL NUTRITION

Alla L. Novokshanova, Alla A. Kochetkova

Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology, and Food Safety, Moscow

REVIEW ARTICLE

This review covers regulatory documents on dairy raw materials used in enteral nutrition. The macronutrient composition of basic enteral nutrition products includes 3.75–6.25% protein, 2.78–4.44% fat, and 11.25–16.25% carbohydrates. Despite the high biological value of dairy raw materials, none of its constituents alone can provide enough energy to satisfy the recommended daily intake for all nutrients. Dairy composition must be adapted to the formula of each specific enteral nutrition product because the content of nutritional and biologically active substances must correspond to physiological needs. For instance, the share of protein is to be based not on the total solids, but on the mass fraction of protein in concentrated milk and whey proteins and food caseinates. Food caseinate may be used to limit the milk sugar content in finished enteral nutrition products and correct its protein content. Enteral nutrition powders require special equipment for condensing and drying. Liquid enteral nutrition products are similar enough to compound dairy products to produce them at a city dairy plant equipped with aseptic filling devices to ensure the standard industrial sterility for Grade A canned baby and dietary foods.

Keywords: enteral nutrition, classification of enteral nutrition products, dairy raw materials, macronutrient composition, whey protein concentrate, food caseinate, milk protein concentrate

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Arends, J.** ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients / J. Arends [et al.]. *Clinical Nutrition*. 2017. Vol. 36(1). P. 11–48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
2. **Barazzoni, R.** ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection / R. Barazzoni [et al.] // *Clinical Nutrition*. 2020. Vol. 39(6). P. 1631–1638. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>
3. **Puthuchery, Z. A.** Predicting critical illness mortality and personalizing therapy: Moving to multi-dimensional data / Z. A. Puthuchery, P. Wischmeyer // *Critical Care*. 2017. Vol. 21(1). P. 1–2. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1597-6>
4. **Stratton, R. J.** A systematic review and meta-analysis of the impact of oral nutritional supplements on hospital readmissions / R. J. Stratton, X. Hébuterne, M. Elia // *Ageing Research Reviews*. 2013. Vol. 12(4). P. 884–897. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2013.07.002>
5. **Луфт, В. М.** Организационные аспекты нутриционной поддержки больных в многопрофильном стационаре скорой помощи / В. М. Луфт, А. В. Лапицкий, А. М. Сергеева // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2024. Т. 21, № 1. С. 88–94. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-1-88-94>; <https://elibrary.ru/grmvil>
6. **Потапов, А. Л.** Дополнительное пероральное питание в составе нутритивной поддержки в онкохирургии / А. Л. Потапов // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2020. Т. 17, № 2. С. 64–69. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-2-64-69>; <https://elibrary.ru/pzkmxq>
7. **Deutz, N. E.** Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement: A randomized clinical trial / N. E. Deutz [et al.] // *Clinical Nutrition*. 2016. Vol. 35(1). P. 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.12.010>
8. **Gunnarsson, A. K.** Patients with hip fracture. Various aspects of patient safety / A. K. Gunnarsson. – *Acta Universitatis Upsaliensis Uppsala*, 2014. – 70 p.
9. **Hoekstra, J. C.** Effectiveness of multidisciplinary nutritional care on nutritional intake, nutritional status and quality of life in patients with hip fractures: A controlled prospective cohort study. *Clinical Nutrition*. 2011. Vol. 30(4). P. 455–461. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.01.011>
10. **Anbar, R.** Tight calorie control in geriatric patients following hip fracture decreases complications: a randomized, controlled study / R. Anbar [et al.] // *Clinical Nutrition*. 2014. Vol. 33(1). P. 23–28.
11. **Шестопалов, А. Е.** Сипинг как вид нутритивно-метаболической поддержки в клинической медицине / А. Е. Шестопалов, А. В. Дмитриев // *Современная онкология*. 2019. Т. 21, № 4. С. 35–44. <https://doi.org/10.26442/18151434.2019.4.190702>; <https://elibrary.ru/oiyndz>
12. **Norman, K.** Cost-effectiveness of a 3-month intervention with oral nutritional supplements in disease-related malnutrition: A randomised controlled pilot study / K. Norman [et al.] // *European Journal of Clinical Nutrition*. 2011. Vol. 65(6). P. 735–742. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.31>
13. **Elia, M.** A systematic review of the cost and cost effectiveness of using standard oral nutritional supplements in the hospital setting / M. A. Elia [et al.] // *Clinical Nutrition*. 2016. Vol. 35(2). P. 370–380. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.05.010>
14. **Bear, D. E.** The role of nutritional support in the physical and functional recovery of critically ill patients: a narrative review / D. E. Bear [et al.] // *Critical Care*. 2017. Vol. 21(1). P. 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1810-2>
15. **Van Zanten, A. R. H.** Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases / A. R. H. Van Zanten, E. De Waele, P. E. Wischmeyer // *Critical Care*. 2019. Vol. 23(1). P. 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2657-5>
16. **Гаппарова, К. М.** Опыт создания и внедрения в промышленное производство специализированного пищевого кисломолочного продукта "Ковиталакт" / К. М. Гаппарова // *Эрисмановские чтения - 2024. Новое в нутрициологии и гигиене питания для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: Материалы II Всероссийского научного конгресса с международным участием. Мытищи: Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, 2024. С. 28–30. <https://elibrary.ru/lbiczk>*
17. **Шарафетдинов, Х. Х.** Оценка клинической эффективности специализированного кисломолочного продукта для диетической коррекции нарушений углеводного и жирового обмена / Х. Х. Шарафетдинов [и др.] // *Вопросы питания*. 2024. Т. 93, № 6(556). С. 67–75. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2024-93-6-67-75>; <https://elibrary.ru/rxvov>
18. **Weimann, A.** ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery / A. Weimann // *Clinical Nutrition*. 2017. Vol. 36(3). P. 623–650. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>

**СЫРОДЕЛИЕ
МАСЛОДЕЛИЕ**

**Подписка
на журнал**

podpiska.kemsu@mail.ru

