




Научная статья  
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)  
УДК637.352

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.005

 EDN: CHIIWW

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА ДЛЯ ЗАГУЩЕНИЯ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Габриелян Дина Сергеевна <sup>1</sup>, Алла Львовна Новокшанова <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», Вологда, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия

<sup>1</sup> dg050272@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6018-9787>

<sup>2</sup> novokshanova@ion.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-1472>

**Аннотация.** Актуальность переработки сыворотки инициирует создание новых продуктов, например желированных. Положительно зарекомендовавшие себя в медико-биологическом плане волокна псиллиума исследованы с точки зрения технологии загущения творожной сыворотки. Критериями исследования служили показатели условной и эффективной вязкости, а также органолептические характеристики образцов. Добавление псиллиума в дистиллированную воду и творожную сыворотку в интервале от 2 до 4 % привело к нелинейному увеличению условной вязкости образцов. При этом условная вязкость систем на основе сыворотки возрастала менее интенсивно, чем при прочих равных условиях в воде. Выявлено большое влияние температурного фактора на процесс структурирования систем из творожной сыворотки и псиллиума. Вязкость опытных образцов творожной сыворотки с разным количеством псиллиума возрастала при нагревании, начиная с температуры (50–60) °С, что было ощутимо при перемешивании. Пастеризация этих образцов при 80 °С в течение 20 с последующим охлаждением и термостатированием при температуре (4±2) °С в течение двух часов привела к желеобразованию систем. По итогам органолептической оценки лучшими показателями были охарактеризованы образцы творожной сыворотки с массовой долей псиллиума 3,5 %. Количество добавленного к сыворотке псиллиума от 2 до 4 % в готовом продукте будет отвечать понятию «источник пищевых волокон». Несмотря на то, что полученные в условиях эксперимента закономерности справедливы главным образом в отношении псиллиума и творожной сыворотки, они представляют практический интерес и в технологии переработки других видов молочной сыворотки.

**Ключевые слова:** творожная сыворотка, пищевые волокна, псиллиум, условная вязкость, органолептические показатели, источник пищевых волокон.

**Для цитирования:** Габриелян Д. С., Новокшанова А. Л. Использование псиллиума для загущения творожной сыворотки // Ползуновский вестник. 2023. № 4, С. 38–44. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.005. EDN: <https://elibrary.ru/CHIIWW>.

Original article

## USE OF PSYLLIUM FOR THICKENING CURD WHEY

Dina S. Gabrielyan <sup>1</sup>, Alla L. Novokshanova <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Academy

© Габриелян Д. С., Новокшанова А. Л., 2023

named after N.V. Vereshchagin", Vologda, Russia dg050272@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6018-9787>

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety», Moscow, Russia, novokshanova@ion.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-1472>

**Abstract.** *The urgency of whey processing initiates the creation of new products, for example, modified ones. Psyllium fibers, which have proven themselves positively in medical and biological terms, have been studied from the point of view of the technology of thickening curd whey. The criteria of the study were the indicators of conditional and effective viscosity, as well as the organoleptic characteristics of the samples. The addition of psyllium to distilled water and curd whey in the range from 2 to 4% led to a nonlinear increase in the conditional viscosity of the samples. At the same time, the conditional viscosity of serum-based systems increased less intensively than, other things being equal, in water. A great influence of the temperature factor on the process of structuring systems from curd whey and psyllium was revealed. The viscosity of the experimental samples of curd whey with different amounts of psyllium increased when heated, starting from the temperature (50-60) °C, which was noticeable when stirring. Pasteurization of these samples at 80 °C for a period of 20 followed by cooling and thermostating at a temperature of (4 ± 2 °C) for two hours led to gelation of the systems. According to the results of the organoleptic evaluation, the best indicators were characterized by samples of curd whey with a mass dose of 3.5% psyllium. The amount of psyllium added to the serum from 2 to 4% in the finished product will correspond to the concept of "source of dietary fiber". Despite the fact that the patterns obtained under experimental conditions are valid mainly in relation to psyllium and curd whey, they are of practical interest in the technology of processing other types of whey.*

**Keywords:** *curd whey, dietary fiber, psyllium, conditional viscosity, organoleptic parameters, source of dietary fiber.*

**For citation:** Gabrielyan, D. S. & Novokshanova, A. L. (2023). Use of psyllium for thickening curd whey. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 38-44. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.005. EDN: <https://elibrary.ru/CHIIWW>.

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность переработки вторичного молочного сырья – сыворотки – не снижается. Недавний статистический анализ мирового производства молочной сыворотки показал, что Российская Федерация занимает третье место по этому показателю после стран Евросоюза и США [1].

На сегодняшний день на пищевые цели направляется меньшая часть всей молочной сыворотки. Ущерб от нерационального расходования этого молочного сырья в стоимостном выражении составляет более 90 млрд. руб. и десятки тысяч тонн в сырьевом эквиваленте сывороточных белков, минеральных веществ, молочной кислоты, жира и более 300 тыс. т лактозы ежегодно [1]. При этом эксперты сходятся во мнении, что рынок молочной сыворотки будет стабильно развиваться и к 2023 г. прибавит 17 % в сегменте подсырной и около 3 % творожной сыворотки [1].

Несомненно, наиболее прогрессивный вариант переработки сыворотки – это мембранные процессы [2, 3]. Однако данный путь требует больших капиталовложений для переоснащения предприятия и повышения квалификации обслуживающего персонала.

Другая возможность сохранить молоч-

ную сыворотку в пищевой цепи – это создание инновационных продуктов. Специалистами молочной промышленности разработано немало примеров продуктов с использованием молочной сыворотки в сегменте напитков с разными вкусами [4, 5]. На наш взгляд, расширению переработки сыворотки на пищевые цели будет способствовать развитие другого направления – создание гелей и железированных продуктов.

Основные задачи в технологиях таких продуктов – формирование структурированной системы из жидкого сырья. Пищевая промышленность предлагает множество вариантов загустителей разной природы.

Гипотеза данного исследования состояла в том, что пищевые волокна псиллиума благодаря высокой гидрофильности способны повышать вязкость творожной сыворотки, а цель – изучить загущающие возможности псиллиума в творожной сыворотке.

Псиллиум – это общее название, используемое для нескольких представителей рода растений *Plantago* (подорожника яйцевидного), семена которых используются в коммерческих целях для производства загущающих агентов.

Медико-биологическое обоснование использования псиллиума опирается на имею-

щуюся практику его применения в профилактике и лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Пищевые волокна в составе псиллиума неоднородны и выполняют несколько функций в пищеварительном процессе. В исследованиях российских авторов установлено положительное влияние приема волокон псиллиума на нормализацию среды кишечника, его микробиоту и перистальтику как при острых, так и при хронических заболеваниях ЖКТ [6].

Как пищевой ингредиент псиллиум привлекателен отсутствием вкуса и запаха, что особенно ценно в производстве молочных продуктов. Уникальное свойство псиллиума состоит в том, что он связывается с водой и набухает, увеличиваясь до 10 раз в объеме. Из литературных данных известно, что всего 1 г псиллиума впитывает до 45 мл воды [7, 8].

## МЕТОДЫ

Состав сыворотки определяли методом инфракрасной спектроскопии на приборе Milkoskan FT. Активную кислотность измеряли с помощью рН-метра марки рН-150МИ потенциометрическим методом [9], титруемую кислотность – титриметрическим методом [10].

Оценку органолептических показателей образцов проводили с использованием балльного метода [11].

Условную вязкость систем определяли по времени истечения образца определенного объема из капилляра лабораторного вискозиметра марки ВЗ-246 [12].

Структурно-механические показатели образцов исследовали методом ротационной вискозиметрии на приборе «Реотест 2.1». Эффективную вязкость рассчитывали по формуле:

$$\eta = \frac{\tau}{\gamma} \cdot 100;$$

где  $\eta$  – эффективная вязкость, Па·с;  
 $\tau$  – сдвигающее напряжение,  $10^{-1}$  Па;  
 $\gamma$  – скорость сдвига,  $c^{-1}$ .

С целью исследования влияния температуры на консистенцию модельных растворов сыворотки и псиллиума образцы пастеризовали на водяной бане при 80 °С в течение 20 с.

Повторность всех опытов была трехкратной. Математическую обработку данных проводили при помощи Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В работе использовали псиллиум в виде порошка (изготовитель ИП Семисотов А.В.,

г. Лобня, Московская область). Пищевая и энергетическая ценность данного ингредиента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность порошка псиллиума

Table 1 – Nutritional and energy value of Psyllium powder

Показатели продукта массой 100 г	Значения
Содержание белка, г	6,6
Содержание жира, г	1,8
Содержание углеводов, г	8,5
Содержание пищевых волокон, г	80,0
Калорийность, ккал	42

Для исследования набухания псиллиума использована вода дистиллированная [13] и сыворотка, получаемая при производстве творога на поточной линии. Макронутриентный состав и физико-химические показатели сыворотки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели творожной сыворотки

Table 2 – Physico-chemical parameters of curd whey

Показатели	Значение
Массовая доля жира, %	0,08±0,02
Массовая доля белка, %	0,73±0,04
Массовая доля лактозы, %	4,57±0,02
Массовая доля сухих веществ, %	5,52±0,04
Титруемая кислотность, °Т	60,0±2,00
Активная кислотность, рН	3,96±0,05

Исследования способности псиллиума к растворению и образованию геля в дистиллированной воде и творожной сыворотке выполнены с учетом информации, указанной на упаковке псиллиума. Производитель пищевых волокон перед их употреблением рекомендует порошок псиллиума растворить в воде при температуре 20–25 °С и выдерживать для набухания в течение 15 минут.

Для определения диапазона внесения псиллиума в модельные системы ориентировались на положения нормативной документации относительно обогащенных и специализированных пищевых продуктов. Согласно требованиям технического регламента Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» при использовании в маркировке пищевой продукции информации об отличительных признаках, в частности, о том, что продукт является источником пищевых

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА ДЛЯ ЗАГУЩЕНИЯ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

волокон, их содержание в твердой пищевой продукции должно быть не менее 3 г на 100 г и не менее 1,5 г на 100 мл для жидкостей. Для продуктов с высоким содержанием пищевых волокон их содержание должно составлять не менее 6 г на 100 г для твердой пищевой продукции или для жидкостей не менее 3 г на 100 мл [14].

Учитывая состав псиллиума, представленный в таблице 2, расчетным методом вычислено, что для соответствия термину «источник пищевых волокон», минимальное количество псиллиума в 100 мл жидкости должно составлять 1,875 г и достаточное для определения «высокое содержание пищевых волокон» – 3,75 г. На основании этих расчетов выбран интервал внесения псиллиума в модельных системах от 2 до 4 % с шагом 0,5 %.

Модельные системы формировали из сыворотки или воды по отдельности. К навескам псиллиума добавляли по 100 мл воды или сыворотки при температуре 20 °С, образцы тщательно перемешивали и оставляли в покое для набухания на 15 минут.

Результаты опытов показали, что псиллиум хорошо растворялся в воде. Водные растворы псиллиума представляли собой киселеобразные массы разной вязкости с равномерно распределенными по всему объему частицами нерастворимых пищевых волокон псиллиума.

При растворении псиллиума в молочной сыворотке образовывались менее вязкие, чем в воде растворы, с большим, чем в образцах с водой, количеством видимых частиц нерастворившихся пищевых волокон.

И в образцах с водой, и в образцах с сывороткой наблюдали визуально ощутимое при перемешивании повышение вязкости растворов с увеличением массовой доли псиллиума. Математические зависимости условной вязкости воды ( $y_1$ ) и сыворотки ( $y_2$ ) от массовой доли псиллиума в системе представлены на рисунке 1.

Из полученных в условиях эксперимента данных следует, что добавление псиллиума в дистиллированную воду или творожную сыворотку ведет к нелинейному увеличению условной вязкости. При этом условная вязкость образцов сыворотки возрастала менее интенсивно, чем при прочих равных условиях в воде.

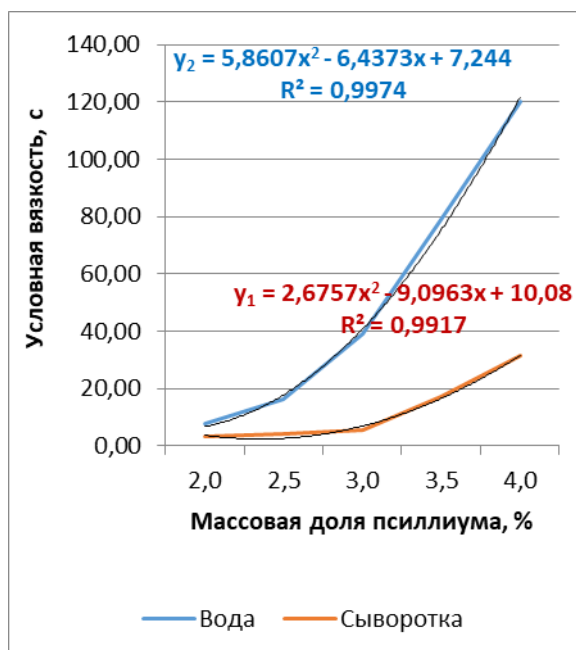


Рисунок 1 – Влияние содержания псиллиума на консистенцию модельных растворов

Figure 1 – The effect of psyllium content on the consistency of model solutions

Для получения безопасных по микробиологическим показателям продуктов их технология предусматривает, как правило, тепловую обработку смеси. Исследование влияния термообработки показало, что при повышении температуры, начиная от (50–60) °С, происходило повышение вязкости опытных образцов, ощущаемое при перемешивании. После пастеризации при 80 °С в течение 20 с образцы охлаждали до температуры (4±2) °С и оставляли в покое. Спустя 2 часа при температуре охлаждения наблюдали образование желеобразной массы.

Результаты влияния пастеризации на эффективную вязкость образцов сыворотки с псиллиумом, полученные методом ротационной вискозиметрии, показаны на рисунке 2.

Очевидно, что после пастеризации эффективная вязкость образцов возросла до нескольких раз по сравнению с аналогичными вариантами без термообработки. Из представленных графиков следует, что пастеризация оказала большое влияние на процесс структурирования систем из творожной сыворотки и псиллиума, что подтверждает и наибольший угловой коэффициент зависимости эффективной вязкости образцов от содержания псиллиума после пастеризации.

Изучение органолептических характеристик образцов сыворотки с псиллиумом после

пастеризации и желирования при  $(4\pm 2)$  °C в течение двух часов показало влияние псиллиума и на консистенцию, и на вкус.

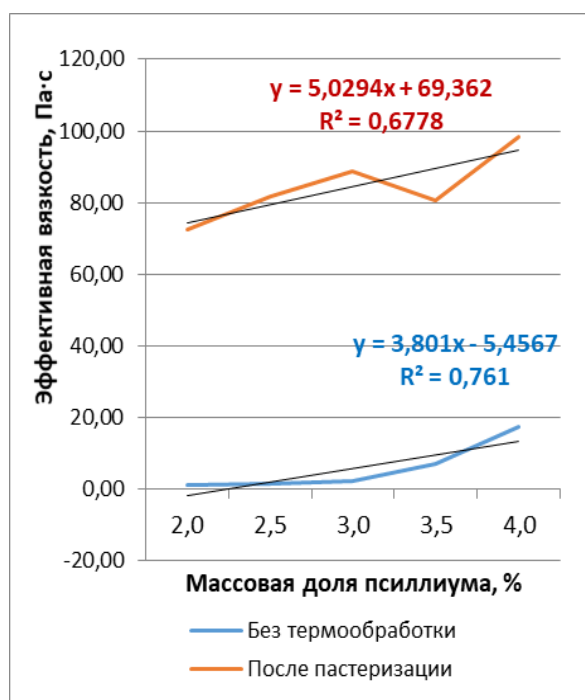


Рисунок 2 – Влияние тепловой обработки на эффективную вязкость образцов сыворотки с псиллиумом

Figure 2 – Effect of heat treatment on the effective viscosity of serum samples with psyllium

Результаты органолептической оценки модельных образцов представлены на рисунке 3. Из диаграмм на рисунке 3 видно, что опытные варианты с массовой долей псиллиума 3,5 % были охарактеризованы лучшими органолептическими показателями. Их консистенция была однородной и желеобразной. Образцы, содержащие 2 % псиллиума, имели слабожелевавшую консистенцию. С повышением доли псиллиума до 4,0 % наблюдали излишнее уплотнение консистенции, которое сопровождалось менее выраженным вкусом сыворотки. Увеличение массовой доли псиллиума повлияло также и на цвет образцов. С увеличением содержания псиллиума цвет становился темнее.

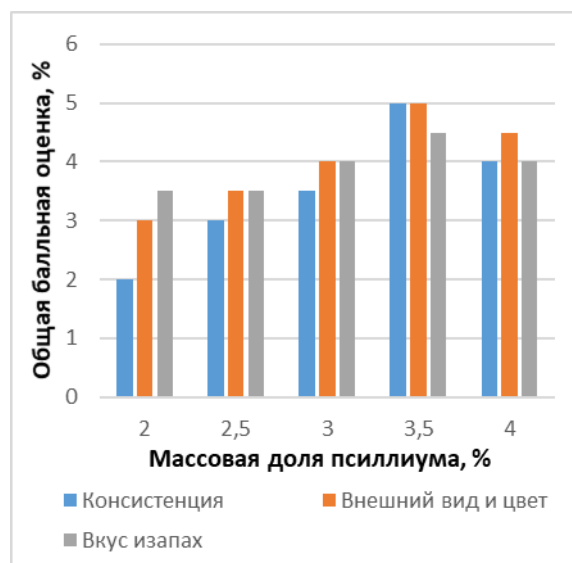


Рисунок 3 – Органолептические показатели образцов в зависимости от содержания псиллиума в системе

Figure 3 – Organoleptic parameters of samples depending on the psyllium content in the system

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно высказанной гипотезе, подтверждено положительное влияние псиллиума на процесс загущения творожной сыворотки. При этом количество добавленного псиллиума от 2 до 4 % отвечает понятию «источник пищевых волокон».

Результаты выполненных исследований в модельных системах с дистиллированной водой и творожной сывороткой согласуются с общими наблюдениями, что на способность пищевых волокон к растворению и набуханию оказывают влияние состав, физико-химические показатели растворителей и другие внешние факторы [15]. В частности, наличие в сыворотке других растворенных веществ и более кислая по сравнению с водой среда привели к тому, что условная вязкость образцов на основе сыворотки была значительно меньше, чем в образцах с водой. Физико-химические механизмы наблюдаемых изменений требуют дальнейшего изучения. Следовательно, полученные закономерности, справедливы, главным образом, в отношении псиллиума и творожной сыворотки в описанных условиях эксперимента.

Обнаруженное влияние пастеризации смеси при 80 °C в течение 20 с и последующее желирование системы при  $(4\pm 2)$  °C в течение двух часов может быть использовано в

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА ДЛЯ ЗАГУЩЕНИЯ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

технологиях желированных продуктов на основе творожной сыворотки с псиллиумом, в том числе в категории «обогащенные пищевыми волокнами».

Авторы планируют дальнейшие исследования использования псиллиума как структурообразователя в зависимости от вида молочной сыворотки, ее состава, соотношения ингредиентов, параметров технологического процесса и других критериев.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования показали возможность использования псиллиума в качестве гелеобразователя и функционального ингредиента для получения обогащенного желированного продукта с использованием творожной сыворотки.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современное состояние рынка вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности / А.Г. Кручинин [и др.] // Ползуновский вестник. 2022. № 4. Т. 1. С. 140–148. doi : 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.018. EDN : <https://elibrary.ru/UHSMMD>.
2. Эволюция переработки молочной сыворотки: прошлое, настоящее и будущее / А.Г. Храмов [и др.] // Современная наука и инновации. 2021. № 2 (34). С. 129–139. doi : 10.37493/2307-910X.2021.2.12.
3. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование / Г.Б. Гаврилов [и др.]. СПб. : ИД Профессия, 2015. 176 с.
4. Новокшанова А.Л., Ожиганова Е.В. Спортивный напиток с молочной сывороткой // Молочная промышленность. 2014. № 8. С. 56–58.
5. Данильчук Т.Н., Ефремова Ю.Г., Корыстина И.В. Напитки на основе молочной сыворотки и сублиматов проростков растений // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. № 3. С. 69–81. doi : 10.36107/spfp.2020.305.
6. Многоцелевая монотерапия псиллиумом больных дивертикулярной болезнью / И.А. Комиссаренко [и др.] // Гастроэнтерология. 2012. № 3. С. 62–67.
7. Роль пищевых волокон в коррекции пищеварения и запоров различной этиологии / Е.Ю. Плотникова [и др.] // Медицинский совет. 2019. № 14. С. 99–106. doi : [org/10.21518/2079-701X-2019-14-99-106](https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-14-99-106).
8. Ахмедов В.А. Коррекция нарушений микробного состава кишечника как потенциальное звено в комплексной терапии пациентов с COVID-19 // Терапевтический архив. 2022. 94(2). С. 277–282. doi : 10.26442/00403660.2022.02.201388/.
9. ГОСТ 32892-2014 Молоко и молочная

продукция. Метод измерения активной кислотности (с Поправками) : введ. 2016.01.01. Москва : Стандартинформ, 2015. 10 с.

10. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочная продукция. Титриметрические методы определения кислотности : введ. 1994.01.01. Москва : Стандартинформ, 2009. 9 с.

11. ГОСТ Р ИСО 22935-3-2011 Молоко и молочные продукты Органолептический анализ. Часть 3. Руководство по оценке соответствия техническим условиям на продукцию для определения органолептических свойств путем подсчета баллов = Milkandmilkproducts. Sensoryanalysis. Part 3. Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введен впервые : введен 2013-01-01 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Москва : Стандартинформ, 2012. 8 с.

12. Определение условной вязкости на вискозиметр типа ВЗ-246: КиберПедия. URL : <https://cyberpedia.su/12xc415.html> (дата обращения : 04.04.2023).

13. ГОСТ Р 58144-2018. Вода дистиллированная. Технические условия : введ. 2021.07.01. Москва : Российский институт стандартизации, 2022. 11 с.

14. ТР ТС 022/2011 Технического регламента таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки»: принят решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 881. Москва : Изд-во стандартов, 2011. 29 с.

15. Разработка рецептуры функционального десерта в виде желе на растительной основе / А.А. Рядинская // Ползуновский вестник. 2022. № 4. Т. 1. С. 7–15. doi : 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.001 EDN : <https://elibrary.ru/xwbmic>.

### Информация об авторах

*Д. С. Габриелян – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии молока и молочных продуктов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина».*

*А. Л. Новокшанова – доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «ФИЦ питания и биотехнологии».*

### REFERENCES

1. Kruchinin, A.G. [et al.]. (2022). The current state of the market of secondary raw materials of the dairy industry. Polzunovskiy vestnik. No. 4. T. 1. P. 32-36 (In Russ.). doi : 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.018.

2. Khramtsov, A.G. [et al.]. (2021). Evolution of whey processing: past, present and future. Modern science and innovation. No. 2 (34). P. 129-139 (In Russ.). doi10.37493/2307-910X.2021.2.12.
3. Gavrilov, G.B., Prosekov, A.Yu., Kravchenko, E.F., Gavrilov, B.G. (2015). Handbook of whey processing. Technologies, processes and apparatuses, membrane equipment. Saint Petersburg: ID Profession. (In Russ.).
4. Novokshanova, A.L. & Ozhiganova, E.V. (2014). Sports drink with whey. Dairy industry. No. 8. P. 56-58 (In Russ.).
5. Danilchuk, T.N. Efremova, Yu.G. & Korystina, I.V. (2020). Drinks based on whey and sublimes of plant seedlings. Storage and processing of agricultural raw materials. No. 3. P. 69-81. (In Russ.). doi : 10.36107/spfp.2020.305.
6. Komissarenko, I.A. (2012). Multi-purpose monotherapy with psyllium in patients with diverticular disease. Gastroenterology. No. 3. P. 62-67. (In Russ.).
7. Plotnikova, E.Y. [et al.]. (2019). The role of dietary fiber in the correction of digestion and constipation of various etiologies. Medical Advice. No. 14. P. 99-106. (In Russ.). doi : org/10.21518/2079-701X-2019-14-99-106.
8. Akhmedov, V.A. (2022). Correction of intestinal microbial composition disorders as a potential link in the complex therapy of patients with COVID-19. Therapeutic archive. No. 94 (2). P. 277-282 (In Russ.). doi : 10.26442/00403660.2022.02.201388/.
9. Milk and dairy products. Method of pH determination. (2015). GOST 32892-2014 from 1 Jan. 2016. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).
10. Milk and milk products. Titrimetric methods of acidity determination. (2009). GOST 3624-92 from 1 Jan. 1994. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).
11. Milk and milk products. Sensory analysis. Part 3. Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring (2012). GOST R ISO 22935-3-2011 from 1 Jan. 2013. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).
12. Determination of the conditional viscosity on the vis-cosimeter type VZ-246: CyberPedia. from – <https://cyberpedia.su/12xc415.html>. (In Russ.).
13. Distilled water. Specifications. (2022). GOST R 58144-2018 from 7 Jan. 2021. Moscow : Russian Institute of Standardization (In Russ.).
14. Technical regulations of the Customs Union. Food products in terms of their labeling. (2011). TRTS No. 022/2011 from December 9, 2011. Moscow : Standards Publishing House. (In Russ.).
15. Ryadinskaya, A.A. [et al.]. (2022). Development of a recipe for a functional dessert in the form of plant-based jelly. Polzunovskiy vestnik. No. 4. T. 1. P. 7-15 (In Russ.). doi : 0.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.001.

#### **Information about the authors**

*D.S. Gabrielyan - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Technologies of Milk and Dairy Products" of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vologda State Dairy Academy named after N.V. Vereshchagin".*

*A.L. Novokshanova - Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology".*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 25 апреля 2023; одобрена после рецензирования 18 сентября 2023; принята к публикации 20 ноября 2023.*

*The article was received by the editorial board on 25 Apr 2023; approved after editing on 18 Sep 2023; accepted for publication on 20 Nov 2023.*