

Оригинальная статья / *Original article*

УДК 663 86 054 1

DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-65-75

## ИННОВАЦИОННЫЙ ТОНИЗИРУЮЩИЙ НАПИТОК НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

### *INNOVATIVE WHEY BASED TONIC DRINK WITH THE PLANT COMPONENTS*

<sup>1</sup>Дмитрий А. Скачков, кандидат биологических наук, доцент

<sup>1</sup>Ольга П. Серова, кандидат биологических наук, доцент

<sup>2</sup>Денис Н. Пилипенко, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>2</sup>Людмила Ф. Обрушникова, младший научный сотрудник

<sup>2</sup>Светлана А. Суркова, старший научный сотрудник

<sup>1</sup>*Dmitry A. Skachkov, candidate of biological sciences, associate professor*

<sup>1</sup>*Olga P. Serova, candidate of biological sciences, associate professor*

<sup>2</sup>*Denis N. Pilipenko, senior researcher*

<sup>2</sup>*Lyudmila F. Obrushnikova, researcher*

<sup>2</sup>*Svetlana A. Surkova, senior researcher*

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>1</sup>*Volgograd State Technical University*

<sup>2</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing  
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

**Контактное лицо:** Дмитрий А. Скачков, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Технологии пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.

E-mail: dm-sk@mail.ru; тел.: 89054837955

**Формат цитирования:** Скачков Д.А., Серова О.П., Пилипенко Д.Н., Обрушникова Л.Ф., Суркова С.А. Инновационный тонизирующий напиток на основе молочной сыворотки с растительными компонентами // Аграрно-пищевые инновации. 2020. Т. 11, N 3. С. 65-75. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-65-75.

**Principal Contact:** Dmitry A. Skachkov, Candidat of Biological Science, Docent at the Department of Food production technologies, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.

E-mail: dm-sk@mail.ru; Russia, tel.: 89054837955

**How to cite this article:** Skachkov D.A., Serova O.P., Pilipenko D.N., Obrushnikova L.F., Surkova S.A. Innovative whey based tonic drink with the plant components. *Agrian-and-food innovations*, 2020, vol. 11, no. 3, pp. 65-75. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2020-11-65-75.

#### **Резюме**

**Цель.** Разработка кисломолочного напитка с использованием вторичного сырья молочной промышленности, с добавлением растительных компонентов, характеризующегося высокими потребительскими свойствами и высокой пищевой ценностью.

**Материалы и методы.** Производство исследуемых образцов проводили в соответствии с разработанной нормативной технической документацией по разработанной технологии производства сывороточных напитков. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809. Ор-

ганолептическую оценку готового продукта проводили на основании ГОСТ 31986-2012, ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011, ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Кислотность выработанных образцов определяли титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92.

**Результаты.** Разработана адекватная рецептура кисломолочного ферментированного сывороточного напитка с добавлением растительных компонентов. Подобрано оптимальное количество лактосбраживающего компонента для ферментации творожной сыворотки в количестве 0,5%, при котором кислотность напитка составляет 80°Т, а также вкусового функционального наполнителя (сиропа смородины) – 3%. Разработанный сывороточный напиток обладает низкой калорийностью, высокой пищевой ценностью, оказывает положительный эффект на желудочно-кишечный тракт, предназначен для широких кругов населения.

**Заключение.** Разработанный тоник на основе молочной сыворотки является хорошим дополнением к рациону, положительно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, а значит его употребление положительно скажется на здоровье человека.

**Ключевые слова:** кисломолочные продукты, напиток сывороточный ферментированный, пищевая ценность, плодово-ягодные сиропы

#### **Abstract.**

**Aim.** Development of a fermented milk drink using secondary raw materials from the dairy industry, with the addition of plant components, characterized by high consumer properties and high nutritional value.

**Materials and Methods.** The production of the studied samples was carried out in accordance with the developed normative technical documentation on the generally created technology for the production of milk jelly. Sampling and preparation of samples for laboratory studies was carried out according to a single method in accordance with the requirements of GOST 26809. Organoleptic evaluation of the finished product was performed on the basis of GOST 31986-2012, GOST R ISO 22935-1-2011, GOST R ISO 22935-2-2011. The acidity of the developed samples was determined by the titrimetric method according to GOST 3624-92.

**Results.** An adequate formulation of fermented milk whey drink with the addition of plant components has been developed. The optimal amount of the lacto-fermenting component for the fermentation of curd whey in an amount of 0.5% was selected, at which the acidity of the drink is 80°Т, as well as the tasteful functional filler (currant syrup) – 3%. The developed whey drink has a low calorie content, high nutritional value, has a positive effect on the gastrointestinal tract, and is intended for the general population.

**Conclusion.** The developed whey based tonic is a good addition to the diet, has a positive effect on the gastrointestinal tract, and therefore its use will have a positive impact on human health.

**Key words:** fermented milk products, fermented whey drink, nutritional value, fruit and berry syrups.

**Введение.** Известно, что кисломолочные продукты являются необходимыми компонентами полноценного здорового питания, что обусловлено небольшими усилиями организма человека для их переваривания и усвоения. Тем более если это напиток. Следует отметить роль кисломолочных продуктов как лучшего средства для нормализации состава кишечной микрофлоры.

Молочная сыворотка как сырьё и, соответственно, продукты на её основе могут играть важную роль в специализированном питании, так как обладают массой положительных свойств с точки зрения пищевой ценности, а растительные ингредиенты, которые используются в сывороточных напитках, не только расширяют ассортимент, но и придают продукту определенную функциональность. Однако молочной сыворотке незаслуженно уделяется не-

достаточное внимание и переработчиками, и потребителями [2].

Молочная сыворотка богата витаминами (РР, С, В<sub>2</sub>, В<sub>1</sub>, бета-каротин и др.) и минеральными веществами (1 литр сыворотки обеспечивает организм калием – 130 мг, что составляет 40% суточной нормы, кальцием – 80 мг или 75% суточной нормы, фосфором – 78 мг, натрием – 40 мг, магнием – 8 мг, железом – 0,1 мг). В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ в 100 г продукта [2].

**Таблица 1.** Химический состав и пищевая ценность молочной сыворотки

*Table 1. Chemical composition and nutritional value of whey*

Нутриент <i>Nutrient</i>	Содержание <i>Content</i>
Жиры, г <i>Fat, g</i>	0,1
Углеводы, г <i>Carbohydrates, g</i>	4,0
Белки, г <i>Protein, g</i>	1,0
Энергетическая ценность, ккал (кДж) <i>Nutritional value, kcal (kJ)</i>	20,9 (87,5)
Витамины, мг <i>Vitamins, mg</i>	
А	-
В <sub>1</sub>	0,03
В <sub>2</sub>	0,11
РР	0,14
С	0,50
Минеральные вещества, мг <i>Minerals, mg</i>	
Натрий <i>Sodium</i>	40,0
Калий <i>Potassium</i>	125,0
Кальций <i>Calcium</i>	60,0
Магний <i>Magnesium</i>	6,0
Фосфор <i>Phosphorus</i>	71,0
Железо <i>Iron</i>	0,1

Кроме того, важной и актуальной проблемой является рациональное использование молока и его полная 100% промышленная переработка, то есть безотходное производство. Это значимо и с точки зрения экологии. Молокоперерабатывающие предприятия в большинстве своем сливают молочную сыворотку, образующуюся в процессе производства молочных продуктов, в канализацию, как отходы производства, что является негативным как с экологической, так и с экономической точек зрения. А учитывая проблему, связанную с дефицитом молочного сырья, все большую актуальность приобретает вопрос его рационального использования. При этом данный продукт – напиток – достаточно легко поддается обогащению немолочными функциональными ингредиентами и приданию ему новых свойств, что позволяет ему относиться к функциональным продуктам питания. Функциональные продукты нацелены на обеспечение организма человека полезными нутриентами и имеют детерминирующую связь с лечебно-профилактической направленностью. Поэтому изучение возможности использования растительного сырья в рецепту-

рах кисломолочных сывороточных напитков востребовано, перспективно и заслуживает всесторонней поддержки [7].

По способности обеспечивать организм человека незаменимыми питательными компонентами молочные продукты уникальны, а внесение в рецептурные композиции молочных продуктов, в том числе напитков, различного растительного пищевого сырья является перспективным и добавляет им специфичную функциональность. В качестве растительных пищевых ингредиентов (сырья) для обогащения молочного сырья в рецептурах молочных продуктов часто используют следующие: зерновые, бобовые и продукты их переработки (мука, жмыхи, шроты, экструдаты), различные масличные культуры и т.д., а в молочных напитках – плоды и ягоды. Смородина является источником биологически активных веществ, особенно макро- и микроэлементов, витаминов и органических кислот, которые находятся в легкоусвояемой форме и в оптимальных для человеческого организма соотношениях. Состав ягод смородины многообразен по биологически функциональным микроэлементам и минералам. Сироп из черной смородины богат витаминами: С – 115,4 мг%, В<sub>9</sub> – 6,494 мг%, Н – 3,117 мг%, Е – 0,909 мг%, В<sub>5</sub> – 0,519 мг%, β-каротин – 0,118 мг%; макро- и микроэлементами: калием – 17,7 мг%, кальцием – 46,4 мг%, магнием – 39 мг%, кобальтом – 5,2 мкг%, марганцем – 11,7 мкг%, медью – 168,8 мкг%, молибденом – 44,5 мкг% и пр.

Одним из критериев выбора растительного сырья является его возможность расширить ассортимент существующей линейки продуктов за счет потребительских свойств (повышения пищевой ценности, в том числе улучшения органолептических свойств) и удешевления в сравнении с аналогами (прототипами) без растительных составляющих [5].

Напитки на основе молочной сыворотки способны положительно влиять на эмоциональное состояние человека и играют важную роль в питании человека, особенно людей пожилого возраста, беременных женщин и имеющих проблемы с лишним весом [3, 4].

В этой связи, безусловно, актуальной является разработка кисломолочных ферментированных сывороточных напитков с добавлением растительных компонентов с использованием вторичного (побочного) сырья молочной промышленности с хорошими потребительскими свойствами и высокой пищевой ценностью [1].

Целью работы являлась разработка рецептуры и технологии тонизирующего кисломолочного ферментированного сывороточного напитка с растительными ингредиентами, изучение его пищевой ценности, а также влияния ферментирующего компонента и растительного сырья на потребительские свойства и пищевую ценность разрабатываемого напитка на основе сыворотки.

**Материалы и методы.** Объектом исследований является тонизирующий кисломолочный напиток на основе молочной сыворотки с добавлением растительных компонентов. Исследования проводились на кафедре технологии пищевых производств (ТПП) Волгоградского государственного технического университета (ВолГТУ) и в аккредитованной лаборатории ГНУ НИИММП (г. Волгоград).

Эксперимент по оптимизации рецептуры и адаптации технологии сывороточного напитка проводили в два этапа. На первом этапе осуществляли подбор концентрации ферментирующего компонента. На втором этапе подбирали оптимальное количество растительного вкусового и функционального компонента. По завершении экспериментальных исследований была разработана техническая документация ТУ 10.51.55-009-02068060-2018 и ТИ. Производство исследуемых образцов проводили по технологии кисломолочных напитков.

В качестве основного сырья для производства тонизирующего сывороточного ферментированного напитка использовали сыворотку, полученную при выработке творога, и

дрожжи. Для улучшения вкусовых характеристик и придания функциональных свойств использовали вспомогательное растительное сырье – плодово-ягодные сиропы и пряности для обогащения напитка нутриентами и придания ему приятного вкуса. При разработке рецептуры продукта в качестве наполнителей использовали: сироп смородины, сироп клубники, сироп груши.

На первом этапе определения эффективности ферментации сыворотки производство опытных образцов проводили с использованием ферментирующего вещества – лактосбраживающих дрожжей, в различных количествах: опытный образец 1 содержал 0,1%, опытный образец 2 – 0,5%, опытный образец 3 – 0,9% лактосбраживающих дрожжей.

На втором этапе для дальнейшего формирования оптимальной вкусовой и функциональной рецептуры проводили изготовление опытных образцов с добавлением различного количества растительных функциональных компонентов. В качестве модельного образца взят продукт с сиропом смородины. В ходе опыта вырабатывались следующие опытные образцы: образец 4 – с добавлением сиропа смородины в количестве 1%; образец 5 – с добавлением сиропа смородины в количестве 3%, образец 6 – с добавлением сиропа смородины в количестве 5%.

Органолептическую оценку качества проводили по ГОСТ 34352-2017 методом дегустации, комиссионно. Для оценки органолептических показателей была использована 20-балльная шкала, в соответствие с которой максимальная оценка образца составляет 20 баллов, для каждого из 4-х показателей – максимум по пять баллов. Оценку проводила дегустационная комиссия из 5 экспертов.

Физико-химические показатели изучали по следующим методикам: кислотность ферментированной сыворотки – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности», массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», массовую долю белка – по ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка», массовую долю углеводов – расчетным по закладке, энергетическая ценность – расчетным по общепринятой методике (ТР ТС 022-2011).

Кроме того, исследование проведено с применением методов статистического анализа данных, сопоставления, аналогии и систематизации.

**Результаты и обсуждение.** Молочная сыворотка – побочный продукт, получаемый при изготовлении сыров, творога и казеина, предназначена для дальнейшей переработки. В зависимости от качества молока, технологии производства, применяемых заквасок сыворотка может иметь различный состав и вкус. Сыворотка идеально подходит при диетическом питании – содержание жира не превышает 0,2%, белка – около 1%, лактозы (особый вид углеводов, который полностью усваивается организмом, не откладывается в качестве жировой массы и нормализует работу микрофлоры кишечника) – до 4%.

Технологическим способом производства напитка сывороточного ферментированного является сбраживание лактозы лактосбраживающими дрожжами. Способ основывается на ферментативном гидролизе лактозы сыворотки на моносахариды с последующим сбраживанием глюкозы промышленными расами хлебопекарных дрожжей.

С целью подбора оптимального количества лактосбраживающего компонента были изготовлены опытные образцы (1-3) сывороточного напитка и оценены дегустационной комиссией. Результаты органолептической оценки опытных образцов представлены в таблице 2.

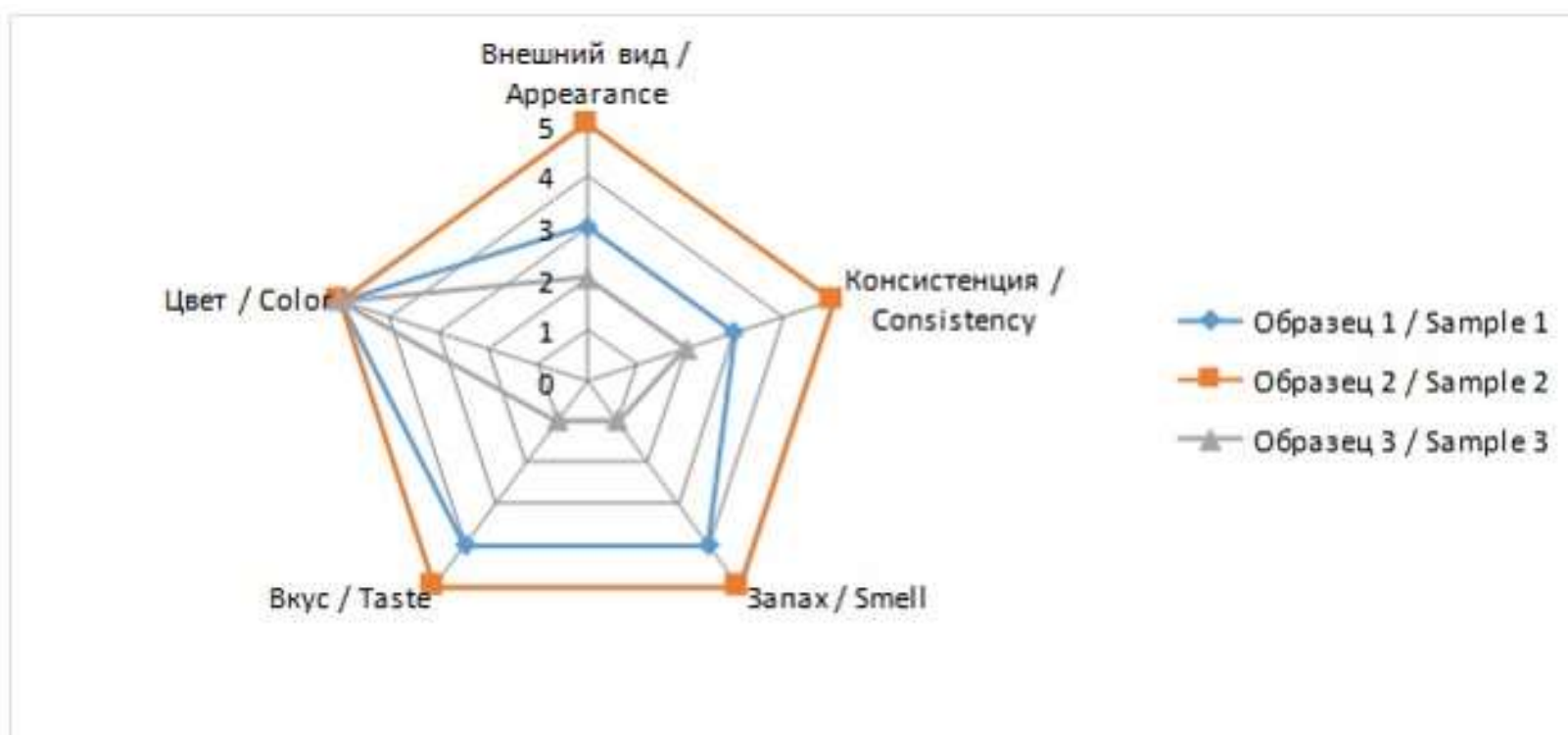
Таблица 2. Органолептические показатели образцов этапа ферментации

Table 2. Organoleptic characteristics of samples of the fermentation stage

Наименование показателя <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characteristics</i>		
	Образец 1 <i>Sample 1</i>	Образец 2 <i>Sample 2</i>	Образец 3 <i>Sample 3</i>
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and consistency</i>	жидкая консистенция, газообразование отсутствует <i>liquid consistency, no gas formation</i>	жидкая консистенция, газообразование присутствует незначительно <i>liquid consistency, gas formation is slightly present</i>	жидкая консистенция, яркое газообразование <i>liquid consistency, bright gas formation</i>
Балл: <i>Points:</i>	3	5	2
Вкус <i>Taste</i>	вкус творожной сыворотки <i>the taste of curd whey</i>	вкус творожной сыворотки, еле заметное дрожжевое послевкусие <i>the taste of curd whey, barely noticeable yeast aftertaste</i>	ярко выраженный вкус дрожжей, дрожжевое послевкусие <i>pronounced taste of yeast, yeast aftertaste</i>
Балл: <i>Points:</i>	4	5	1
Запах <i>Smell</i>	запах, свойственный сыворотке <i>curd whey smell</i>	запах, свойственный сыворотке <i>curd whey smell</i>	запах, свойственный сыворотке и дрожжам <i>whey and yeast smell</i>
Балл: <i>Points:</i>	4	5	1
Цвет <i>Color</i>	бледно-желтый <i>pale yellow</i>	бледно-желтый <i>pale yellow</i>	бледно-желтый <i>pale yellow</i>
Балл: <i>Points:</i>	5	5	5
ИТОГО: <i>TOTAL:</i>	16	20	9

Согласно результатам проведенной органолептической оценки (таблица 2), данные таблицы 2, лучшими органолептическими свойствами обладал образец 2, набравший максимальное количество баллов (20), а наихудшим признан образец 3 – 9 баллов. При внесении лактображивающего вещества в количестве 0,1% (у образца 1) газообразование отсутствовало, при добавлении 0,9% (у образца 3) наблюдался ярко выраженный вкус дрожжей, дрожжевое послевкусие.

Профиллограмма по результатам балльной оценки опытных образцов представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Профилограмма органолептической оценки опытных образцов с разным количеством лактосбраживающего компонента (этап 1)

**Figure 1.** Profilogram of organoleptic evaluation of experimental samples with different amounts of the lactobacilli component (stage 1)

С целью определения величины образования кислот в процессе сквашивания к концу технологического процесса определили кислотность опытных образцов сывороточного напитка. Результаты определения кислотности опытных образцов представлены в таблице 3.

**Таблица 3.** Кислотность образцов этапа ферментации

**Table 3.** Acidity of samples from the fermentation stage

Наименование образца <i>Samples</i>	Кислотность, °Т <i>Acidity, °T</i>
Образец 1 <i>Sample 1</i>	76
Образец 2 <i>Sample 2</i>	80
Образец 3 <i>Sample 3</i>	104

В результате проведенных исследований (таблица 3) установлено, что количество вносимых лактосбраживающих дрожжей влияет на кислотность готового сывороточного напитка. С увеличением дозировки дрожжей растет и титруемая кислотность напитка. Таким образом, выявлено, что, в том числе с точки зрения органолептических показателей, оптимальной для ферментации творожной сыворотки является концентрация лактосбраживающих дрожжей в количестве 0,5%, при которой кислотность напитка (образец 2) составляет 80°Т, что подтверждают и лучшие органолептические свойства готового продукта.

Далее, на следующем этапе эксперимента, для определения оптимального количества вкусового функционального наполнителя были выработаны опытные образцы (4-6) сывороточного напитка, которые имели различную дозировку смородинового сиропа: 1; 3 и 5%. Для сравнительной оценки органолептических показателей исследуемых образцов была использована балльная комиссия оценка. Результаты оценки опытных образцов представлены в таблице 4.

Таблица 4. Органолептические показатели образцов с вкусовыми компонентами

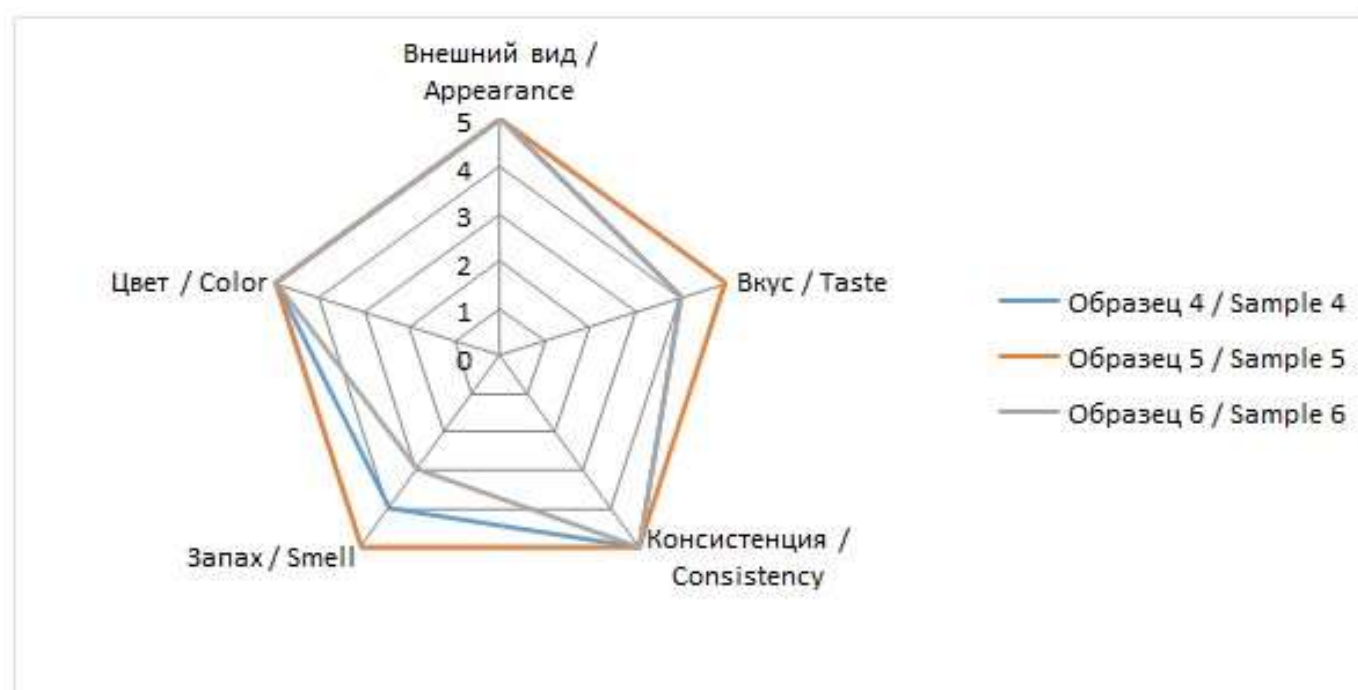
Table 4. Organoleptic parameters of samples with taste components

Наименование Показателя <i>Indicator</i>	Характеристика <i>Characteristics</i>		
	Образец 4 <i>Sample 4</i>	Образец 5 <i>Sample 5</i>	Образец 6 <i>Sample 6</i>
Внешний вид и консистенция <i>Appearance and consistency</i>	жидкая консистенция, газообразование присутствует незначительно <i>liquid consistency, gas formation is slightly present</i>	жидкая консистенция, газообразование присутствует незначительно <i>liquid consistency, gas formation is slightly present</i>	жидкая консистенция, газообразование присутствует незначительно <i>liquid consistency, gas formation is slightly present</i>
Балл: <i>Points:</i>	5	5	5
Вкус <i>Taste</i>	вкус творожной сыворотки, слабый привкус смородины <i>the taste of curd whey, faint currant flavor</i>	вкус творожной сыворотки и яркий привкус наполнителя (смородины) <i>the taste of curd whey, strong currant flavor</i>	вкус творожной сыворотки, чрезмерный вкус наполнителя <i>the taste of curd whey, too strong currant flavor</i>
Балл: <i>Points:</i>	4	5	4
Запах <i>Smell</i>	запах, свойственный сыворотке, смородина практически не ощущается <i>curd whey smell, currant is almost not felt</i>	запах, свойственный сыворотке, яркий, выраженный аромат смородины <i>curd whey smell, bright tone of currant</i>	запах, свойственный сыворотке, сильный запах смородины <i>curd whey smell, too strong smell of currant</i>
Балл: <i>Points:</i>	4	5	3
Цвет <i>Color</i>	бледно-розовый <i>pale pink</i>	розовый <i>pink</i>	сиреневый <i>purple</i>
Балл: <i>Points:</i>	5	5	5
ИТОГО: <i>TOTAL:</i>	15	20	11

Результаты органолептической оценки опытных образцов (таблица 4) свидетельствуют, что максимальный балл получил образец 5 – 20 баллов, а наихудшим оказался образец 6 (11 баллов). Полученные данные говорят том, что добавление растительного вкусового функционального компонента – сиропа смородины – в количестве 3% будет оптимальным. При добавлении сиропа в меньшем количестве вкус наполнителя слабо выражен, а в большем – вкус смородины перебивает вкус сыворотки.

Профиллограмма по результатам балльной оценки опытных образцов представлена на рисунке 2.





**Рисунок 2.** Профилограмма органолептической оценки опытных образцов при подборе вкусового компонента

**Figure 2.** Profilogram of organoleptic evaluation of experimental samples, when selecting the taste component

Профилограмма наглядно показывает недостатки образцов 4 и 6, выявленные дегустационной комиссией.

В процессе работы по разработке рецептуры и технологии тонизирующего напитка на основе молочной сыворотки с добавлением растительных компонентов была определена оптимальная рецептура. При этом она включает и функциональный ингредиент, обогащающий основной продукт витаминами, а также макро- и микроэлементами, повышая его пищевую ценность. Для оценки пищевой ценности были определены ее основные показатели, в том числе энергетическая ценность (таблица 5).

**Таблица 5.** Пищевая ценность сывороточного напитка

**Table 5.** Nutritional value of whey tonic

Нутриент <i>Nutrient</i>	Количественное содержание, % <i>Content, %</i>
Жиры <i>Fat</i>	0,1
Углеводы <i>Carbohydrates</i>	5,5
Белки <i>Protein</i>	1,0
Энергетическая ценность, ккал <i>Nutritional value, kcal</i>	26,9

Полученные данные свидетельствуют о довольно высокой пищевой ценности разработанного сывороточного ферментированного напитка. Установлено, что пищевая ценность и химический состав исходного сырья (молочной сыворотки) значительно улучшились благодаря использованию сиропа смородины. Витамины, макро- и микроэлементы в сиропе смородины придают сывороточному напитку функциональные свойства при внесении их в рецептуру создаваемого напитка в количестве, достаточном для создания его оптимальных органолептических свойств. Кроме того, сироп смородины способствует улучшению органолептических показателей, тем самым улучшая и потребительские показатели готового продукта.

**Заключение.** Разработана адекватная рецептура кисломолочного ферментированного сывороточного напитка с добавлением растительных компонентов. Одним из преимуществ производства является использование (утилизация) вторичного сырья, что также повышает значимость разработанной технологии в отношении экологии.

Использование данного типа ферментирования обеспечивает улучшение органолептических свойств продукта.

На сегодняшний день действенным способом решения проблемы дефицита витаминов и минералов является добавление компонентов растительного сырья с повышенным содержанием нужных ингредиентов. Добавление смородины в созданный сывороточный ферментированный напиток в форме сиропа в оптимальной для создания органолептических свойств дозировке обеспечивает около половины суточной потребности человека в витаминах, макро- и микроэлементах при потреблении одной порции напитка.

Таким образом, данные, полученные в результате эксперимента, подтверждают адекватность разработанной рецептуры и технологии кисломолочного ферментированного сывороточного напитка с добавлением растительных компонентов и доказывают его функциональность. Разработанный сывороточный напиток является хорошим дополнением рациона, обладает низкой калорийностью, высокой пищевой ценностью, оказывает положительный эффект на желудочно-кишечный тракт, и потому его употребление положительно скажется на здоровье человека, предназначен для широких кругов населения.

#### Библиографический список

1. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Скачков Д.А., Возняк Е.А., Мосолова Н.И. Качество кефирного продукта, обогащённого растительными пищевыми ингредиентами // Пищевая промышленность. 2019. N 11. С. 20-24. DOI: 10.24411 / 0235 2486 2019 10171
2. Храмов А.Г., Брыкалов А.В., Пилипенко Н.Ю. Напитки из сыворотки с растительными компонентами // Молочная промышленность. 2012. N 7. С.64-66.
3. Korotkova A.A., Korotkova A.A., Bozhkova S.E., Pilipenko D.N., Obrushnikova L.F. Development of low-calorie jelly for complex processing of dairy raw materials // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 548(8). P. 82078.
4. Viljanen K., Kylli P., Hubbermann E.-M., Schwarz K., Heinonen M. Anthocyanin Antioxidant Activity and Partition Behavior in Whey Protein Emulsion // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005. Vol. 53. N 6. P. 2022-2027.
5. Viljanen K., Halmos A.L., Sinclair A., Heinonen M. Effect of blackberry and raspberry juice on whey protein emulsion stability // European Food Research and Technology. 2005. N 221 (5). P. 602-609.
6. Vu T., Mgebrishvili I., Hramova V., Korotkova A., Gorlov I. The analysis of the using efficiency Japanese matcha tea in the fermented milk products production // Journal of Hygienic Engineering and Design. 2017. Vol. 20. P. 86-91.
7. Zavorokhina N.V., Salamatina I.V., Bogomazova Y.I. Innovative approaches to modeling the gerontological beverages composition // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 315 (6). P. 62008. DOI: 10.1088/1755-1315/315/6/062008

#### References

1. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Skachkov D.A., Voznyak E.A., Mosolova N.I. Quality of a kefir product enriched with plant food ingredients. *Food Industry*, 2019, no. 11, pp. 20-24. (In Russian) DOI: 10.24411 / 0235 2486 2019 10171
2. Khramtsov A.G., Brykalov A.V., Pilipenko N.Yu. Whey drinks with plant components.

- Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry]. 2012, no. 7, pp. 64-66. (In Russian)
3. Korotkova A.A., Korotkova A.A., Bozhkova S.E., Pilipenko D.N., Obrushnikova L.F. Development of low-calorie jelly for complex processing of dairy raw materials. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020, vol. 548(8), pp. 82078.
  4. Viljanen K., Kylli P., Hubbermann E.-M., Schwarz K., Heinonen M. Anthocyanin Antioxidant Activity and Partition Behavior in Whey Protein Emulsion. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005, vol. 53, no. 6, pp. 2022-2027.
  5. Viljanen K., Halmos A.L., Sinclair A., Heinonen M. Effect of blackberry and raspberry juice on whey protein emulsion stability. European Food Research and Technology. 2005, no. 221 (5), pp. 602-609.
  6. Vu T., Mgebrishvili I., Hramova V., Korotkova A., Gorlov I. The analysis of the using efficiency Japanese matcha tea in the fermented milk products production. Journal of Hygienic Engineering and Design. 2017, vol. 20, pp. 86-91.
  7. Zavorokhina N.V., Salamatina I.V., Bogomazova Y.I. Innovative approaches to modeling the gerontological beverages composition. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 315 (6), pp. 62008. DOI: 10.1088/1755-1315/315/6/062008

**Критерии авторства:** Дмитрий А. Скачков разработал концепцию исследования, написала первую версию статьи. Ольга П. Серова провела критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработку и анализ полученных данных, свела их в таблицы. Денис Н. Пилипенко составил профилограммы, сформулировал результаты исследования и заключительные выводы. Людмила Ф. Обрушникова одобрила окончательную версию статьи перед ее подачей для публикации. Светлана А. Суркова согласилась нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

*Author contributions: Dmitry A. Skachkov developed the concept of the research, and wrote the first version of the article. Olga P. Serova conducted a critical review of the article for significant intellectual content, processed and analysed the data obtained and was responsible for their tabular presentation. Denis N. Pilipenko compiled a profilograms and formulated research results and final conclusions. Lyudmila F. Obrushnikova approved of the final version of the article before its submission for publication. Svetlana A. Surkova was responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.*

**ORCID:**

Дмитрий А. Скачков / *Dmitry A. Skachkov* <https://orcid.org/0000-0002-3657-7499>

Денис Н. Пилипенко / *Denis N. Pilipenko* <https://orcid.org/0000-0002-8763-1766>

Людмила Ф. Обрушникова / *Lyudmila F. Obrushnikova* <https://orcid.org/0000-0003-3767-2831>

Светлана А. Суркова / *Svetlana A. Surkova* <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

Получено / *Received*: 14-09-2020

Принято после исправлений / *Accepted after corrections*: 21-09-2020