УДК 637.1.633/635
DOI: 10.31515/1019-8946-2023-03-23-25

Функциональный напиток из сыворотки

Людмила Иннокентьевна Елисеева, д-р с.-х. наук, профессор кафедры пищевых технологий и индустрии питания
E-mail: eliseeva401@mail.ru
Веронида Руслановна Егорова, главный специалист отдела перерабатывающей и пищевой промышленности Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутии), магистрант
E-mail: veronida@mail.ru
Арктический государственный агротехнологический университет

Разработана рецептура и технология напитка из сыворотки, обогащенного листьями полыни обыкновенной (чернобыльника), которые пользуются большим спросом у населения Якутии. Изучены биологическая ценность листьев полыни, влияние добавки на органолептические показатели и биохимический состав напитка. Использование листьев полыни позволяет расширить ассортимент молочных продуктов, повысить их пищевую и биологическую ценность, обеспечить функциональную направленность.

Ключевые слова: *сыворотка, листья полыни обыкновенной (чернобыльника), функциональные продукты, технология, состав.*

Eliseeva L.I., Egorova V.R. Functional drink from whey
Arctic State Agrotechnological University

A recipe and technology for a drink made from whey enriched with wormwood leaves, which are in great demand among the population of Yakutia, has been developed. The biological value of wormwood leaves, the effect of the additive on the organoleptic characteristics and the biochemical composition of the drink were studied. The use of wormwood leaves allows you to expand the range of dairy products, increase their nutritional and biological value, and ensure a functional orientation.

Key words: *serum, wormwood leaves, functional products, technology, composition.*

Одна из важнейших задач по улучшению структуры питания населения — увеличение объемов производства продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью, в том числе продуктов, обогащенных белками, витаминами и минеральными веществами. В рамках развития рационального питания сформулировано новое направление науки, включающее разработку теоретических основ производства, реализации и потребления функциональных продуктов.

Молочная сыворотка — это ценное вторичное сырье. Обогащение ее листьями полыни, содержащими комплекс биологически активных веществ с минимальной энергетической ценностью, позволяет расширить ассортимент молочных продуктов, повысить их пищевую и биологическую ценность, а также придает функциональные свойства [2, 5].

Цель исследования — разработка технологии напитка на основе молочной сыворотки с добавлением листьев полыни обыкновенной (чернобыльника).

Для выработки напитка использовали молочную сыворотку по ГОСТ 34352–2017 «Сыворотка молочная — сырье. ТУ» [7], питьевую воду, листья полыни обыкновенной по ТУ 9373-008-00670203–03 «Листья полыни обыкновенной (чернобыльник)» [3]. Показатели качества готового напитка определяли в соответствии с ГОСТ 33957–2016 «Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки. Отбор проб и методы контроля», безопасность продукта оценивали согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» [6, 8].

При определении содержания питательных веществ (табл. 1) в листьях полыни пробы отбирали и подготавливали по ГОСТ 24027.0 «Сырье лекарственное растительное». Качество листьев полыни оценивали согласно ГОСТ 24027.1 и ГОСТ 24027.2.

Листья полыни измельчали до размера частиц, проходящих через сито с отверстиями диаметром 3 мм. Проводили два параллельных исследования. Для определения влажности брали две навески массой 3–5 г, высушивали в сушильном шкафу при 100–105 °С до постоянной массы. За окончательный результат принимали среднее арифметическое двух параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента. Расхождение не должно превышать 0,5 %. Далее расчетным путем определяли содержание сухого вещества.

Метод определения содержания золы основан на получении несгораемого остатка неорганических веществ, которые остаются после сжигания и прокаливания сырья. Различают золу общую, включающую минеральные вещества, свойственные растению, и посторонние минеральные примеси (земля, песок, камешки, пыль); золу, нерас-

Таблица 1
Содержание питательных веществ в листьях полыни и готовом продукте

Показатель	Листья полыни (сухая масса)	Готовый продукт
Сухое вещество, %	22,29±0,30	16,32
Сырой жир, %	4,11±0,28	3,01
Сырой протеин, %	17,18±1,32	12,58
Сырая клетчатка, %	24,59 ±1,54	17,99
Сырая зола, %	8,62±0,84	6,31
БЭВ, %	40,76±1,84	29,84
Энергетическая ценность, ккал/кДж	368/1538	269/1126

Таблица 2
Химический состав листьев полыни

Показатель	Содержание в 100 г	
	по данным ТУ	фактически
Белки, г	18–20	19
Клетчатка, г	21–22	20
Растворимые углеводы, г	3–4	3,4
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	5,0–13,0	5,6

Таблица 3

Органолептические и физико-химические показатели листьев полыни

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	В очертании треугольно-округлые, перисто-рассеченные на удлиненные зубчатые сегменты
Цвет	Сверху темно-зеленые, снизу сероватые или серебристо-серые
Запах	Ароматный, своеобразный, довольно сильный
Вкус	Пряный
Влажность ,%	13,0
Массовая доля, %:	
общей золы	13,0
жира	3,0
белка	15,0
посторонних примесей	1,0
экстрактивных веществ	25,0

Таблица 4

Физико-химические показатели сыворотки молочной

Показатель	Результаты исследования
Массовая доля, %: жира	0,20
белка	0,85
лактозы	4,10
минеральных веществ	0,50
сухих веществ	5,65
Содержание, мг%: тиамина (B_1)	0,37
рибофлавина (B_2)	2,00
пиридоксина (B_6)	1,30
кобаламина (B_{12})	2,60
аскорбиновой кислоты (С)	4,70
ретинола (А)	0,04
токоферола (Е)	0,29
биотина (Н)	0,01
холина	662,0
Титруемая кислотность, °Т	45
Активная кислотность	5,27
Плотность, кг/м^3	1020
Вязкость, Па·с	1,55–1,65
Поверхностное натяжение, нм	$52 \cdot 10^{-3}$

творимую в 10 %-ной соляной кислоте, представляющую собой остаток после обработки общей золы соляной кислотой и состоящую главным образом из кремнезема.

Количество сырого жира определяли методом, основанным на экстракции сырого жира из продукта растворителем с последующим удалением растворителя, высушиванием и взвешиванием извлеченного жира. В качестве растворителя использовали диэтиловый эфир.

Сырой протеин в листьях полыни определяли титриметрическим методом по Кьельдалю. Химический состав листьев полыни оценивали на хромато-масс-спектрометре AT-5850/5973 Agilent Technologies (США), физико-химические показатели сыворотки — на анализаторе молока и молочных продуктов «Лактан 600 Ультра».

Таблица 5

Рецептуры напитка

Сырье	Рецептура				
	1	2	3	4	5
Молочная сыворотка, кг	950	960	970	980	990
Экстракт листьев полыни, кг	50	40	30	20	10

Исследования показали, что молодые листья полыни содержат белковые вещества, клетчатку, жир, витамин С, каротин, кальций, фосфор, калий, дубильные вещества, эфирные масла (табл. 1, 2). Органолептические и физико-химические показатели листьев полыни приведены в табл. 3.

Данные исследования сыворотки молочной подтверждают ее высокую пищевую и биологическую ценность (табл. 4).

С учетом полученных данных (массовой доли жира, сухих веществ в продукте и сырье) разработаны пять рецептур напитка из молочной сыворотки и листьев полыни (табл. 5). При определении соотношения молочной сыворотки и листьев полыни основывались на рекомендуемых уровнях потребления пищевых и биологически активных веществ согласно МР 2.3.1.1915–04 [9] и данных [1, 4].

Для установления оптимального процентного соотношения компонентов проведена органолептическая оценка по балльной шкале. По результатам оценки выбрана рецептура 1 (рис. 1).

Разработана технологическая схема производства функционального напитка на основе молочной сыворотки с листьями полыни (рис. 2). Листья полыни кипятят

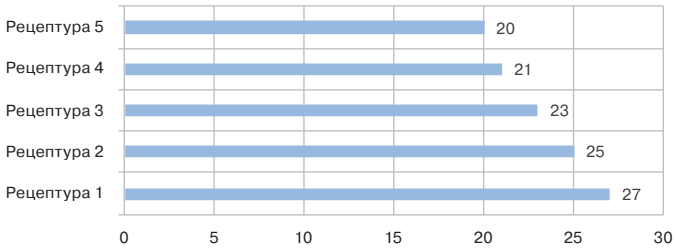

Рис. 1. Диаграмма органолептических показателей сывороточного напитка

Рис. 2. Технологическая схема производства напитка из сыворотки с листьями полыни

в воде, отжимают, измельчают. Используют для приготовления напитка в свежем отваренном виде или в виде высушенных измельченных листьев. Смесь сыворотки и листьев полыни пастеризуют при 63–65 °С с выдержкой 30 мин. После созревания в течение 6–8 ч напиток охлаждают до 4 °С и разливают.

Полученный продукт имел чистый, свойственный молочной сыворотке с ароматом наполнителя вкус, легкий запах полыни. Консистенция продукта — жидкая, с наличием измельченного растительного включения; цвет — зеленоватый с характерными для растения включениями. Массовая доля жира продукта составила 2–3 %, белка — 6–8 %. Кислотность напитка не превышала 45±0,6 °Т. Изучение микробиологических показателей показало наличие КМАФАнМ в количестве $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см^3, БГКП (колиформы) и патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, не обнаружены.

ВЫВОДЫ:

- дикие пищевые растения превосходят по вкусовым и питательным качествам культурные растения. Народы Якутии с давних времен использовали множество природных пищевых растений в своем рационе, добавляли их в молочные продукты и напитки;
- включение пищевых растений в кисломолочные напитки обогащает их витаминами, минеральными веществами, белками, углеводами, улучшает вкусовые качества;
- разработана оптимальная рецептура и технология производства напитка из сыворотки, обогащенного листьями полыни. Проведена оценка органолептических, физико-химических показателей, безопасности напитка;
- напиток на основе молочной сыворотки с добавками листьев полыни позволит расширить ассортимент функциональной молочной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ***Сафонов, Н.Н.*** *Полный атлас лекарственных растений/ Н.Н.Сафонов. – М.: Эксмо, 2008. – 312 с.*
2. ***Брюханов, Е.Н.*** *Разработка технологии производства функционального напитка на основе молочной сыворотки/ Е.Н.Брюханов [и др.]// Вестник КрасГАУ. 2021. № 8. С. 144–151.*
3. ***ТУ 9373-008-00670203–03*** *«Листья полыни обыкновенной (чернобыльника)». – Якутск, 2003. – 18 с.*
4. ***Дикорастущие полезные растения России****/отв. ред. А.Л.Буданшев, Е.Е.Лесновская. – СПб.: Издательство СПХФА, 2001. – 663 с.*
5. ***Рязанцева, К.А.*** *Разработка термостабильных сывороточных напитков с повышенным содержанием легкоусвояемого белка/ К.А.Рязанцева, Д.Н.Калугина// Молочная промышленность. 2022. № 3. С. 36–38.*
6. ***ТР ТС 033/2013*** *Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». – Москва: АО «Кодекс», 2019. – 92 с.*
7. ***ГОСТ 34352–2017*** *«Сыворотка молочная – сырье». – М.: Стандартинформ, 2017. – 8 с.*
8. ***ГОСТ 33957–2016*** *«Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки. Отбор проб и методы контроля». – М.: Стандартинформ, 2016. – 16 с.*
9. ***Методические рекомендации МР 2.3.1.1915–04*** *«Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ». – М.: ФЦ ГСЭН Минздрава России, 2004. – 36 с.*