https://doi.org/10.58805/fs.V.1(32)-28

КОМПЛЕКСНАЯ ДОБАВКА ИЗ ЯГОД СМОРОДИНЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

Д.С. Свидерская[1], С.С. Толеубекова[2]✉, Е.Ф. Красноперова[3], А.М. Шуленова[4], А.Е. Бепеева[2], М.М. Джумажанова[2]

[1] *Торайғыров университет, Павлодар, Казахстан*
[2] *Шәкәрім университет, Семей, Казахстан*
[3] *Инновационный Евразийский университет, Павлодар, Казахстан*
[4] *Казахский агротехнический исследовательский университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, Казахстан*
✉ *Корреспондент- автор: e-mail: s.toleubekova@shakarim.kz*

Использование растительного, а именно ягодного сырья, произрастающего в Павлодарской области, в качестве добавки для целой линейки продуктов переработки молока является весьма перспективным направлением, при этом изученным не в полной мере. Все еще существуют достаточно большое количество натурального природного сырья, которое не нашло широкого применения в пищевой промышленности. Хотя такое растительное сырье обладает уникальными свойствами благодаря его специфическому химическому составу. Что можно и нужно использовать для профилактики заболеваний различной этиологии.

В связи с этим, актуально проведение исследований по созданию комплексной растительной добавки для молочных продуктов направленного действия для разновозрастных групп населения.

Учитывая все указанное, в данной статье представлены результаты исследований целью которых стала разработка комплексной добавки растительного происхождения, из высушенных и измельченных до состояния монодисперсного порошка ягод черной, красной и белой смородины в определенном соотношении, для применения при производстве различных молочных продуктов. Ягоды смородины хоть и относятся к разным видам, но являются ближайшими ботаническими родственниками (относятся к роду Ribes семейства Grossularoceae). Различность ягод по химическому составу способствует взаимодополнению и взаимообогащению друг друга в составе добавки, что в результате способствует более полноценному обогащению молочные продукты не просто полезными, а необходимыми веществами для здорового развития и функционирования организма человека в регионах с высокой промышленной нагрузкой на окружающую среду.

Кроме того, предлагаемая комплексная добавка из ягод черной, красной и белой смородины сделает привычные продукты более привлекательными в потребительском отношении. В подтверждение этого проведены исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей добавки при различном соотношении ягод.

Ключевые слова: комплексная добавка, черная смородина, красная смородина, белая смородина, монодисперсный порошок, технологический процесс.

СҮТТІ ӨҢДЕУ ӨНІМДЕРІН БАЙЫТУҒА АРНАЛҒАН ҚАРАҚАТ ЖИДЕКТЕРІНІҢ КЕШЕНДІ ҚОСПАСЫ

Д.С. Свидерская[1], С.С. Толеубекова[2]✉, Е.Ф. Красноперова[3], А.М. Шуленова[4], А.Е. Бепеева[2], М.М. Джумажанова[2]

[1] *Торайғыров атындағы университет, Павлодар, Қазақстан*
[2] *Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан*
[3] *Инновациялық Еуразия университеті, Павлодар, Қазақстан*
[4] *Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан*
e-mail: s.toleubekova@shakarim.kz

Сүтті қайта өңдеу өнімдерінің тұтас желісіне қосымша ретінде Павлодар облысында өсетін өсімдік, атап айтқанда жидек шикізатын пайдалану өте перспективалы бағыт болып табылады, бұл ретте толық

зерттелмеген. Тамақ өнеркәсібінде кеңінен қолданылмаған табиғи табиғи шикізаттың жеткілікті мөлшері әлі де бар. Мұндай өсімдік шикізаты өзінің ерекше химиялық құрамына байланысты ерекше қасиеттерге ие. Әр түрлі этиологиядағы аурулардың алдын алу үшін не қолдануға болады және қажет.

Осыған байланысты халықтың әртүрлі жастағы топтары үшін бағытталған сүт өнімдері үшін кешенді өсімдік қоспасын жасау бойынша зерттеулер жүргізу өзекті болып отыр.

Жоғарыда айтылғандардың барлығын ескере отырып, осы мақалада әртүрлі сүт өнімдерін өндіруде қолдану үшін қара, қызыл және ақ қарақат жидектерінің кептірілген және монодисперсті ұнтақ күйіне дейін ұнтақталған өсімдік тектес кешенді қоспасын әзірлеуге бағытталған зерттеу нәтижелері келтірілген. Қарақат жидектері әртүрлі түрлерге жатса да, ең жақын ботаникалық туыстар болып табылады (Grossularoceae тұқымдасының Ribes тұқымдасына жатады). Жидектердің химиялық құрамы бойынша айырмашылығы қоспаның құрамында бір-бірін толықтыруға және өзара байытуға ықпал етеді, нәтижесінде сүт өнімдері тек пайдалы ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға өнеркәсіптік жүктемесі жоғары аймақтарда адам ағзасының сау дамуы мен жұмыс істеуі үшін қажетті заттармен байытуға ықпал етеді.

Сонымен қатар, ұсынылған қара, қызыл және ақ қарақат жидектерінің кешенді қоспасы әдеттегі өнімдерді тұтынушылық жағынан тартымды етеді. Мұны растау үшін жидектердің әртүрлі арақатынасындағы қоспаның органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері бойынша зерттеулер жүргізілді.

Түйін сөздер: кешенді қоспа, қара қарақат, қызыл қарақат, ақ қарақат, монодисперсті ұнтақ, технологиялық процесс.

A COMPLEX ADDITIVE FROM CURRANT BERRIES FOR ENRICHING MILK PROCESSED PRODUCTS

D.S. Sviderskaya[1], S.Toleubekova[2]✉, E.F. Krasnopyorova[3], A.M. Shulenova[4], A. Bepeyeva[2], M. Jumazhanova[2]

[1] Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan
[2] Shakarim University, Semey, Kazakhstan
[3] Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan
[4] Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan
e-mail: s.toleubekova@shakarim.kz

The use of plant-based raw materials specifically berries grown in the Pavlodar region, as an additive for a wide range of dairy products is a very promising area, yet not fully explored. A significant number of natural raw materials remain unused in the food industry, despite their unique chemical composition. What can and should be used to prevent diseases of various etiologies.

In this regard, research into the development of a complex plant-based supplement for dairy products with targeted action for different age groups is relevant.

Taking all of this into account, this article presents the results of research aimed at developing a complex plant-based supplement made from black, red, and white currants, dried and ground into a monodisperse powder in a specific ratio, for use in the production of various dairy products. Currants, although belonging to different species, are closely related botanically (belonging to the genus Ribes in the family Grossularoceae). The differences in chemical composition between the berries contribute to their complementary and mutually enriching properties in the supplement, ultimately contributing to the more complete enrichment of dairy products with not just beneficial substances, but essential substances for the healthy development and functioning of the human body in regions with high industrial pressure on the environment.

Furthermore, the proposed complex additive made from black, red, and white currants will make familiar products more appealing to consumers. This was confirmed by studies of the organoleptic, physicochemical, and microbiological properties of the additive at various berry ratios.

Keywords: complex additive, black currant, red currant, white currant, monodisperse powder, technological process.

Введение. Пищевая промышленность последних десятилетий ориентирована на создание широкого ассортимента продукции за счет использования различных добавок, оказывающих влияние, в первую очередь, на вкусовое разнообразие и обогащение продуктов полезными веществами. Если проанализировать состав продуктов переработки молока, особенно таких как мороженое, йогурт, творожные массы, молочные пудинги, молочные коктейли, то нельзя не обратить внимание на то, что чаще всего используются наполнители из сырья, произрастающего в других странах (черника, голубика, брусника, клюква, бананы, киви, ананас, орехи) [1, 2]. Использование же сырья, произрастающего в регионах Казахстана весьма ограничено (вишня, клубника, злаковые), при том, что известно множество плодов и ягод, которые произрастают в наших климатических условиях и не уступают по количественному и качественному составу.

Учитывая их неприхотливость при выращивании, довольно несложный способ сбора и обработки, весьма перспективным является использование плодов и ягод местного произрастания при производстве отечественной молочной продукции. Также плоды и ягоды можно использовать как в свежем виде, так и в виде сухого порошка, сока, концентрата или джема.

Внимание также заслуживает способность молочных продуктов хорошо сочетаться с наполнителями растительного происхождения. Это обусловлено наличием молочного жира, имеющего уникальную текстуру. Так продукт переработки молока, содержащий в своем составе ту или иную растительную добавку, нежно обволакивает полость рта и оставляет приятное послевкусие [3, 4]. Эта взаимосвязь молочных и растительных компонентов позволяет разрабатывать широкий ассортимент продукции, способной оказать благоприятное влияние на организм человека вне зависимости от возрастных особенностей и повысить потребительскую привлекательность.

В этой связи, для разработки новой комплексной добавки, имеющей перспективы использования при производстве молочных продуктов были выбраны ягоды смородины черной, красной и белой. Данный выбор обусловлен целым рядом характеристик.

Черная смородина-лидирует по содержанию витамина С (достигает 200 мг, что больше чем в апельсине), который является мощным антиоксидантом, незаменимым помощником для иммунитета [5, 6], способствует синтезу гормонов и обмену холестерина; содержит до 15% от суточной нормы витамина К, который благоприятно воздействует на нервную и сердечно-сосудистую систему; содержит до 10% суточной нормы железа, являющегося основным компонентом гемоглобина и положительно влияющего на функции мозга; содержание калия достигает 370 мг (что приравнивается к банану); так же следует отметить наличие пектиновых соединений, содержание которых достигает 0,904% [7], способных выводить из организма тяжелые металлы и ряд других токсичных веществ, образовывая с ними комплексы. Кроме того, черная смородина содержит антоцианы, полифенолы, эфирные масла, кумарины. Благодаря такому составу ягоды полезны женщинам при контроле веса, борьбе с анемией, отеками, поддержании здоровой коже, благодаря выработке коллагена. Ягода необходима мужчинам для повышения выносливости, поддержания репродуктивной функции, снижения вероятности развития простатита. Детям рекомендуется использовать уже с одного года жизни в сезон простудных заболеваний, активизации функций кишечника, поддержания зрения [8].

Красная смородина-отличается высоким содержанием витамина А-26 мкг (3% суточной потребности), поддерживающим ясность зрения, укрепляющим иммунную систему, регулирующим работу сальных желез; витамина С-25 мг (36%); витамин К-11 мкг (9%); витамин Е-0.5 мг (5%), не синтезируется организмом и кроме всего прочего, необходим при профилактике возрастных изменений; витамин В6-0,07 мг (4%) необходим для осуществления ферментационных реакций, преобразовывая пищу в энергию. Также отмечается высокое содержание минеральных веществ: калия 275 мг (11%), необходимого для регулирования водного баланса, синтеза белка, усвоения углеводов; железа 0,9 мг (6%); кальция 36 мг (4%), являющимся «строительным материалом» для зубов и костей, поддерживающим кислотно-щелочной баланс; магния 17 мг (4%), регулирующего уровень сахара в крови. Что касается пектиновых веществ, то их содержание до1,5 %. Так же красная смородина содержит кумарины, органические кислоты, клетчатку, полифенолы [9]. При употреблении ягод у женщин нормализируется менструальный цикл, стабилизируется гормональный фон, выводится излишняя жидкость, способствует развитию плода при беременности. Мужчинам рекомендуется употребление данной ягоды для предотвращения облысения, сохранения половых функций, при тяжелом физическом труде, укреплению сердечной мышцы. Детям можно вводить в питание

с семи месяцев для улучшения состава крови, формирования мышечной ткани, стабилизации функций кишечника, улучшения памяти.

Белая смородина-по качественному химическому составу близка к черной и красной, по количественному картина следующая: витамина С-40 мг, витамина А-2 мкг, витамина B_2-0,02 мг, витамина РР-0,3 мг; калия-270 мг, кальция-36 мг, магния-9 мг, фосфора-23мг, железа-0,5 мг; пектиновых веществ-1,1%. Так же белая смородина содержит оксикумарины, рутин, фолиевую кислоту. Большим преимуществом этой ягоды является ее способность проявляться как антигистаминное средство, которое минимизирует аллергическое влияние от других продуктов. Ягода необходима женщинам при беременности, повышая их устойчивость к сезонным заболеваниям, снижая вероятность появления отеков и участвуя в развитии плода. Полезна мужчинам при инфекционных заболеваниях мочеполовой системы, способствуя уменьшению вероятности возникновения аденомы и простатита. Можно вводить в рацион ребенка с семи месяцев для укрепления иммунитета, благотворного влияния на желудочно-кишечный тракт и нервную систему.

Материалы и методы. Как любое растительное сырье, смородина обладает так называемым «нутриентным паспортом», то есть уникальным набором полезных веществ, которые формируют вкус, специфику влияния на организм, являясь «суперфудом». Из всего многообразия сортов, произрастающих в республике Казахстан, в частности в Павлодарской области, наше внимание привлекли, в качестве объекта исследования, ягоды черной смородины сорта «Добрыня», красной- сорта «Розетта» и белой-сорта «Смольяниновская».

Исследовательская работа по созданию комплексной растительной добавки является актуальной, так как откроет возможность расширить ассортимент продуктов переработки молока функционального назначения для регионов с высокой промышленной нагрузкой на окружающую среду.

Наиболее привлекательным является использование ягод смородины в виде сушеных и измельченных до состояния порошка. Так как именно получение такой формы переработки в наибольшей степени сохраняет нативные свойства. В то время как при производстве, например, джема используются высокие температуры, сокращается содержание полезных веществ и применяется высокое содержание сахара, который используется в избыточных количествах во всех продуктах, что приводит к нарушению обменных процессов в организме, вызывая необратимые последствия. Если говорить о производстве сока или концентрата, при их получении в отходы уходят кожица и семена, а также возникают потери в виде пены и мякоти. Все это содержит большое количество витаминов, органических кислот и минеральных веществ [10, 11].

Для получения порошка из сушеных ягод необходима смородина, соответствующая требованиям ГОСТ 33954–2016 «Смородина красная и белая свежая. Технические условия», ГОСТ 6829–2015 (UNECE STANDARD FFV-57:2010) «Смородина черная свежая. Технические условия». В связи стем, что утвержденного нормативного документа именно для сушеных ягод смородины нет, то при определении органолептических показателей руководствовались ГОСТ 32896–2016 «Фрукты сушеные». Общие технические условия, в котором изложены требования, в том числе и к ягодам.

Определение физико-химических и микробиологических показателей проводили в соответствии со следующими нормативными документами:

ГОСТ 33977-2016 «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ»;

ГОСТ 31659 (ISO 6579:2002) «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella»;

ГОСТ 31747 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)»;

ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов»;

ГОСТ 29059-91»Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ»;

ГОСТ 34845-2022 «Продукция пищевая специализированная, биологически активные добавки к пище. Метод определения массовой доли золы».

Для определения оптимального соотношения ягодных порошков в составе комплексной растительной добавки было подготовлено 4 опытных образца с различным соотношением компонентов.

В данной работе впервые объединены ягоды черной, красной и белой смородины. Также необходимо отметить, что ягоды белой смородины применяются в пищевой промышленности значительно реже чем черной и красной, что является незаслуженным упу-

щением. Так как белая смородина имеет свои уникальные свойства, такие как способность придания освежающего вкуса, гипоаллергенность и содержание значительного количества йода.

Представленные исследования проводились в условиях лаборатории «Микробиологии и биотехнологии» ТОО Инновационный Евразийский университет и в лабораториях Института инжиниринга и пищевых технологий Казахстанского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфулина. Результаты получены путем трехкратного повторения измерений.

Технологический процесс получения ягодных порошков состоит из нескольких этапов (рисунок 1). Сушку черной, красной и белой смородины необходимо проводить отдельно, в связи с тем, что они имеют разную толщину кожицы и разную плотность. Кроме того, для получения комплексной растительной добавки предстоит смешивание ягодных порошков в определенном соотношении.

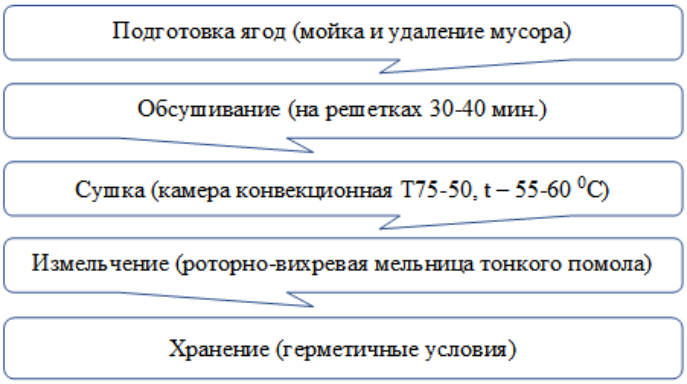


Рис. 1 - Схема получения порошка из ягод смородины

Этап сушки осуществляется до получения содержания влаги не более 8 %, что позволит обеспечить длительное хранение, недопущение появления комкования и улучшит диспергируемость в жидкости. Измельчение следует проводить при настрое мельницы на размер фракции не более 0,3 мм, для получения монодисперсного порошка. Хранить полученный порошок из ягод необходимо в емкостях герметичных и светонепроницаемых, в сухих помещениях при температуре 2-10 ^{0}C не более одного года.

Результаты и обсуждение. Ягоды смородины после высушивания оценили по показателям, характеристика, которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели качества сушеных ягод смородины

Показатель	Характеристика
Внешний вид	ягоды целые, сушеные, сморщенные, без повреждений, пятен, гнили, плесени
Цвет	соответствующий помологическому сорту смородины
Вкус и запах	характерные для сушеной смородины, без посторонних привкусов и запахов
Влажность	до 8 %
Содержание частей растения	не обнаружено
Содержание посторонних примесей	не обнаружено

Данные, представленные в таблице 1 соответствуют требованиям, установленным в ГОСТ 32896-2016, ГОСТ 33977-2016 и ГОСТISO 762-2013.

Высушенные ягоды черной, красной и белой смородины, измельченные до состояния монодисперсного порошка были подвергнуты исследованию по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели качества порошка ягод черной, белой и красной смородины

Показатели	Характеристика показателя ягоды смородины		
	черной	красной	белой
органолептические			
внешний вид	однородный мелкий порошок		
цвет	насыщенный бордово-фиолетовый	бордовый	желтовато-белый
запах	характерный, без посторонних		
вкус	кисловато-сладкий	кисло-сладкий	сладко-кислый
физико-химические			
влажность, %	8		
углеводы, %	62	63	49
зола, %	3,6	3,4	3,7
пектиновые вещества, %	7,9	9,6	8,8
микробиологические			
МАФАнМ, КОЕ/г	$1,3*10^3$	$1,2*10^3$	$1,2*10^3$
БГКП (колиформы) в 1 г	не выявлены		
патогенные м/о, в т.ч. сальмонеллы	не выявлены		
дрожжи, КОЕ/г	5*101		

Таблица 3 - Органолептическая оценка показателей комплексной растительной добавки

№ образца	Количественное соотношение ягодных порошков	Показатели органолептической оценки		
		Цвет	Вкус	Запах
1	1:1:1	бордово- фиолетовый	кисловато-сладкий	интенсивный, концентрированный аромат ягод с кисло-сладкими нотками
2	2:1:1	насыщенный бордово-фиолетовый	кисловато-сладкий	интенсивный, насыщенный аромат ягод с кисловато-сладкими нотками
3	1:2:1	бордово-красный	кисло-сладкий	интенсивный, свежий с выраженным кисловатым ароматом и легкой терпкостью
4	1:1:2	бордовый с сиреневатым оттенком	сладко-кислый	нежный, свежий со сладковато-кислым ароматом, с легкими цветочными нотками

По представленным данным в таблице 2 можно заключить, что полученный ягодный порошок соответствует требованиям, регламентированным ГОСТ 32896–2016, ГОСТ 33977-2016, ГОСТ 31659 (ISO 6579:2002), ГОСТ 31747, ГОСТ 10444.12–88, ГОСТ 29059-91, ГОСТ 34845-2022.

После высушивания и измельчения ягод черной, красной и белой смородины основным этапом данной исследовательской работы являлось формирование комплексной растительной добавки путем смешивания полученных порошков в соотношении наиболее приемлемом для использования в произ-

водстве продуктов переработки молока. С этой целью проанализированы опытные образцы, количественное соотношение которых представлены в таблице 3, 4.

Таблица 4 - Оценка физико-химических показателей комплексной растительной добавки

Показатели	Количественное соотношение ягодных порошков			
	1:1:1	2:1:1	1:2:1	1:1:2
влажность, %	8	8	8	8
углеводы, %	58	59	59,3	55,8
зола, %	3,6	3,6	3,5	3,6
пектиновые вещества, %	8,7	8,5	9	8,8
витамин С, мг/100г	515	588	472,5	83,8
витамин А, мкг/100г	6,9	5,2	9,6	5,8
витамин Е, мг/100г	1,2	1,2	1,6	0,9
витамин РР, мг/100г	1,6	1,6	1,5	1,5
витамин К, мкг/100г	43,5	33	47,2	50,4
железо (Fe), мг/100г	5,4	5,8	5,3	5,1
магний (Mg), мг/100г	111,6	115,5	104,3	115,3
калий (K), мг/100г	1509	1561	1478	1487
кальций (Ca), мг/100г	233	218,7	228,8	252,5
фосфор (P), мг/100г	221,7	237	183	245

Результаты исследований, представленные в таблице 3, свидетельствуют о хороших органолептических показателях во всех опытных образцах с различным соотношением ягодных порошков. Каждый образец комплексной растительной добавки приемлем, так как его использование в том или ином молочном продукте создаст свои уникальные потребительские характеристики.

Оценка физико-химических показателей таблицы 4 дает представление о содержании рядавитаминов и минеральных веществ, которые являются жизненно необходимыми для организма человека.

При этом, если говорить о каждом веществе, то их содержание в ягодах черной, красной и белой смородине в отдельности разнится.

Но при объединении ягодных порошков в комплексную добавку, появляется возможность использовать все вещества как взаимообогащающие.

Кроме того, использование полученной добавки, при разном соотношении ягодных порошков, возможно в различных по структуре молочных продуктах.

Например, высушенные и измельченные ягоды черной, красной и белой смородины в соотношении 2:1:1 соответственно можно характеризовать как добавку с высоким содержанием витамина С, калия и фосфора, достаточно высоким содержанием углеводов. Поэтому ее следует рекомендовать к использованию при создании молочных продуктов таких как йогурты, молочные коктейли с повышенным содержанием витамина С и без использования сахара.

Готовый продукт приобретет насыщенный аромат ягод, создавая освежающий кисловато-сладкий вкус. Сочетание витамина С, калия и фосфора в продукте обеспечит поддержание общего метаболизма и благотворно скажется на состоянии сердечно-сосудистой системы.

Добавка из ягод смородины в соотношении 1:2:1 отличается высоким содержанием углеводов, пектиновых веществ, витаминов А, Е, К. Пектиновые вещества обладают пенообразующей и желеобразующей способностью, что необходимо для стабилизации структуры таких продуктов как мороженое и молочные пудинги. Данные свойства пектиновых веществ позволят снизить содержание стабилизирующих веществ, применяемых при производстве указанных продуктов, которые зачастую имеют искусственное происхождение и достаточно высокую стоимость.

Кроме того, пектиновые вещества обладают комплексообразующими свойствами (образовывают соединения с ионами тяжелых металлов и радиоактивных элементов, выводя их из организма), придавая готовым продуктам функциональную направленность. Отмеченные витамины благоприятно воздействует на нервную и сердечно-сосудистую систему, укрепляют иммунную систему и необходимы при профилактике возрастных изменений.

Особенностью добавки из ягод смородины в соотношении1:1:2является повышенное содержание витамина К, кальция и фосфора. Сочетание витамина К с кальцием обладает синергетическим эффектом, обеспечивая прямое попадание кальция в костную ткань, не допуская его отложения в сосудах. Фосфор способствует повышению плотности кости, тем самым снижая вероятность появления остеопороза.

Наибольшим преимуществом данного соотношения ягод смородины является проявление гипоаллергенного свойства за счет более высокого содержания белой смородины, которая способна снижать аллергическое воздействие и от других продуктов.

В этой связи, добавку с соотношением ягод 1:1:2 можно рекомендовать к использованию при производстве детского и диетического питания, например, творожной массы и кефира.

Как видно из изученного нутриентного профиля ягоды черной, красной и белой смородины, хоть и являются ближайшими ботаническими родственниками (относятся к роду Ribes семейства Grossularoceae), но по химическому составу все же имеют свою индивидуальность.

Очевидна новизна и перспективность разработки добавки растительного происхождения, представляющей собой комплекс из ягод черной, красной и белой смородины, которые взаимодополняют и взаимно обогащают друг друга. Тем самым способствуя улучшению работы почек, сердечно-сосудистой и нервной систем, нормализации обмена веществ, выведению из организма вредных токсичных веществ, снижению веса, укреплению иммунитета, профилактике онкологических заболеваний.

Выводы. Таким образом, данные, представленные в статье, позволяют обратить особое внимание на ягоды черной, красной и белой смородины, которые благодаря способности гармонировать друг с другом могут быть использованы при разработке новых видов молочных продуктов. И не только для расширения ассортимента и привлечения потребительского внимания, но и для проявления функциональной направленности готовых продуктов, что особо важно для регионов с неблагоприятным воздействием промышленных выбросов на окружающую среду.

В процессе проведения исследований по определения наилучшего соотношения ягод смородины на основании органолептических, физико-химических и микробиологических показателей установлено, что три варианта добавки из ягод имеют возможность к применению. При этом, благодаря формирующемуся химическому составу предлагаемой добавки при разном соотношении ягод черной, красной и белой смородины возможно применение в разных продуктах переработки молока. Так как каждый вариант добавки приемлем для разных молочных продуктов, способствуя формированию их лучших структурных свойств, органолептических показателей и придания целевого назначения.

Кроме того, важно использование растительного сырья местного происхождения, не требующего особых условий для выращивания, сложных способов доставки до предприятия или дорогостоящего технологического оборудования для переработки.

Литература

1. Гуляева О.А., Ковалева О.А., Киреева О.С., Поповичева Н.Н. Антиоксидантные свойства антоцианосодержащих фитобиотиков при производстве функционального напитка на основе молочной сыворотки// Ползуновский вестник. −2023. -№ 2.-С.37-46. DOI 10.25712/ASTU.2072–8921.2023.02.005.
2. Захаров В.Л., Леонов А. А. Влияние добавок из плодов шиповника, барбариса, рябины и клюквы на качество творога //Агропромышленные технологии центральной России. −2018. -№ 2 (8). -С.23-28. DOI 10.24888/2541-7835-2018-8-23-28.
3. Надирова С.А., Мамунова А.М. Использование растительных добавок для получения молочных продуктов // Вестник Алматинского технологического университета. −2018. - № 2. -С. 54-58.
4. Ahmed I. Elsherbeni, Mohamed E. Abd El-Hack. Functional Dairy Products and their Health Benefits// Functional Foods from Animal Sources: Properties, Human Health Benefits, and Applications. −2026.-P.109-145. DOI 10.1007/978-3-032-15798-0_5.

5. Bader Ul Ain, H., Tufail, T., Javed, M., Tufail, T., Arshad, M. U., Hussain, M., Abdula ali Saewan, S. Phytochemical profile and pro-healthy properties of berries//Food Properties. −2022.-Vol.25(1). P.1714-1735. DOI 10.1080/10942912.2022.2096062.
6. Waghmare SS, Narwade SG, Londhe GK. The review of berries as functional ingredients in dairy products: Nutritional and health benefits//Veterinary Sciences and Animal Husbandry. −2024.-Vol9(4) SP:06-11.
7. Тихонова С.А., Стрельцина О.А. Пектиновые вещества ягод черной смородины в условиях северо-запада России //Биология растений и саловодства:теория,ьинновации. −2017. -Т.144(1). -С. 239-243.
8. Li X., Zhao L., Zhang B., Wang S. Berries and Their Active Compounds in Prevention of Age-Related Macular Degeneration//Antioxidants. 2024.-Vol.13(12):1558. DOI 10.3390/antiox13121558.
9. Laczkó-Zöld E., Komlósi A., Ülkei T., Fogarasi. Extractability of polyphenols from black currant, red currant and gooseberry and their antioxidant activity //Acta Biologica Hungarica. −2018. -Vol.69(2). P.156-169. DOI 10.1556/018.69.2018.2.5.
10. Громова И.А., Воронина М.С., Макарова Н.В. Исследование химических характеристик продуктов и отходов переработки черники и черной смородины//Химия растительного сырья. −2021. -№1. -С. 251-257. DOI 10.14258/jcprm.2021017020.
11. Максименко М.Г. Изменение химического состава смородины черной при разных способах консервирования//Пищевая промышленность: наука и технологии. −2017. -№ 3 (37). -С.27-31.

References

1. Guljaeva O.A., Kovaleva O.A., Kireeva O.S., Popovicheva N.N. Antioksidantnye svojstva antociansoderzhashhih fitobiotikov pri proizvodstve funkcional'nogo napitka na osnove molochnoj syvorotki// Polzunovskij vestnik. −2023. -№ 2.-S.37-46. DOI 10.25712/ASTU.2072–8921.2023.02.005. [in Russian]
2. Zaharov V.L., Leonov A. A. Vlijanie dobavok iz plodov shipovnika, barbarisa, rjabiny i kljukvy na kachestvo tvoroga //Agropromyshlennye tehnologii central'noj Rossii. −2018. -№ 2 (8). -S.23-28. DOI 10.24888/2541–7835-2018-8-23-28. [in Russian]
3. Nadirova S.A., Mamunova A.M. Ispol'zovanie rastitel'nyh dobavok dlja poluchenija molochnyh produktov // Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta. −2018. - № 2. -S. 54-58. [in Russian]
4. Ahmed I. Elsherbeni, Mohamed E. Abd El-Hack. Functional Dairy Products and their Health Benefits// Functional Foods from Animal Sources: Properties, Human Health Benefits, and Applications. −2026.-P.109-145. DOI 10.1007/978-3-032-15798-0_5.
5. Bader Ul Ain, H., Tufail, T., Javed, M., Tufail, T., Arshad, M. U., Hussain, M., Abdula ali Saewan, S. Phytochemical profile and pro-healthy properties of berries//Food Properties. −2022.-Vol.25(1). P.1714-1735. DOI 10.1080/10942912.2022.2096062.
6. Waghmare SS, Narwade SG, Londhe GK. The review of berries as functional ingredients in dairy products: Nutritional and health benefits//Veterinary Sciences and Animal Husbandry. −2024.-Vol9(4) SP:06-11.
7. Tihonova S.A., Strel'cina O.A. Pektinovye veshhestva jagod chernoj smorodiny v uslovijah severo-zapada Rossii //Biologija rastenij i salovodstva: teorija,'innovacii. −2017. -T.144(1). -S. 239-243. [in Russian]
8. Li X., Zhao L., Zhang B., Wang S. Berries and Their Active Compounds in Prevention of Age-Related Macular Degeneration//Antioxidants. 2024.-Vol.13(12):1558. DOI 10.3390/antiox13121558.
9. Laczkó-Zöld E., Komlósi A., Ülkei T., Fogarasi. Extractability of polyphenols from black currant, red currant and gooseberry and their antioxidant activity //Acta Biologica Hungarica. −2018. -Vol.69(2). P.156-169. DOI 10.1556/018.69.2018.2.5.
10. Громова И.А., Воронина М.С., Макарова Н.В. Исследование химических характеристик продуктов и отходов переработки черники и черной смородины//Химия растительного сырья. −2021. -№1. -С. 251-257. DOI 10.14258/jcprm.2021017020. [in Russian]
11. Максименко М.Г. Изменение химического состава смородины черной при разных способах консервирования//Пищевая промышленность: наука и технологии. −2017. -№ 3 (37). -С.27-31. [in Russian]

Сведения об авторах

Свидерская Д. С. - кандидат технических наук, профессор,Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан, e-mail: sofilsev@rambler.ru;

Толеубекова С.С. - кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Шәкәрім университет, Семей,Казахстан; e-mail:s.toleubekova@shakarim.kz;

Краснопёрова Е.Ф. - кандидат технических наук, профессор, Инновационный Евразийский университет, Павлодар, Казахстан, e-mail: kef.80@mail.ru;

Шуленова А.М. - магистр технических наук, докторант, Казахский агротехнический исследовательский университет им. Сакена Сейфуллина, Астана,Казахстан,e-mail: shulenovaa@mail.ru;

Бепеева А.Е. - P hD, Шәкәрім университет, Семей, Казахстан, e-mail:bepeyeva1987@gmail.com;

Джумажанова М.М. - PhD, и.о. ассоциированного профессора, Шәкәрім университет, Семей, Казахстан, e-mail:madina.omarova.89@mail.ru.

Information about the authors

Sviderskaya D.S - candidate of technical science, Professor, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: sofilsev@rambler.ru;

Toleubekova S.S. - candidate of technical science, associate Professors, «Shakarim University», Semey, Kazakhstan, e-mail: s.toleubekova@shakarim.kz;

Krasnopyorova Y.F. - candidate of technical science, Professor, University of Eurasia, Pavlodar,Kazakhstan, e-mail: kef.80@mail.ru;

Shulenova A.M. - мaster of Technical Sciences, Doctoral student, Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, e-mail: shulenovaa@mail.ru

Bepeyeva A.E. - PhD, Shakarim University, Semey, Kazakhstan, e-mail: bepeyeva1987@gmail.com;

Jumazhanova M.V. - PhD, acting associate professors, Shakarim University, Semey, Kazakhstan, e-mail: madina.omarova.89@mail.ru.