

Т.С. Бычкова, к.т.н., Е.М. Крутина, Ю.А. Дягилева
Всероссийской научно-исследовательский институт молочной промышленности,
Москва, Российская Федерация.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

T. Bychkova, E. Krutina, Yu. Diaghileva
All- Russian Dairy Research Institute, Moscow, Russian Federation.

THE EFFECT OF VEGETABLE RAW MATERIALS ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE FERMENTED MILK PRODUCT

e-mai:lt_bychkova@vnimi.org, e_krutina@vnimi.org.

В современном мире пищевая промышленность нацелена на повышение качества продукции за счет увеличения ее пищевой ценности. Одним из наиболее простых, доступных и эффективных способов увеличения пищевой ценности молочной продукции является добавление растительного сырья, как рецептурного компонента. Оно богато витаминами, минеральными веществами и антиоксидантами, необходимыми для регулирования окислительного стресса в организме. В рамках данного исследования изучено влияние растительного сырья, представленного мукой из семян расторопши и мукой из шрота подсолнечника, на количественное содержание витаминов и аминокислот в кисломолочном продукте, изготовленном на моновидовой закваске ацидофильной палочки. Результаты показали положительную динамику пищевой ценности после внесения добавки растительного происхождения. Так, например, увеличилось содержание витаминов В₁ и В₆ в 4 и 5,75 раз относительно контрольного образца, аминокислот триптофана, глутамина и аспарагина – более чем на 40%, цистина и глицина – более чем на 90%, метионина и аланина – на 10%.

Ключевые слова: мука из семян расторопши; мука из шрота подсолнечника; кисломолочный продукт; пищевая ценность; растительное сырье.

In the modern world, the food industry aims to improve the quality of products by increasing their nutritional value. One of the simplest, most affordable and effective ways to increase the nutritional value of dairy products is to add vegetable raw materials as a prescription component. It is rich in vitamins, minerals and antioxidants necessary to regulate oxidative stress in the body. Within the framework of this study, the effect of vegetable raw materials, represented by flour from milk thistle seeds and flour from sunflower meal, on the quantitative content of vitamins and amino acids in a fermented milk product made with acidophilus bacillus monoid starter culture was studied. The results showed a positive dynamics of nutritional value after the addition of a vegetable supplement. For example, the content of vitamins B₁ and B₆ increased by 4 and 5.75 times relative to the control sample, the amino acids tryptophan, glutamine and asparagine increased by more than 40% – by more than 40%, cystine and glycine – by more than 90%, methionine and alanine – by 10%.

Key words: milk thistle seed flour; sunflower meal flour; fermented milk product; nutritional value; vegetable raw materials.

Введение. Пищевая ценность является одним из ключевых показателей качества продуктов питания, обуславливающих их пользу для организма. Понятие пищевой ценности включает в себя содержание основных нутриентов, белков, жиров и углеводов, а также витаминов и минеральных веществ.

©Бычкова Т.С., Крутина Е.М., Дягилева Ю.А., 2024

Рацион должен включать продукты как животного, так и растительного происхождения. Молоко и молочная продукция характеризуются высоким содержанием полноценного белка, что обуславливает их пищевую и биологическую ценность, кальция и фосфора, а также некоторых других минеральных веществ. В свою очередь, растительное сырье является отличным источником витаминов, антиоксидантов, жирных кислот и многих микронутриентов, необходимых для поддержания гомеостаза организма. Комбинация продуктов молочного и растительного происхождения широко распространена для получения продуктов с высокой пищевой ценностью.

Тенденция к использованию растительного сырья в молочной промышленности обусловлена не только его богатым химическим составом, но также и положительным влиянием на органолептические показатели готового продукта и возможностью удешевления производства за счет замены части основного сырья растительными компонентами. Большое количество исследователей занимается разработкой новых видов продуктов и поиском перспективного сырья для их обогащения.

Так, например, Тыхенова О.Г., Дагбаева Т.Ц. и Семёнова Е.Г. изучали динамику пищевой ценности творожной массы при внесении в состав добавки из сушеной зелени черемши и молотого тмина. В исследованиях было установлено увеличение массовой доли белка и жира в готовом продукте после внесения растительных компонентов, а также увеличение содержания витаминов А, С, β -каротина, калия, кальция, фосфора и кобальта [1].

В рамках работы была выдвинута гипотеза, что биологическая активность готового продукта характеризуется комплексом биологически активных веществ – аминокислот и витаминов. Аминокислоты – функциональные вещества органической природы, которые служат основным строительным материалом для синтеза всех белковых молекул организма. Без них невозможно образование многих биологически активных веществ и осуществление регуляции основных физиологических и биохимических процессов в организме человека. Они участвуют в обновлении тканей и функциональных элементов крови; в холестеринном, азотистом, липидном и углеводном обмене веществ и других метаболических процессах. Благодаря аминокислотам в организме человека протекают защитные реакции от болезнетворных микроорганизмов, чужеродных и токсичных веществ и соединений [2].

Витамины – низкомолекулярные соединения органической природы, которые обладают различным строением и биологической активностью. При этом витамины не синтезируются в организме человека, не включаются в структуру тканей, не используются организмом в качестве источника энергии и не имеют существенного пластического значения. Однако они участвуют во множестве биохимических реакций, выполняя каталитическую функцию в составе активных центров различных ферментов, выполняют сигнальные функции гормонов или обладают антиоксидантными свойствами [3]. Их антиоксидантное действие позволяет организму бороться с окислительным стрессом в привычных и, особенно, стрессовых ситуациях.

Большую роль в восстановлении и стабилизации организма при раздражающем воздействии также играют адаптогены – биологически активные вещества, позволяющие стабилизировать защитные системы организма в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Для восстановления и стабилизации защитных структур организма в условиях стресса целесообразно комплексное использование вышеописанных биологически активных веществ. Для решения данной задачи была разработана добавка на основе растительного сырья с включением адаптогенов [4].

В качестве основного сырья растительного происхождения было решено использовать муку из семян расторопши и муку из шрота подсолнечника.

Расторопша – это однолетнее или двулетнее колючее растение. Семена расторопши пятнистой различаются по своему химическому составу в зависимости от морфологических признаков и места произрастания [5]. Ее плоды содержат уникальную группу флавоноидов – флаволигнанов. Помимо этого, в ее плодах содержатся жирное масло, эфирные масла, стеролы, органические кислоты, горечи, смолы, слизи, сахара, амины, сапонины и другие вещества. Флаволигнаны, наряду с жирным маслом, являются основной группой биологически активных соединений, кроме того, они обладают антиоксидантными свойствами. Их содержание в плодах расторопши пятнистой может составлять от 1,5 до 4% [6].

Также известно, что мука из подсолнечного шрота содержит в своем составе достаточно большое количество серосодержащих аминокислот, а основной компонент шрота – лузга семян подсолнечника – содержит меланин, относящийся к полифенольным соединениям. Все это обуславливает антиоксидантный потенциал муки из шрота подсолнечника [7].

В качестве адаптогенов предполагается использование оротата калия – источника оротовой кислоты – и рибоксина. Рибоксин – нуклеозид, содержащий в качестве пуринового основания гипоксантин и обладающий способностью проникать через клеточную мембрану. В организме рибоксин превращается в различные нуклеотиды, имеющие отношение к обмену энергии (АТФ) и синтезу белка (РНК).

Оротат калия является прямым предшественником пуриновых и пиримидиновых оснований ДНК и РНК, а также способствует накоплению пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов в клетке, что облегчает текущие синтезы ДНК и РНК и клеточное деление.

Предполагается, что сочетание рибоксина и оротата калия позволит облегчить оперативный синтез РНК и редупликацию ДНК. При этом известно, что оротовая кислота и рибоксин способны повышать эффективность антиоксидантной системы клеток.

Материалы и методы исследования. Объекты исследования – мука из отборных семян расторопши (ООО «Специалист», СТО 33974444-011-2019), мука из шрота подсолнечника (ООО «АгроПетро», ТУ 10.41.41-229-37676459-2018), функциональная добавка, разработанная в лаборатории технологий функциональных продуктов ФГАНУ «ВНИМИ», контрольный образец кисломолочного продукта, кисломолочный продукт с добавкой.

Содержание минеральных веществ определяли – по ГОСТ Р ИСО 27085-2012, содержание водорастворимых витаминов группы В – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) по ГОСТ 31483-2012, содержание витамина Е – методом обращенно-фазовой ВЭЖХ.

Аминокислотный состав определяли методом капиллярного электрофореза с использованием системы КЭ «КАПЕЛЬ».

Для оценки антиоксидантного потенциала (АОП) образцов кисломолочного продукта определяли общую антиоксидантную емкость (ОАЕ) методами Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP), основанным на восстановлении трехвалентного железа [8], и методом DPPH, основанным на способности радикала взаимодействовать с антиоксидантами исследуемых образцов [9,10].

Результаты и их обсуждение. Сотрудниками ВНИМИ был разработан кисломолочный продукт на основе закваски ацидофильной палочки с добавлением функциональной комплексной добавки на основе растительных компонентов, в составе которой содержатся адаптогены. В качестве растительных источников биологически активных веществ в составе комплексной добавки [4] для кисломолочного продукта выступают мука из семян расторопши и мука из шрота

подсолнечника. В качестве маркеров, определяющих пищевую ценность растительного сырья, в исследовании выступали витаминный и аминокислотный состав, а также показатели его антиоксидантного потенциала.

Результат комплексной оценки растительного сырья позволяет сделать вывод, что в составе добавки целесообразно применять композиции муки из семян расторопши и муки из шрота подсолнечника. Предполагается, что именно композиционное участие в составе добавки позволит получить наиболее высокий ее потенциал, как стабилизатора антиоксидантной системы живого объекта [4]. Результаты предыдущих исследований свидетельствуют о высоком содержании биологически активных веществ в сырьевом компоненте растительного происхождения. На основании этих данных было проведено математическое моделирование, в результате которого предложена оптимальная композиция добавки для дальнейшего применения [4]. В таблице 1 представлены сведения о содержании биологически активных веществ в растительном сырье и добавке на его основе.

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в растительном сырье и добавке

	Мука из семян расторопши	Мука из шрота подсолнечника	Добавка
Витаминный состав, в 100 г			
Витамин Е, мг	2,66	1,01	1,09
Витамин В ₁ , мг	1,31	2,72	1,4
Витамин В ₂ , мг	0,92	0,38	0,39
Витамин В ₆ , мг	0,47	0,63	0,37
Аминокислотный состав, в 100 г			
Триптофан, мг	498,3	510,1	328,50
Глутаминовая кислота+глутамин, мг	2656,1	7536,9	3629,98
Аспарагиновая кислота+аспарагин, мг	1223,7	3564,1	1708,16
Цистин, мг	336,5	807,9	402,57
Аргинин, мг	1301,6	3007,1	1511,19
Лизин, мг	543	1125,7	580,20
Тирозин, мг	479,3	952,8	496,21
Фенилаланин, мг н	509,2	1522,6	726,21
Гистидин, мг	438,6	1158,1	565,70
Лейцин+изолейцин, мг	1225,2	3219,7	1574,24
Метионин, мг	247,9	865,6	402,04
Валин, мг	452,1	1083,7	540,19
Пролин, мг	761,9	1823,9	909,42
Треонин, мг	479,3	1262,8	617,11
Серин, мг	673,9	1469,5	748,32
Аланин, мг	652,5	1699,8	832,57
Глицин, мг	779,7	2157,9	1044,3

Источник данных: собственная разработка.

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что в муке из семян расторопши содержание витаминов Е и В₂ больше, чем в муке из шрота подсолнечника, а содержание витаминов В₁ и В₆ обратно пропорционально. По содержанию аминокислот мука из шрота подсолнечника обладает значительно большим потенциалом в сравнении с мукой из семян расторопши. Особое внимание стоит обратить на наличие аминокислот, выступающих стабилизаторами собственной антиоксидантной системы организма, таких как глутаминовая, аспарагиновая, цистин, метионин и глицин. Значительное содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот в муке из шрота подсолнечника, в определённой степени, может обуславливать высокую антиоксидантную активность этого продукта [11].

После внесения добавки в кисломолочный продукт оценивали его пищевую ценность. В качестве контроля выступал продукт кисломолочный, сквашенный ацидофильной закваской. Опытный образец – продукт кисломолочный с функциональной добавкой в количестве 3% от общей массы смеси. Сравнительный анализ содержания витаминов и аминокислот в контрольном и опытном образцах представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Количественное сравнение биологически активных веществ в разработанном продукте относительно контрольного образца

	Фактическое значение, мг/100 г	
	Кисломолочный продукт (контроль)	Кисломолочный продукт с добавкой
Витаминный состав		
Витамин Е	-	0,03
Витамин В ₁	0,013	0,053
Витамин В ₂	0,067	0,067
Витамин В ₆	0,004	0,023
Витамин В ₁₃	-	0,34
Аминокислотный состав		
Триптофан	40,7	57,8
Глутаминовая кислота+глутамин	442	646,2
Аспарагиновая кислота+аспарагин	190,3	273,5
Цистин	23,3	46,2
Аргинин	57,7	98,2
Лизин	231,5	225,1
Тирозин	156,9	132,8
Фенилаланин	148,3	145,6
Гистидин	35,5	31,6
Лейцин+изолейцин	293,3	290,2
Метионин	76,9	84,5
Валин	107,4	99,9
Пролин	342,5	334
Треонин	118,8	121,4
Серин	178,8	173,7
Аланин	118,8	132
Глицин	60,2	117,5

Источник данных: собственная разработка.

Полученные данные свидетельствуют о повышении содержания витаминов в кисломолочном продукте при включении функциональной добавки. Обогащение растительными компонентами позволило привнести в продукт витамин Е, ключевая роль которого состоит в поддержании иммунной системы, а также способствует антиоксидантной защите клеток от повреждений свободными радикалами, и В₁₃, получаемый из адаптогенной части добавки, принимающий участие в синтезе метионина и нуклеиновых кислот. Содержание витаминов В₁ и В₆ увеличилось в 4,0 и 5,75 раза соответственно относительно продукта без добавки и с ней. При этом использование добавки не повлияло на содержание витамина В₂.

Из анализа полученных результатов также следует, что при добавлении в продукт растительных компонентов повышается содержание аминокислот: цистеина и глицина – в 1,9 раза; аргинина – в 1,7 раза; триптофана, глутамина и аспарагина – в 1,4 раза; метионина и аланина на 11% и треонина на 2%. Незначительно снижались показатели лейцина (на 1%), фенилаланина (на 2%), пролина (на 2,5%), серина и лизина (на 3%). Содержание валина снизилось относительно контрольных значений

на 7%, гистидина – на 11%. Уровень тирозина упал на 16% вследствие недостатка фенилаланина, который участвует в его синтезе.

Для подтверждения эффективности использования добавки в технологии кисломолочного продукта, была произведена оценка общей антиоксидантной емкости (ОАЕ) контрольного и опытного образцов, выступающая маркером биологической активности.

Определенные значения ОАЕ образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения ОАЕ образцов

Образец	ОАЕ _{FRAP} , мкмоль-экв. кверцетина/л	ОАЕ _{DRPH} , мкмоль-экв. кверцетина/л
Кисломолочный продукт (контроль) (этанольный экстракт)	17,30 ± 0,36	12,86 ± 0,34
Кисломолочный продукт (контроль) (фракция)	23,93 ± 0,43	33,21 ± 0,94
Кисломолочный продукт с добавкой (этанольный экстракт)	421,50 ± 2,43	320,81 ± 3,17
Кисломолочный продукт с добавкой (фракция)	498,16 ± 6,40	478,61 ± 8,12

Источник данных: собственная разработка

Анализ полученных результатов показал, что экстракция этанолом не позволила полностью извлечь антиоксиданты из исследуемых образцов продуктов. При этом можно констатировать, что значения АОЕ кисломолочного продукта с добавкой значительно превосходят показатели контроля, что подтверждает положительное влияние разработанной добавки на биологическую активность кисломолочного продукта.

Выводы. Таким образом, в работе было изучено влияние растительного сырья, представленного в виде муки из семян расторопши и муки из шрота подсолнечника, на пищевую ценность и биологическую активность кисломолочного продукта, заквашенного с использованием ацидофильной палочки. Установлено, что использование данных растительных компонентов положительно повлияло на пищевую ценность готового продукта, о чем свидетельствует увеличение содержания витаминов группы В, Е и таких аминокислот, как триптофан, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, глицин и другие. Параллельно с этим наблюдалось повышение уровня антиоксидантной активности кисломолочного продукта с добавкой в сравнении с контрольным образцом, что обуславливает его биологическую активность.

Список использованных источников

1. Тыхенова, О. Г. Разработка рецептуры и технологии производства творожной массы с использованием растительного сырья / О. Г. Тыхенова, Т. Ц. Дагбаева, Е. Г. Семёнова // Вестник ВСГУТУ. – 2021. – №3 (82). – С. 13 – 20.

2. Кудряшева, А. А. Медико-биологические особенности натуральных пищевых аминокислот / А. А. Кудряшева, О.П. Преснякова // Пищевая промышленность. – 2014. – №3. – С. 68– 72.

3. Савченко, А. А. Витамины как основа

1. Tykhenova, O. G. Razrabotka retseptury i tekhnologii proizvodstva tvorozhnoi massy s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya [Development of a formulation and technology for the production of cottage cheese using vegetable raw materials] / O. G. Tykhenova, T. Ts. Dagbaeva, E. G. Semenova // Vestnik VSGUTU. – 2021. – №3 (82). – S. 13 –20.

2. Kudryasheva, A. A. Mediko-biologicheskie osobennosti natural'nykh pishchevykh aminokislot [Medico-biological features of natural food amino acids] / A. A. Kudryasheva, O. P. Presnyakova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2014. – №3. – S. 68– 72.

3. Savchenko, A. A. Vitaminy kak osnova

- иммунометаболической терапии / А. А. Савченко, Е. Н. Анисимова, А. Г. Борисов, А. Е. Кондаков. – Красноярск: Издательство КрасГМУ, 2011. – 213 с. ISBN 978-5-94282-093-7
4. Бычкова, Т. С. Оптимизация композиционного состава противолучевой добавки, повышающей радиорезистентность организма человека / Т. С. Бычкова, В. И. Карпов // Пищевая промышленность. – 2024. – № 11. – С. 46 - 50.
5. Щекатихина, А. С. Характеристика состава лекарственных препаратов и семян Расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.)) / А. С. Щекатихина, Е. М. Червяковский, М. В. Матюнина [и др.] // Труды Белорусского государственного университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2006. – Т. 1, № 1. – С. 277-287. – EDN LAIXCH.
6. Цаприлова, С. В. Расторопша пятнистая: химический состав, стандартизация, применение / С. В. Цаприлова, Р. А. Родионова // Вестник фармации. – 2008. №3 (41). – С. 1–13.
7. Дягилева, Ю. А. Растительное сырье, регулирующее антиоксидантную систему организма / Ю. А. Дягилева, Е. М. Крутина, Т. С. Бычкова // Пищевые инновации и биотехнологии: Сборник тезисов XII Всероссийской (национальной) научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 16 мая 2024 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. – С. 297-299. – EDN AAZDSL.
8. Борисенок, О. А. Биологическая роль глутатиона / О. А. Борисенок, М. И. Бушма, О. Н. Басалай, А. Ю. Радковец // Медицинские новости. 2019. № 7 (298). С. 3-8.
9. Белая, Н. И. Антирадикальная активность фруктовых соков в реакции с дифенилпикрилгидразилом / Н. И. Белая, А. Н. Николаевский, Т. Н. Ивлева, О. Г. Шептура // Химико-фармацевтический журнал. 2009. Т. 43. № 6. С. 32-34.
10. Chernukha, I. Assessment of Antioxidant Stability of Meat Pâté with *Allium cepa* Husk Extract / I. Chernukha, N. Kupaeva, D. Khvostov, Yu. Bogdanova, J. Smirnova, E. Kotenkova // Antioxidants. 2023. No. 12 (5). P. 1103. DOI: 10.3390/antiox12051103.
11. Бычкова, Т. С. Оценка технологических свойств противолучевой добавки и ее применение в кисломолочной продукции специализированной направленности / Т. С. immunometabolicheskoi terapii [Vitamins as the basis of immunometabolic therapy] / A. A. Savchenko, E. N. Anisimova, A. G. Borisov, A. E. Kondakov. – Krasnoyarsk: Izdatel'stvo KrasGMU, 2011. – 213 s. ISBN 978-5-94282-093-7
4. Bychkova, T. S. Optimizatsiya kompozitsionnogo sostava protivoluchevoi dobavki, povyshayushchei radiorezistentnost' organizma cheloveka [Optimization of the composite composition of an anti-radiation additive that increases the radioresistance of the human body] / T. S. Bychkova, V. I. Karpov // Pishchevaya promyshlennost'. – 2024. – № 11. – S. 46 - 50.
5. Shchekatikhina, A. S. Kharakteristika sostava lekarstvennykh preparatov i semyan Rastropshi pyatnistoi (*Silybum marianum* (L.)) [Characteristics of the composition of medicines and seeds of milk thistle (*Silybum marianum* (L.))] / A. S. Shchekatikhina, E. M. Chervyakovskii, M. V. Matyunina [i dr.] // Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Fiziologicheskie, biokhimicheskie i molekulyarnye osnovy funktsionirovaniya biosistem. – 2006. – T. 1, № 1. – S. 277-287. – EDN LAIXCH.
6. Tsaprilova, S. V. Rastropsha pyatnistaya: khimicheskii sostav, standartizatsiya, primeneniye [Milk thistle: chemical composition, standardization, application] / S. V. Tsaprilova, R. A. Rodionova // Vestnik farmatsii. – 2008. №3 (41). – S. 1–13.
7. Dyagileva, Yu. A. Rastitel'noe syr'e, reguliruyushchee antioksidantnyuyu sistemu organizma [Vegetable raw materials regulating the antioxidant system of the body] / Yu. A. Dyagileva, E. M. Krutina, T. S. Bychkova // Pishchevye innovatsii i biotekhnologii: Sbornik tezisov XII Vserossiiskoi (natsional'noi) nauchnoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Kemerovo, 16 maya 2024 goda. – Kemerovo: Kemerovskii gosudarstvennyi universitet, 2024. – S. 297-299. – EDN AAZDSL.
8. Borisenok, O. A. Biologicheskaya rol' glutationa [The biological role of glutathione] / O. A. Borisenok, M. I. Bushma, O. N. Basalai, A. Yu. Radkovets // Meditsinskii novosti. 2019. № 7 (298). S. 3-8.
9. Belaya, N. I. Antiradikal'naya aktivnost' fruktovykh sokov v reaktsii s difenilpikrilgidrazilom [Antiradical activity of fruit juices in reaction with diphenylpicrylhydrazyl] / N. I. Belaya, A. N. Nikolaevskii, T. N. Ivleva, O. G. Sheptura // Khimiko-farmatsevticheskii zhurnal. 2009. T. 43. № 6. S. 32-34.
10. Chernukha, I. Assessment of Antioxidant Stability of Meat Pâté with *Allium cepa* Husk Extract / I. Chernukha, N. Kupaeva, D. Khvostov, Yu. Bogdanova, J. Smirnova, E. Kotenkova // Antioxidants. 2023. No. 12 (5). P. 1103. DOI: 10.3390/antiox12051103.
11. Bychkova, T. S. Otsenka tekhnologicheskikh svoystv protivoluchevoi dobavki i ee primeneniye v kislomolochnoi produktsii spetsializirovannoi napravlennosti [Assessment of the technological

Бычкова, Г. А. Донская, Е. М. Крутина // Пищевая промышленность. – 2024. – № 11. – С. 24 -28.

properties of an anti-radiation additive and its use in fermented dairy products of a specialized orientation] / T. S. Bychkova, G. A. Donskaya, E. M. Krutina // Pishchevaya promyshlennost'. – 2024. – № 11. – S. 24-28.