

УДК 637.131
МРНТИ 62.13.99

М.В. Темербаева^{1*}, Е.Ф. Краснопёрова²
^{1,2} Инновационный Евразийский университет, Казахстан
(E-mail: marvik75@yandex.kz)

Разработка технологии сливочной биодобавки для обогащения плавленого сырного продукта функциональной направленности

Аннотация

Основная проблема: Устойчивая тенденция к использованию в питании современного человека молочных продуктов с пробиотическими свойствами.

Цель: Провести комплексное исследование и разработку технологии сливочной биодобавки для обогащения плавленого сырного продукта.

Методы: Для повышения в питательной среде для микроорганизмов белков (азотистых веществ) выбран концентрат сухого обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ (48,0±0,5) %. Для активизации роста бифидобактерий исследован пребиотик № 1 – лактулоза. Основное содержание исследования составляет анализ влияния увеличения количества концентрата СОМ на химический состав композиций опытных продуктов. В качестве источника пробиотических культур выбраны бактериальные концентраты Бифилакт-Б и Бифилакт-У. В ферментированных продуктах определены микробиологические показатели: общее число молочнокислых культур и бифидобактерий.

Результаты и их значимость: Авторами обоснованы требования к химическому составу и свойствам нового вида плавленого сырного продукта: массовая доля сухих плавленого сырного продукта должна быть не менее 45 мас. %, количество пробиотической микрофлоры не менее 107 КОЕ/г, для корректировки жирнокислотного состава продукта использование заменителей молочного жира. В результате исследований определены состав и технологические параметры производства сливочной биодобавки, предназначенной для обогащения нового плавленого сырного продукта. В статье анализируется динамика кислотности опытных продуктов, ферментированных бактериальным концентратом Бифилакт-Б и бактериальным концентратом Бифилакт-У. Установлено, что в опытных продуктах с высоким уровнем кислотообразования рост бифидобактерий снижается, это объясняется тем, что при низких значениях рН рост бифидобактерий замедляется, а при рН ниже 4,5 – прекращается. Отмечен значительный рост количества бифидобактерий в присутствии пребиотика – концентрата лактулозы. Авторами доказано, что процесс ферментации с образованием сгустка в опытных продуктах с бактериальным концентратом Бифилакт-Б завершается в течение 9-10 часов, с учётом времени уплотнения консистенции. В опытных продуктах, ферментированных бактериальным концентратом Бифилакт-У, процесс ферментации заканчивается в течение 7-8 часов, то есть на (2,0±0,5) ч быстрее.

Ключевые слова: сливочная биодобавка, плавленый сырный продукт, лактулоза, бифидобактерии, кислотообразование, сухое обезжиренное молоко, ферментация.

Введение

В последнее время сложилась устойчивая тенденция к использованию в питании человека кисломолочных продуктов с пробиотическими свойствами. Исследования, связанные с получением кисломолочных продуктов с пробиотическими свойствами и изучением их действия на организм человека, открывают всё новые грани ценности этой группы продуктов. В литературе имеются многочисленные данные о положительном влиянии кисломолочных продуктов на организм человека. Кисломолочные продукты способствуют более высокой усвояемости кальция, усиливают секрецию пищеварительных соков, желчеотделения, желудочную секрецию и выделение панкреатического сока, повышают выведение мочевины и других продуктов азотистого обмена, подавляют рост нежелательной микрофлоры за счет бактерицидного действия молочной кислоты и антибиотических веществ, продуцируемых некоторыми видами молочнокислых бактерий и бифидобактериями, благоприятно воздействуют на моторику кишечника, способствуют снижению сыровоточного холестерина, тонизируют нервную систему [1, С.11].

Не являясь исключением такие важные в биологическом отношении для человека молочные продукты, как сыры натуральные, мягкие, плавленые и плавленые сырные продукты. Технология сыров и сырных продуктов отличается применением различных биообъектов и ферментных препаратов. При этом создание условий для стабильного развития и сохранения пробиотических микроорганизмов на всем периоде хранения сыров и сырных продуктов является актуальной задачей, требующей конкретного решения для каждой пищевой системы, создаваемой в процессе разработки технологии нового продукта [2, С.4].

Развитие сегмента производства обогащенных продуктов на основе плавящихся сыров по праву можно считать одним из востребованных направлений. Данный сектор молочной промышленности переживает интенсивное развитие, совершенствуются традиционные виды сыров, на их базе создаются новые [3, С.65].

При этом следует отметить, что развитие и совершенствование существующих технологий плавящихся сыров, а также разработка новых, научно-обоснованных технологий плавящихся сырных продуктов, предназначенных для обеспечения населения Республики Казахстан функциональными продуктами с повышенной биологической ценностью и отличающихся оригинальным вкусом и внешним видом, упаковкой, которая соответствует требованиям Европейских стандартов качества [4, С.121].

С учётом вышеизложенного обоснованы требования к химическому составу и свойствам нового вида плавящегося сырного продукта, которые заключаются в следующем:

- массовая доля сухих плавящегося сырного продукта должна быть не менее 45 мас.% и будет обеспечиваться за счёт использования натуральных компонентов животного и растительного происхождения;
- корректировка жирнокислотного состава плавящегося сырного продукта должна производиться путем использования высококачественных заменителей молочного жира (ЗМЖ);
- функциональные (синбиотические) свойства нового продукта определяются использованием функциональных ингредиентов и специальных технологических параметров их обработки с целью сохранения их специфических свойств. Они обеспечивают в продукте объем жизнеспособной пробиотической микрофлоры не менее 10⁷ КОЕ/г;
- оригинальность вкуса нового сырного продукта будет достигаться за счёт использования сыра сычужного жирного и нежирного с пропионовокислыми бактериями для плавления;
- ассортиментный минимум плавящегося сырного продукта будет расширяться путем применения вкусовых ингредиентов и наполнителей: грибы, креветки, укроп и петрушка;
- потребительский спрос будет обеспечиваться современной упаковкой, способствующей сохранности продукта в течение всего срока годности.

Материалы и методы

Исследование и разработка биотехнологии плавящегося продукта проводилась для достижения сформулированных к нему требований путем поэтапного экспериментального выбора компонентов рецептуры, параметров их обработки с последующей оптимизацией рецептуры продукта; определения его пищевой, биологической, энергетической ценности и срока годности.

Цель данного исследования – определить состав и технологические параметры производства сливочной биодобавки, являющейся источником пробиотических микроорганизмов в активизированной форме и предназначенной для использования в рецептуре сырного плавящегося продукта совместно с другими компонентами молочного и растительного происхождения. В качестве основного молочного сырья, обладающего достаточной энергетической ценностью, в работе исследованы молочные сливки, которые являются источником жиров, жирорастворимых витаминов А, Д, Е, β- каротина, вкусовых и ароматических веществ. Жир в сливках находится в мелкодиспергированной форме, поэтому легче усваивается.

Высокая питательная и биологическая ценность сливок, а также их лучшая усвояемость позволит создать продукт, отвечающий потребностям организма в основных пищевых веществах и энергии. Кроме того, достаточно высокое содержание жира в продукте за счет сливок способствует защите бактериальных клеток от неблагоприятных факторов, в том числе и при прохождении кислотного барьера в желудке. Поэтому бифидобактерии, содержащиеся в разрабатываемых кисломолочных продуктах, в большом количестве достигнут кишечника и будут способствовать нормализации микробиоценоза, улучшению процесса гидролиза, всасывания жиров, белкового и минерального обменов [5, С.21].

Так как сливочная биодобавка предназначена для корректировки в продукте массовой доли жира и обогащения живой микрофлорой, выбраны сливки с массовой долей жира (20,0±0,5) %. С целью повышения питательной среды для микроорганизмов белков (азотистых веществ) выбран концентрат сухого обезжиренного молока с массовой долей сухих веществ (48,0±0,5) %. Для активизации роста бифидобактерий исследован пребиотик № 1 – лактулоза. Химический состав выбранных компонентов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав компонентов

Вид компонента	Массовая доля, %				
	сухие вещества	в том числе			
		жир	белки	углеводы	зола
Сливки молочные	27,4±0,2	20,0±0,5	2,8±0,2	4,0±0,1	0,6±0,1
Концентрат обезжиренного молока	48,0±0,5	0,5±0,1	18,8±0,2	24,5±0,5	3,2±0,2
Концентрат лактулозы «Лактусан»	55,0±0,1	-	-	35,0±0,1	1,0±0,1

В качестве источника пробиотических культур выбраны бактериальные концентраты Бифилакт-Б и Бифилакт-У, характеристика которых приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика биообъектов

Наименование бактериального концентрата	Состав микрофлоры	Общее количество жизнеспособных бактерий, КОЕ/г	Назначение бактериального концентрата
Бифилакт-Б	БФб – <i>Bifidobacterium bifidum</i> и/или <i>B. longum</i> и/или <i>B. adolescentis</i>	1 ЕА – не менее 1 млрд	Обогащение бифидосодержащих продуктов
Бифилакт-У	ЛКД – <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> БФб – <i>Bifidobacterium bifidum</i> и/или <i>B. longum</i> и/или <i>B. adolescentis</i>	1 ЕА – не менее 5 млрд	Сыры и другие ферментированные молочные продукты, содержащие бифидобактерии

Основным критериальным требованием выбора биообъектов и компонентного состава сливочной биодобавки является получение в результате ферментации максимального объема жизнеспособных клеток бифидобактерий, устойчивых к нагреванию до температуры 55-60°C. Для обеспечения микрофлоры биообъектов благоприятной питательной средой были составлены композиции, обогащенные белками, углеводами и пребиотиком, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Компонентный и химический состав композиций опытных плавящихся продуктов

Вариант	Компоненты, %				Химический состав, %			
	сливки	концентрат СОМ	концентрат лактулозы	закваска	сухие вещества	В том числе		
						жир	белки	углеводы
Контроль	95	-	-	5	27,50±0,05	19,80±0,20	2,80±0,20	4,05±0,01
Опыт 1	82	10	3	5	29,00±0,40	16,40±0,05	4,10±0,05	6,70±0,06
Опыт 2	80	10	5	5	29,60±0,05	16,00±0,05	4,10±0,05	7,35±0,05
Опыт 3	77	15	3	5	30,10±0,04	15,40±0,05	4,95±0,05	7,80±0,01
Опыт 4	75	15	5	5	30,70±0,02	15,00±0,05	4,92±0,05	8,40±0,03
Опыт 5	72	20	3	5	31,10±0,05	14,40±0,05	5,75±0,05	8,80±0,03
Опыт 6	70	20	5	5	31,70±0,05	14,00±0,05	5,75±0,04	9,40±0,05

Анализ влияния увеличения количества концентрата СОМ на химический состав композиций опытных продуктов свидетельствует о пропорциональном увеличении показателя массовой доли сухих веществ, а также массовых долей белков и углеводов. Полученные композиции опытных продуктов пастеризовали при температуре (85±2) °C с выдержкой 5-10 мин, охлаждали до температуры действия биообъектов 37-38 °C. Бактериальные концентраты (БК) перед использованием растворяли в соответствии с инструкцией по их применению в небольшом объеме (20-25 мл) стерилизованного молока с температурой 30-35 °C в стерильной колбе и вносили в растворы опытных продуктов.

Результаты

Результаты исследований динамики кислотности опытных и контрольного продукта, ферментированных бактериальным концентратом Бифилакт-Б, приведены в таблице 4, бактериальным концентратом Бифилакт-У - в таблице 5.

Таблица 4 – Динамика кислотности контрольного и опытных продуктов при ферментации Бифилакт-Б

Вариант	Кислотность через, часы											
	титруемая, °Т						активная, ед. рН					
	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10
Контроль	16,0	23,7	47,3	62,3	67,5	72,0	6,66	6,14	5,25	5,05	4,75	4,58
Опыт 1	18,0	30,0	50,0	65,0	68,0	70,0	6,40	6,20	5,60	6,40	5,35	5,30
Опыт 2	18,0	35,5	55,0	67,0	75,0	78,0	6,40	6,35	6,10	6,20	5,65	5,10
Опыт 3	19,0	32,0	52,0	68,0	72,0	85,0	6,35	6,30	6,10	5,60	5,40	5,20
Опыт 4	19,0	38,0	58,0	70,0	78,0	90,0	6,35	6,10	5,85	5,50	5,34	5,00
Опыт 5	20,0	40,0	68,0	74,0	82,0	98,0	6,32	6,28	5,80	5,60	5,30	5,10
Опыт 6	20,0	48,0	72,0	80,0	105,0	115,0	6,32	6,27	5,65	5,34	4,90	4,85

Таблица 5 – Динамика кислотности контрольного и опытных продуктов при ферментации Бифилакт-У

Вариант	Кислотность через, часы											
	титруемая, °Т						активная, ед. рН					
	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10
Контроль	16,0	36,0	50,0	70,0	78,0	89,0	6,60	5,65	5,11	4,70	4,46	4,36
Опыт 1	18,0	42,0	50,0	67,0	83,0	98,0	6,40	6,25	6,06	5,95	5,41	5,10
Опыт 2	18,0	45,0	55,0	75,0	92,0	102,0	6,40	5,83	5,60	5,46	5,09	4,90
Опыт 3	19,0	43,0	53,0	77,0	88,0	99,0	6,35	5,84	5,66	5,42	5,30	5,10
Опыт 4	19,0	50,0	62,0	80,0	96,0	118,0	6,35	6,13	5,90	5,35	5,00	4,81
Опыт 5	20,0	43,0	58,0	81,0	90,0	100,0	6,32	5,84	5,37	5,34	5,09	5,00
Опыт 6	20,0	55,0	74,0	84,0	113,0	132,0	6,32	6,06	5,65	5,32	4,81	4,76

Сравнительный анализ динамики кислотообразования в процессе ферментации контрольного и опытных сыров при использовании бактериальных концентратов с различным видом микрофлоры свидетельствует о некотором преимуществе в динамике кислотообразования, в целом, в опытных продуктах при использовании Бифилакт-У, что можно объяснить гармоничным развитием молочнокислой микрофлоры и бифидобактерий в сливочно-белковой среде. Что касается степени влияния концентрата лактулозы, то отмечено, что в его присутствии процесс кислотообразования идет более активно.

В ферментированных (скавленных) продуктах определены микробиологические показатели: общее число молочнокислых культур и бифидобактерий. Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

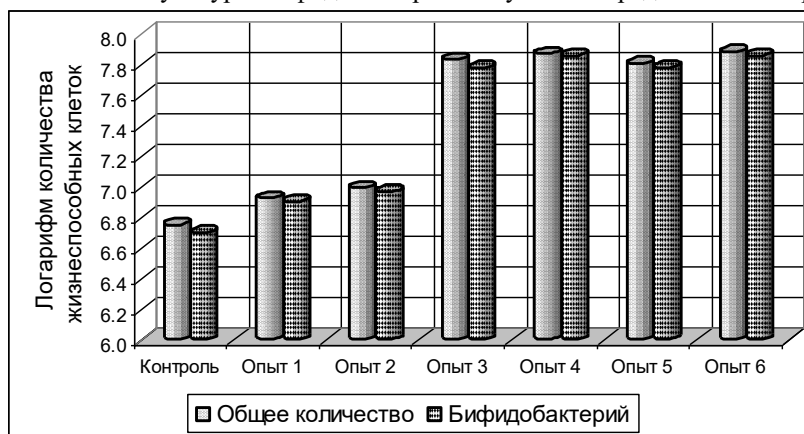


Рисунок 1 – Гистограмма числа жизнеспособных клеток молочнокислых культур и бифидобактерий при использовании Бифилакт-Б

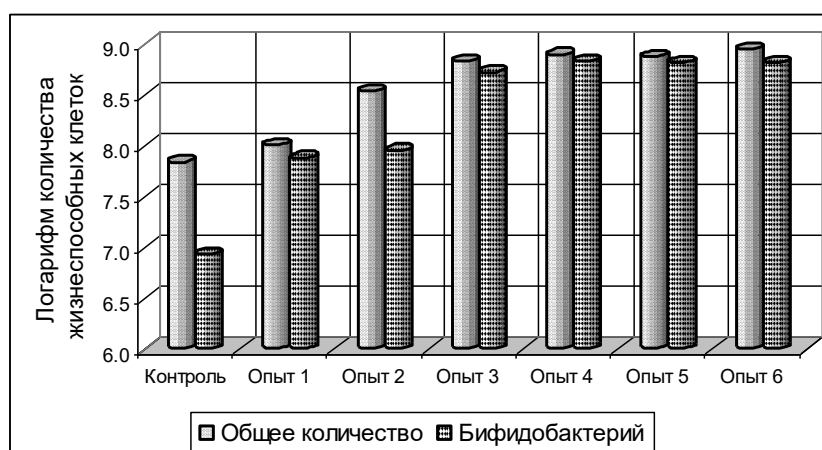


Рисунок 2 – Гистограмма числа жизнеспособных клеток молочнокислых культур и бифидобактерий при использовании Бифилакт-У

Обсуждение

Анализ экспериментальных данных, приведенных в сравнительных гистограммах на рисунках 1 и 2, позволяет установить, что рост питательных веществ в опытных образцах способствует повышению числа жизнеспособных клеток молочнокислых культур и бифидобактерий. Отмечен значительный рост

количества бифидобактерий в присутствии пребиотика – концентрата лактулозы. Жизнеспособность клеток бифидобактерий при одинаковых условиях (состав питательной среды и температуры культивирования) отмечалась в большей степени в опытных образцах при использовании бактериального концентрата Бифилакт-У, где в состав микрофлоры включены сочетания молочнокислых стрептококков и бифидобактерий. Также установлено, что в опытных продуктах с высоким уровнем кислотообразования (опыты 5, 6) рост бифидобактерий был ниже, это объясняется тем, что при низких значениях рН рост бифидобактерий замедляется, а при рН ниже 4,5 прекращается.

Заключение

Таким образом, можно заключить, что экспериментальные данные и их анализ подтверждает эффективность комплексного использования следующих факторов:

- состава микрофлоры закваски, способствующей росту энергии кислотообразования культур, т.е. сочетание молочнокислых культур и бифидобактерий;
- концентрации белков и углеводов, способствующей активной жизнедеятельности и росту клеток бифидобактерий;
- сочетание пребиотика и пробиотических культур, создающих синбиотические свойства опытных продуктов.

Визуальная и органолептическая оценка контрольного и опытных образцов свидетельствует о том, что процесс ферментации с образованием сгустка в опытных продуктах с бактериальным концентратом Бифилакт-Б завершается в течение 9-10 часов, с учётом времени уплотнения консистенции. В опытных продуктах, ферментированных бактериальным концентратом Бифилакт-У, процесс ферментации заканчивается в течение 7-8 часов, то есть на $(2,0 \pm 0,5)$ ч быстрее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Temerbayeva M.V. Biotechnological aspects of the production of specialty foods: Monograph. – Pavlodar: Expert Group, 2018. – 120 p.
- 2 Temerbayeva M., Rebezov M., Gorelik O. Using of creamy bioadditives in the production of melted cheese// International Journal of Engineering & Technology. - 2018. – № 4 (38) – R. 1240–1242.
- 3 Гаврилова Н.Б. Интенсификация технологии сыра и сырных продуктов для плавления / Н.Б. Гаврилова, Е.А. Молибога, С.О. Сохряков // Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2014. – С. 65-69.
- 4 Молибога Е.А. Инновации в производстве сырных продуктов специального назначения / Е.А. Молибога // Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной созданию объединенного аграрного вуза в Москве. – Москва, 2014. – С. 120-125.
- 5 Гаврилова Н.Б., Пасько О.В., Щетинин М.П. Исследование и разработка технологии кисломолочного продукта с ферментированным белковым обогатителем/ Ползуновский альманах. – 2005. - №1. – С. 20-28.

REFERENCES

- 1 Temerbayeva M.V. Biotechnological aspects of the production of specialty foods: Monograph. – Pavlodar: Expert Group, 2018. – 120 p.
- 2 Temerbayeva M., Rebezov M., Gorelik O. Using of creamy bioadditives in the production of melted cheese// International Journal of Engineering & Technology. - 2018. – № 4 (38) – R. 1240–1242.
- 3 Gavrilova, N.B. (2014). Intensifikaciya tekhnologii syra i syrnyh produktov dlya plavleniya [Intensification of cheese and cheese products technology for melting]. Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. (pp. 65-69). Stavropol' [in Russian].
- 4 Moliboga, E.A. (2014). Innovacii v proizvodstve syrnyh produktov special'nogo naznacheniya [Innovations in the production of special-purpose cheese products]. Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov, posvyashchennoj sozdaniyu ob"edinennogo agrarnogo vuza v Moskve. (pp 120-125). Moskva. [in Russian].
- 5 Gavrilova, N.B., Pas'ko, O.V., Shchetinin, M.P. (2005). Issledovanie i razrabotka tekhnologii kislomolochnogo produkta s fermentirovannym belkovym obogatitelem [Research and development of technology of fermented milk product fermented with a protein concentrator]. Polzunovskij al'manah, 1. 20-28 [in Russian].

М.В. Темербаева^{1*}, Е.Ф. Краснощёрова²
^{1,2} Инновациялық Еуразия университеті, Қазақстан

Функционалды бағыттағы өңделген ірімшік өнімін байыту үшін кремді диеталық қоспалар технологиясын жасау

Мақала өңделген ірімшік өнімін байытудың кремді биоқоспасының технологиясын кешенді зерттеуге және дамытуға арналған. Бұл мақалада қазіргі заманғы адамдардың рационнда пробиотикалық қасиеттері бар сүт өнімдерін қолданудың тұрақты тенденциясы қарастырылған. Авторлар жаңа түрдегі балқытылған ірімшік өнімінің химиялық құрамы мен қасиеттеріне қойылатын талаптарды негіздеді: құрғақ өңделген ірімшік өнімнің массалық үлесі 45% -дан кем емес, пробиотикалық микрофлораның мөлшері 107 CFU / г-ден кем болмауы керек, өнімнің май қышқылының құрамын, сүт майының алмастырғыштарын қолдану. Зерттеулер нәтижесінде жаңа балқытылған ірімшік өнімін байытуға арналған кремді диеталық қоспалар өндірісінің құрамы мен технологиялық параметрлері анықталды. Микроорганизмдер үшін қоректік ортада ақуыздарды (азотты заттарды) арттыру үшін құрғақ заттардың салмақтық үлесі (48,0±0,5) % құрғақ майсыздандырылған сүт концентраты таңдалды. Бифидобактериялардың өсуін жандандыру үшін № 1 пребиотик – лактулоза зерттелді. Зерттеудің негізгі мазмұны СОМ концентраты мөлшерінің ұлғаюының тәжірибелі өнімдер композицияларының химиялық құрамына әсерін талдау болып табылады. Бифилакт-В және Бифилакт-У бактериялық концентраттары пробиотикалық дақылдардың көзі ретінде таңдалды. Ашытылған өнімдерде микробиологиялық көрсеткіштер анықталды: сүт қышқылы дақылдары мен бифидобактериялардың жалпы саны. Мақалада бифилакт-Б бактериялық концентратымен және Бифилакт-У бактериялық концентратымен ашытылған тәжірибелі өнімдердің қышқылдық динамикасы талданды. Қышқыл түзілу деңгейі жоғары тәжірибелі өнімдерде бифидобактериялардың өсуі төмендейді, яғни рН төмен болған кезде бифидобактериялардың өсуі баяулайды және рН 4,5 – тен төмен болған кезде тоқтайды. Лактулоза пребиотигі - концентраты болған кезде бифидобактериялар санының айтарлықтай өсуі байқалды. Авторлар бифилакт-Б бактериялық концентраты бар тәжірибелі өнімдерде тромб қалыптастыру арқылы ашыту процесі консистенцияның тығыздалу уақытын ескере отырып, 9-10 сағат ішінде аяқталатынын дәлелдеді. Бифилакт бактериялық концентратымен ферменттелген тәжірибелі өнімдерде-у ашыту процесі 7-8 сағат ішінде, яғни (2,0±0,5) сағат жылдамырақ аяқталады.

Түйін сөздер: кремді диеталық қоспалар, балқытылған ірімшік өнімі, лактулоза, бифидобактериялар, қышқыл қалыптастыру, майсыз сүт ұнтағы, ашыту.

M. Temerbayeva^{1*}, E. Krasnopyorova²
^{1,2} Innovative University of Eurasia, Kazakhstan

Development of the technology of cream bioadditive for enrichment of processed cheese product of functional orientation

The article is devoted to comprehensive research and development of the technology of cream supplements for the enrichment of processed cheese products. This article discusses the steady trend towards the use of dairy products with probiotic properties in the diet of modern people. The authors justify the requirements for the chemical composition and properties of a new type of processed cheese product: the mass fraction of dry processed cheese product must be at least 45 wt.%, the amount of probiotic microflora at least 107 CFU/g, to adjust the fatty acid composition of the product, the use of milk fat substitutes. As a result of the research, the composition and technological parameters of the production of a cream Supplement intended for enriching a new processed cheese product were determined. Skimmed milk powder concentrate with a mass fraction of dry substances (48.0±0.5) % was selected to increase protein (nitrogenous substances) in the nutrient medium for microorganisms. To activate the growth of bifidobacteria, the prebiotic No. 1 – lactulose was studied. The main content of the study is the analysis of the effect of increasing the amount of SOM concentrate on the chemical composition of the compositions of experimental products. The bacterial concentrates Bifilact-B and Bifilact-U were selected as the source of probiotic cultures. In fermented products, microbiological indicators were determined: the total number of lactic acid cultures and bifidobacteria. The article analyzes the dynamics of acidity of experimental products fermented with bifilact-B bacterial concentrate and bifilact-U bacterial concentrate. It was found that in experimental products with a high level of acid formation, the growth of bifidobacteria decreases, this is due to the fact that at low pH values, the growth of bifidobacteria slows down, and at a pH below 4.5 – stops. There was a significant increase in the number of bifidobacteria in the presence of a prebiotic – lactulose concentrate. The authors proved that the fermentation process with the formation of a clot in experimental products with bifilact-B bacterial concentrate is completed within 9-10 hours, taking into account the time of compaction of the consistency. In experimental products fermented with bifilact-U bacterial concentrate, the fermentation process ends within 7-8 hours, that is, by (2.0±0.5) hours faster.

Keywords: cream food supplement, processed cheese product, lactulose, bifidobacteria, acid formation, skimmed milk powder, fermentation.

Дата поступления рукописи в редакцию: 03.08.2020 г.