

УДК 637.146
ББК 36. 95
С-73

Ярмоц Александр Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»; тел.: 8(8772)523064;

Темираев Рустем Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технологический университет)», e-mail: temiraev@mail.ru;

Кокаева Марина Гурамовна, кандидат биологических наук, докторант кафедры анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», e-mail: k-marina85@inbox.ru;

Тотрова Надифа Эльбрусевна, аспирант кафедры анатомии, физиологии и ботаники ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», 362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина 46, тел.: 8(8672)407495;

Кабисова Светлана Романовна, магистрант кафедры технологии продуктов общественного питания ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технологический университет)», 362025 г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, тел.: 8(8672)407501;

Ляшенко Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», тел.: 8(8772)523064.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ (рецензирована)

Целью проведенных исследований было изучение микробиологических, физико-химических и пищевых свойств кисломолочного препарата на основе молока коров, обогащенного витамином С и эпофеном, сквашенного бифидо- и пропионовокислыми бактериями.

При этом было установлено, лучшими потребительскими свойствами отличается образец кисломолочного продукта, полученного путем сквашивания молока бифидо- и пропионовокислыми бактериями.

Ключевые слова: нитраты, нитриты, молоко, бифидо- и пропионовокислые бактерии, кисломолочный продукт.

Yarmots Alexander Vasilievich, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of FSBEI HPE "Maikop State Technological University"; tel.: 8 (8772) 523064;

Temiraev Rustem Borisovich, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Department of Technology of Catering Products of FSBEI HPE "North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technical University)", e-mail: temiraev@mail.ru;

Kokaeva Marina Ghuramovna, Candidate of Biology, doctoral student of the Department of Anatomy, Physiology and Botany of FSBEI HPE "North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov", e-mail: k-marina85@inbox.ru;

Totrova Nadifa Elbrusovna, post graduate student of the Department of Anatomy, Physiology and Botany of FSBEI HPE "North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov", 362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, 46 Vatutin Str., tel.: 8 (8672) 407495;

Kabisova Svetlana Romanovna, magistracy student of the Department of Technology of Products of Public Catering of FSBEI HPE "North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technical University)", 362025, Vladikavkaz, 44 Nikolaev Str., tel.: 8 (8672) 407501;

Lyashenko Natalia Vladimirovna, Candidate of Biology, assistant professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of FSBEI HPE "Maikop State Technological University", tel.: 8 (8772) 523064.

A METHOD TO IMPROVE THE QUALITIES OF FERMENTED MILK PRODUCT WITH FUNCTIONAL PROPERTIES

(Reviewed)

The aim of the research has been to study the microbiological, physical, chemical and nutritional properties of fermented milk preparation based on the cow milk enriched with vitamins C and epofenom fermented by bifidobacteria and propionic acid bacteria. It has been found that sample of fermented milk product obtained by fermentation of milk with bifidobacteria and propionic acid bacteria have the best application properties.

Keywords: nitrates, nitrites, milk, bifida and propionic acid bacteria, fermented milk product.

В последние годы внимание к роли микрофлоры желудочно-кишечного тракта в физиологии и патологии человека постоянно возрастает. В кишечнике находятся 400-500 различных видов микроорганизмов, но лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*), бифидо- и пропионовокислые бактерии (*Bifidobacteria* and *propionic acid bacteria*) являются наиболее важными из них и составляют наряду с бифидобактериями основу облигатной флоры, что определяет их широкое использование. Наиболее эффективным, быстрым и экономически доступным путем улучшения структуры питания населения, в частности ликвидация дефицита микронутриентов, является широкое применение биологически активных добавок или обогащенных ими продуктов питания.

Однако при этом большую опасность в питании человека представляет содержание в продуктах питания нитратов и нитритов, которые поступают из окружающей среды. Существует один основной путь воздействия нитратов на организм человека – через пищеварительный тракт [1].

Исходя из вышесказанного, актуальным является включение в состав рационов питания кисломолочных продуктов на основе молока коров, сквашенных бифидо- и пропионовокислыми бактериями, поскольку загрязнение биосферы промышленными отходами, в том числе нитратами, нитритами, способствует развитию дисбактериоза толстой кишки, в том числе и появлению синдрома нарушенного всасывания.

Объектом исследований были коровы швицкой породы. Для проведения эксперимента были отобраны 40 сухостойных коров после второй лактации, из которых по методу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы и молочной продуктивности были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой. Экспериментальная часть исследований выполнялась с 2011 г. по 2013 г. в колхозе «Украина» Моздокского района РСО – Алания и ЗАО Гормолзавод «Северо-Осетинский» по схеме, представленной на таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество животных, гол.	Основной рацион (ОР)	Дозы добавок, % сухого вещества	
			эпофен, г/голову	витамина С, % от нормы сухого
Контрольная	10	ОР	-	-
1 опытная	10	ОР	3,0	-
2 опытная	10	ОР	-	0,04
3 опытная	10	ОР	3,0	0,04

По результатам контрольных удоев установлено, что включение эпофена и витамина С в рационы коров опытных групп положительно сказалось на физико-химических свойствах их молока (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические свойства молока коров

n = 10

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Плотность, °А	27,75±0,15	28,20±0,14	28,12±0,08	28,33±0,16
Кислотность, °Т	17,80±0,30	17,69±0,28	18,10±0,22	17,91±0,29
Сухое вещество, %	12,18±0,12	12,59±0,14	12,53±0,10	12,76±0,15
Жир, %	3,52±0,07	3,48±0,09	3,53±0,06	3,54±0,08
Белок, %	3,22±0,04	3,43±0,04	3,40±0,03	3,48±0,05
Лактоза, %	4,69±0,07	4,92±0,12	4,81±0,05	4,97±0,11
Зола, %	0,75±0,007	0,76±0,01	0,76±0,008	0,77±0,01
Нитраты, мг/л	8,44±0,23	6,29±0,31	5,42±0,28	4,44±0,38
Нитриты, мг/л	0,17±0,005	0,12±0,003	0,10±0,002	0,08±0,014
Аммиак, мг/л	2,14±0,09	2,80±0,21	3,33±0,17	3,62±0,12
Витамин С, мг/л	14,19±0,36	17,77±0,33	20,56±0,41	21,72±0,26
Витамин А, мг/л	0,28±0,002	0,34±0,002	0,38±0,001	0,41±0,003

Увеличение сухого вещества и их концентрация в молоке опытных групп относительно контрольных аналогов произошла за счет повышения в нем белка и лактозы. Усиливающее действие витамина С и эпофена обеспечил наиболее высокий уровень белка и молочного сахара в продукции коров 3 опытной группы, которые по этим показателям достоверно ($P>0,95$) превзошли контрольных аналогов на 0,26 и 0,28%. Улучшение синтеза молочного белка и сахара в молочной железе животных 3 опытной группы позволило им также достоверно ($P>0,95$) превзойти контроль по плотности молока на 0,58°А и по насыщенности сухим веществом на 0,58%.

Для характеристики качества молочной продукции, по витаминному составу проведен анализ количества витаминов А и С, так как между этими витаминами обычно в молоке существует прямая закономерная связь [1, 3]. Это положение подтвердилось и в ходе наших исследований. Включение витамина С и эпофена в качестве денитрификаторов позволило коровам 3 опытной группы в наибольшей степени обогатить молоко ретинолом и аскорбиновой кислотой, достоверно ($P>0,95$) определив контроль по этим показателям на 46,4 и 53,1 %.

Концентрация витамина С в кормах, уровень его использования животными в значительной степени определяют интенсивность рубцового и промежуточного обмена, а, следовательно, и степень денитрификации в их организме [3]. Совместные добавки аскорбиновой кислоты и эпофена обеспечили наибольшую степень детоксикации нитратов и нитритов в организме коров 3 опытной группы, за счет чего содержание этих ксенобиотиков в их молоке было против контроля достоверно ($P>0,95$) меньше на 47,4 и 53,0%.

Некоторые виды протеолитических микроорганизмов восстанавливают нитраты и нитриты до аммиака, который используется другими простейшими для синтеза белка собственного тела. Нашими исследованиями установлена обратная пропорциональная зависимость между концентрацией в молоке нитратов и нитритов, с одной стороны, и аммиака, с другой. Исходя из этого, самое высокое содержание аммиака было в молоке коров 3 опытной группы – 3,62 мг/л, что на 69,1% больше, чем в контроле ($P>0,95$).

Для проведения сравнительной оценки использования бифидо- и пропионовокислых бактерий, как в отдельности, так и в комбинации, целесообразно было изучить микробиологические, физико-химические и пищевые свойства готового кисломолочного продукта, на основе молока коров 3 опытной группы.

В соответствии с методикой исследований во всех четырех образцах пробиотического кисломолочного продукта при проведении микробиологических исследований определили содержание бифидо- и пропионовокислых бактерий (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание бифидо- и пропионовокислых бактерий в образцах кисломолочного продукта

Показатель	Содержание
I образец	
Количество бифидобактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹²
Степень синерезиса сгустка, %	1,5
II образец	
Количество пропионовокислых бактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹¹
Степень синерезиса сгустка, %	1,5
III и IV образцы	
Количество бифидобактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹¹
Количество пропионовокислых бактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹⁰
Степень синерезиса сгустка, %	1,5

При анализе содержания микроорганизмов, использовавшихся в пробиотической закваске в готовом продукте определили соотношение бифидо- и пропионовокислых бактерий. Установлено, что данные содержания колоний бифидо- и пропионовокислых бактерий в IV образцах готового продукта свидетельствуют об отсутствии конкурентной борьбы между этими видами микроорганизмов при культивировании на молоке с использованием в качестве стабилизатора пектина яблочного.

Наряду с микробиологическими исследованиями были определены в сравниваемых образцах готового кисломолочного продукта некоторые физико-химические показатели (табл. 4). Анализ данных свидетельствует о высоких физико-химических свойствах кисломолочного продукта, а также о насыщенности его белком и витаминами группы В.

Как показали результаты исследований, по показателям плотности, кислотности, содержания белка, жира и углеводов во всех четырех сравниваемых образцах кисломолочного продукта практически никаких различий не наблюдалось.

Таблица 4 – Физико-химические показатели кисломолочного продукта

Показатель	I образец	II образец	III и IV образцы
Кислотность, °Т	80-82	80-82	80-82
Плотность через 10 сут. хранения, кг/м ³	42	42	42
Массовая доля белка, %	5,8	5,8	5,8
Массовая доля жира, %	1,5	1,5	1,5
Массовая доля углеводов, %	4,3	4,3	4,3
Витамины через 10 сут. хранения, мг/100 г:			
В ₁	0,21	0,20	0,26
В ₂	0,12	0,12	0,19
РР	0,38	0,37	0,58
С	0,15	0,18	0,40

Виды микроорганизмов, использовавшиеся в заквасках, оказали существенное влияние на содержание водорастворимых витаминов в сравниваемых образцах готового продукта. Причем, наиболее высоким содержанием этих витаминов отличались III и IV образцы кисломолочного продукта, полученных сквашиванием молока коров бифидо- и пропионовокислыми бактериями. Эти образцы были насыщенней по сравнению с I и II образцами витамином С в 2,7 и 2,0 раза; витамином В₁ – на 23,8 и 30,0%; витамином В₂ – на 58,3 и 58,3% и витамином РР – на 52,6 и 56,7% соответственно.

Следовательно, лучшими потребительскими свойствами отличается образец пробиотического кисломолочного продукта, полученного путем сквашивания молока коров бифидо- и пропионовокислыми бактериями.

Литература:

1. Тедтова В.В. Повышение физико-химических и технологических качеств молока. / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, В.Х. Темираев / Молочная промышленность. – 2009. - №10. – С.48-51.

2. Темираев Р.Б. Способ повышения пищевых свойств молока и продуктов его переработки. / Р.Б. Темираев, М.Г. Кокаева, И.А. Аришина, Р.В. Осикина // Устойчивое развитие горных территорий. – Владикавказ. – 2011. – №4 (10). – С. 75-78.

3 . Ярмоц А.В. Способ повышения эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов / А.В. Ярмоц, Р.Б. Темираев, Л.А. Витюк, М. Г. Кокаева, З.К. Плиева // Новые технологии – Майкоп. - 2013. - №3. - С.128-134.

References:

1. *Tedtova V.V., Baeva Z.T., Temiraev V.H. Increasing the physical,chemical and technological properties of milk // Dairy industry. 2009. № 10. P.48-51.*

2. *Temiraev R.B., Kokaeva I.A., Arishina R.V., Osikina M.G. Method of increasing the food properties of milk and dairy products // Sustainable development of mountain territories. Vladikavkaz. 2011. № 4 (10). P. 75-78.*

3. *Yarmots A.V., Temiraev R.B., Vityuk L.A., Kokaeva M.G., Plueva Z.K. A method of increasing ecological and nutritional quality of milk and dairy products // New technologies. 2013. Iss. 3. P. 128-134.*