

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЙОГУРТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ПРОПОЛИСОМ

Владимир Васильевич Крупицын, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
Ирина Николаевна Пономарева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
Юрий Александрович Шилов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
Евгений Иванович Рыжков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.1.148

В соответствии с программой расширения ассортимента кисломолочных и функциональных продуктов питания предусмотрена разработка продуктов с использованием различных вкусовых добавок, обладающих положительным влиянием на организм человека. Кисломолочные продукты незаменимы в диетическом и лечебно-профилактическом питании, по своим функциональным свойствам превосходят молоко, так как они содержат все составные части молока, но в более усвояемой форме. С целью выявления предпочтений покупателей при выборе йогуртов и отношения респондентов к йогуртам, обогащенным прополисом, осуществлен маркетинговый анализ, который показал, что наибольший процент респондентов приходится на покупателей старшего поколения, предпочитающих употреблять диетические и лечебные продукты питания. На следующем этапе были проведены исследования с целью комплексного изучения качества и микробиологических свойств йогуртов, обогащённых и не обогащённых прополисом. Исследования проводили на кафедре товароведения и экспертизы товаров Воронежского ГАУ в период 2014-2016 гг. в соответствии с заказом ОАО фирма «МОЛОКО» (г. Россошь, Воронежская область). Термостатным способом получены опытные образцы йогуртов, которые обогащали прополисом, установлено оптимальное количество вносимого ингредиента (0,4% на 100 мл йогурта) на основе оценки качества по органолептическим показателям. Выявлено, что нарастание кислотности в йогуртах, обогащенных прополисом, происходило медленнее, чем в йогуртах контрольной группы, а число молочнокислых микроорганизмов в опытных образцах было выше, чем в контрольных. Таким образом, можно отметить, что увеличение числа молочнокислых бактерий повышает качество йогуртов, а также диетические и лечебные свойства, увеличивает потребительскую ценность йогуртов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: йогурт, прополис, молочнокислые микроорганизмы, уровень качества, кислотность, микробиологические исследования.

According to the program of expanding the assortment of fermented and functional milk products it is anticipated to develop products using a variety of flavorings that have a positive influence on human body. Fermented milk products are essential for healthy and preventive nutrition; by their functional properties they are superior to milk, as they contain all the components of milk, but in a more digestible form. In order to identify customer preferences for choosing yogurts and the opinions of respondents about yoghurts enriched with propolis the authors have conducted marketing analysis, which showed that the largest percentage of respondents is represented by elderly people, who prefer healthy and therapeutic foodstuffs. The next step included studies aimed at a comprehensive investigation of quality and microbiological properties of yoghurts enriched and not enriched with propolis. Investigations were carried out at the Department of Merchandizing and Expert Examination of Goods of Voronezh State Agrarian University in the period of 2014-2016 according to economic agreement with OAO Firma «MOLOKO» (Rossosh, Voronezh Oblast). Experimental samples of various yoghurts were enriched with propolis, and the authors have identified the optimal amount of enriching ingredient (0.4% per 100 ml of yogurt) based on the evaluation of quality by organoleptic characteristics. It was found that the increase in the acidity of yogurt enriched with propolis occurred slower than in the control group of yoghurts, and the number of lactic acid microorganisms was higher in the experimental samples than in the control ones. Thus, it can be noted that the increase in the number of lactic acid bacteria improves the quality of yoghurts, as well as their dietary and therapeutic properties and consumer value.

KEY WORDS: yogurt, propolis, lactic acid bacteria, level of quality, acidity, microbiological studies.

В настоящее время развитие и поддержка отечественных товаропроизводителей в целях возможного импортозамещения продовольственных товаров, а также в соответствии с обеспечением продовольственной безопасности страны является одной из приоритетных задач государства. В этой связи представляется актуальным исследование и анализ потребления различных групп продуктов питания и прогнозирование потребительских предпочтений с учетом их перспективного производства в направлении повышения диетических и функциональных свойств.

Рациональное питание, являющееся основным условием здоровья человека, невозможно без достаточного потребления кисломолочных продуктов. Кроме того, что они содержат практически все основные пищевые вещества в легкоусвояемой форме, в их состав входят ферменты, витамины, молочная кислота и другие вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности заквасочной микрофлоры и оказывающие благоприятное воздействие на обменные процессы в организме и его иммунитет.

Диетические свойства кисломолочных напитков обуславливаются наличием в них «живой» полезной микрофлоры и сохраняются на протяжении длительного времени, пока эта микрофлора остается жизнеспособной и доброкачественной. Кисломолочные продукты незаменимы в диетическом и лечебно-профилактическом питании, по своим функциональным свойствам превосходят молоко, так как они содержат все составные части молока, но в более усвояемой форме.

К популярным кисломолочным напиткам относится йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки) [1]. Йогурт повышает общую сопротивляемость организма, улучшает работу иммунной системы. Российский рынок йогуртов постоянно развивается, повышается интерес потребителей к обогащенным и функциональным продуктам.

Одним из направлений расширения ассортимента и увеличения производства кисломолочных продуктов является исследование и разработка продуктов с использованием различных вкусовых добавок [1].

Люди с незапамятных времен применяют прополис в народной медицине для лечения различных заболеваний, в том числе гастрита, язвы желудка и 12-перстной кишки. Прополис оказывает анестезирующее и противовоспалительное действие на слизистую оболочку желудка, а также способствует ее восстановлению. Согласно статистике каждый восьмой житель России страдает одним из заболеваний органов пищеварения. Даже у современных детей нередко наблюдаются язвенная болезнь желудка и хронический активный гастрит.

Прополис благотворно действует на поражённую кожу, слизистые, подавляя воспаление и зуд, способствуя отторжению некротизированных тканей и усилению репаративных процессов. Помимо этого он снижает повышенное артериальное давление, содержание холестерина и триглицеридов в крови, подавляет перекисное окисление липидов, уменьшает агрегацию тромбоцитов и способность крови к тромбообразованию, восстанавливает нарушенное кровообращение и проницаемость сосудов в области очага поражения. Он обладает гепатозащитным, противорадиационным, дезодорирующим, десенсибилизирующим и антиоксидантным действием. Известно стимулирующее влияние прополиса на эндокринную систему человека (тимус, надпочечники, половые железы) и подавляющее – на рост опухолей. Также известно, что прополис активизирует и укрепляет иммунную систему, помогает восстановить нервную систему современного человека, страдающего от стресса, суесть и перегрузок повседневной жизни.

Следует отметить и нейтрализующее действие прополиса на попадающие в организм тяжелые металлы. Это свойство в настоящее время заслуживает особого внимания, поскольку все больше токсичных элементов из окружающей среды получает наш организм. Свинец,

кадмий и ртуть – самые главные из этих экологически вредных веществ – связываются флавоноидами прополиса, в результате чего становятся безвредными для организма [11, 13].

В современных рыночных условиях стабильная и успешная деятельность предприятий молочной отрасли определяется рядом факторов, основным из которых является способность удовлетворять потребности потребителя в высококачественной и безопасной продукции, вырабатываемой молочной промышленностью.

Совершенствование ассортимента пищевых продуктов отечественного производства, в том числе специализированных и функциональных продуктов, предназначенных для потребителей разного возраста и с разным состоянием здоровья, входит в одну из главных задач программы по импортозамещению продовольствия РФ [10]. При анализе ассортимента производимых в России йогуртов установлено, что основной объем занимают йогурты с пищевыми добавками – около 80%, остальной объем приходится на выпуск йогуртов без добавок.

На кафедре товароведения и экспертизы товаров Воронежского ГАУ в период 2014-2016 гг. в соответствии с заказом ОАО Фирма «МОЛОКО» (г. Россошь, Воронежская область) проведены комплексные исследования по оценке качества йогуртов с добавлением прополиса.

На предварительном этапе данных исследований с целью выявления предпочтений покупателей при возможном выборе йогуртов с добавлением прополиса авторами осуществлен маркетинговый анализ, который показал, что наибольший процент респондентов приходится на покупателей старшего поколения, которые предпочитают употреблять диетические и лечебные продукты питания: 76,17% респондентов (914 человек) предпочитают покупать обогащенные йогурты (йогурты, в которые добавлены пищевые и (или) биологически активные вещества и (или) пробиотические микроорганизмы).

На следующем этапе выполняли исследования качества полученных термостатным способом йогуртов, обогащенных прополисом, а также изучали изменения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества при хранении.

В качестве объектов исследования использовали: полученный термостатным способом йогурт (ГОСТ 31981-2013 [8]) и прополис (ГОСТ 28886-90 [5]). Сырьем для получения йогуртов служило пастеризованное питьевое молоко с массовой долей жира 3,2% (ГОСТ 31450-2013 [6]). В качестве закваски для получения йогуртов использовали штаммы молочнокислых микроорганизмов, таких как *Str.thermophilus*, *Lbm. bulgaricum*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. helveticum*, *Lbm. lactis*.

Образцы йогуртов обогащали прополисом, который предварительно измельчали, после чего тщательно перемешивали и настаивали 30 мин. Количество вводимого прополиса устанавливали на основе результатов органолептических показателей уровня качества и исходя из расчета содержания сухих веществ в готовом продукте.

При выборе оптимального количества вносимого прополиса экспертная комиссия определяла органолептические показатели качества опытных образцов йогуртов методом заполнения дегустационных карт. При проведении лабораторных исследований был использован метод сравнительного анализа, полученные данные были подвергнуты статистической обработке с целью установления их достоверности.

Образцы йогуртов, обогащенные прополисом (опыт) и не обогащенные (контроль), после завершения технологического процесса закладывали на хранение при температуре +(2-6)°С. Период хранения составлял 9 суток с момента окончания технологического процесса изготовления. Обязательным условием было наличие герметичности и стерильности стеклянных лабораторных стаканчиков и отсутствие освещенности. В течение этого периода хранения проводили оценку качества с суточным интервалом.

Используя стандартные методы исследования образцов йогуртов, определяли показатели качества, регламентируемые действующей нормативно-технической документацией:

- органолептические показатели (вкус определяли только на начальном этапе) [8];
 - физико-химические показатели [9];
 - микробиологические показатели: наличие КМАФАнМ (путем посева на МПА) [4], КОЕ молочнокислых микроорганизмов (путем посева на MRS) [2], БГКП [7], дрожжи и плесневые грибы [3].

Органолептические показатели качества имеют важное значение при оценке свойств пищевых продуктов рядовыми потребителями, так как они самые доступные и являются наиболее решающим фактором при выборе того или иного товара.

При проведении оценки качества прополиса по органолептическим и физико-химическим показателям были получены результаты, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Органолептические показатели прополиса

Наименование показателя	Характеристика и норма ГОСТ 28886-90	Собственные исследования
Внешний вид	Комки, крошки или брикеты	Комки диаметром от 2 до 5 мм, крошки
Цвет	Темно-зеленый, бурый или серый с зеленоватым, желтым или коричневым оттенком	Бурый, с желтым и коричневым оттенками
Запах	Характерный – смолистый (смесь запахов меда, душистых трав, хвои, тополя)	Характерный, запах хвои и душистых трав
Вкус	Горький, слегка жгучий	Горький, немного жгучий
Структура	Плотная, в изломе неоднородная	Плотная, неоднородная в изломе
Консистенция	Вязкая – при $t = +(20-40)^\circ\text{C}$, твердая – при температуре ниже $+20^\circ\text{C}$	Вязкая – при $t = +(20-40)^\circ\text{C}$, твердая – при температуре ниже $+20^\circ\text{C}$

Таблица 2. Физико-химические показатели качества прополиса

Наименование показателя	Норма ГОСТ 28886-90	Собственные исследования
Массовая доля воска, %	Не более 25,0	23,0
Массовая доля механических примесей, %	Не более 20,0	18,0
Окисляемость, с	Не более 22,0	21,5
Массовая доля флавоноидных и других фенольных соединений, %	Не менее 25,0	29,1
Йодное число, %	Не менее 35,0	43,7
Количество окисляемых веществ в 1 см^3 раствора окислителя на 1 мг прополиса	Не менее 0,6	0,9

Данные, приведенные в таблицах 1 и 2, показывают, что прополис, используемый в качестве натурального ингредиента для обогащения йогуртов, по органолептическим и физико-химическим показателям полностью соответствует требованиям ГОСТ 28886-90 [5].

Как показали результаты обогащения йогуртов прополисом, его оптимальное количество составляет 0,4%. При введении такой дозы прополиса продукт обладает выраженным кисломолочным вкусом с легким приятным привкусом прополиса. При увеличении количества вносимого прополиса продукт приобретает слегка жгучий горьковатый вкус.

Результаты оценки качества полученных образцов по органолептическим показателям приведены в таблице 3.

По результатам органолептической оценки, приведенным в таблице 3, можно сделать вывод о соответствии исследуемых образцов йогуртов требованиям ГОСТ 31981-2013 [8].

Таблица 3. Результаты оценки качества йогурта по органолептическим показателям

Наименование показателей	Характеристика по ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия	Результаты собственных исследований	
		контроль	опыт
Внешний вид и консистенция	Однородная, с нарушенным сгустком при резервуарном способе производства, с ненарушенным сгустком – при термостатном способе производства, в меру вязкая, при добавлении загустителей или стабилизирующих добавок – желеобразная или кремообразная. Допускается наличие включений нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов	Однородная, в меру вязкая	Однородная, в меру вязкая. Заметны небольшие конгломераты прополиса.
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус (при выработке с подслащивающими компонентами), с соответствующим вкусом и ароматом внесенных компонентов	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Кисломолочный, ощущается приятный слегка горьковатый вкус прополиса. Запах без посторонних признаков, кисломолочный, ощущается присутствие прополиса
Цвет	Молочно-белый или обусловленный цветом внесенных компонентов, однородный или с вкраплениями нерастворимых частиц	Молочно-белый, равномерный по всей массе	

На следующем этапе исследований проводилась оценка качества и микробиологических показателей йогуртов в зависимости от периода их хранения.

Важнейшим из физико-химических показателей качества йогурта является кислотность. Содержащийся в йогурте молочный сахар разлагается под действием микроорганизмов с образованием молочной и некоторых других кислот, кислотность при этом начинает расти, вследствие чего продукт приобретает кислый вкус. С повышением температуры окружающего воздуха скорость нарастания кислотности возрастает. Рост кислотности продукта обусловлен развитием молочнокислых микроорганизмов, а также развитием молочнокислой болгарской палочки, вводимой в йогурт с закваской. Только при полном и глубоком охлаждении этот процесс молочнокислого брожения останавливается.

Результаты исследований изменения кислотности в зависимости от длительности хранения йогуртов приведены на рисунке 1.

Выявлено, что нарастание кислотности в йогуртах, обогащенных прополисом, происходило медленнее, чем в йогуртах контрольной группы (рис. 1). Это объясняется содержанием в прополисе природных антибиотических и других веществ, влияющих на рост молочнокислых микроорганизмов и соответственно на свойства самого продукта.

В таблице 4 приведены комплексные микробиологические показатели исследуемых образцов йогуртов и динамика изменения молочнокислой микрофлоры при хранении.

Представленные в таблице 4 данные свидетельствуют в первую очередь о том, что наличие молочнокислых микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов и отсутствие БГКП в йогуртах соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013) [12].

При посеве образцов йогуртов на твердую питательную среду МПА был обнаружен рост единичных колоний микроорганизмов. При посеве на твердую питательную среду Сабуро было обнаружено, что содержание плесени в некоторых образцах составляет от 5 до 15 КОЕ/см³, что ниже допустимого уровня 60-70%. Было отмечено отсутствие роста дрожжевых клеток.

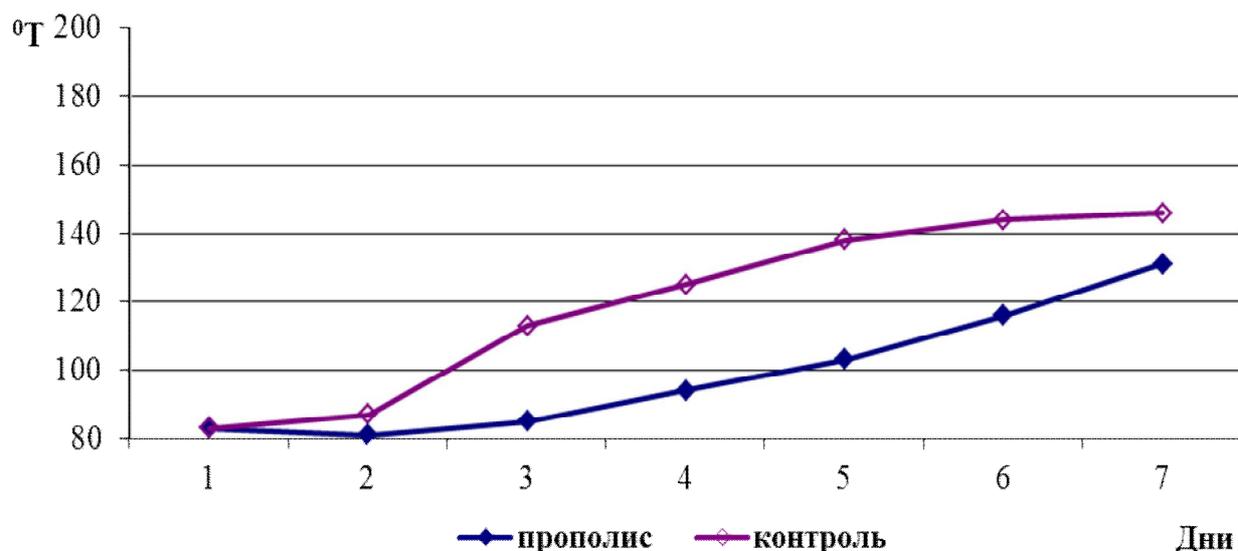


Рис. 1. Изменение кислотности в зависимости от сроков хранения йогуртов с добавлением прополиса (опыт) и без добавления прополиса (контроль)

Результаты проведенных посевов в жидкую питательную среду Кесслер показали, что в исследуемых образцах не было идентифицировано БГКП (колиформы). В технологии производства молочных товаров при соблюдении всех необходимых санитарно-гигиенических условий производства и хранения снижается вероятность их обсеменения и, как следствие, наличия БГКП (колиформы), а также патогенных микроорганизмов.

Динамика количества молочнокислых микроорганизмов в образцах йогуртов в зависимости от длительности хранения представлена на рисунке 2 и в таблице 4.

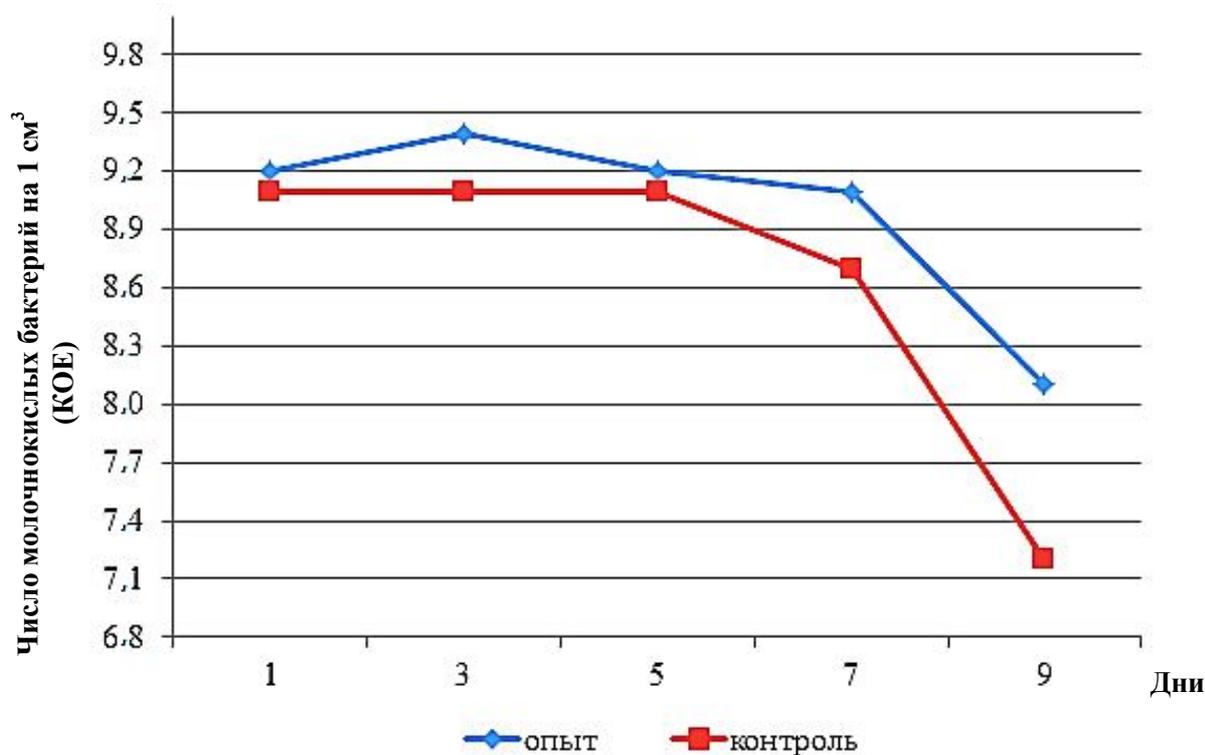


Рис. 2. Динамика роста числа молочнокислых микроорганизмов в йогуртах в процессе хранения

Таблица 4. Микробиологические показатели йогуртов, обогащенных и не обогащенных прополисом

Наименование показателя	Требования ТР ТС 033/2013	Период хранения, дни									
		1		3		5		7		9	
		опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
КОЕ /см ³ (г)	Молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^7	$1,2 \cdot 10^9$	$1,1 \cdot 10^9$	$3,9 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^9$	$2,3 \cdot 10^9$	$2,1 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^9$	$6,8 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$
Масса продукта, в которой не допускаются, г:											
БГКП (колиформы)	0,01	Не обнаружены									
Дрожжи (Д), КОЕ/ см ³ (г), не более	50	Не обнаружены									
Плесени (П), КОЕ/ см ³ (г), не более	50	Не обнаружены									

Как показала проведенная оценка, в образцах йогуртов, обогащенных прополисом (опыт) и не обогащенных (контроль), образование молочнокислых микроорганизмов носило разный характер. Прополис при обогащении йогуртов оказывал влияние на процессы роста и размножения молочнокислой микрофлоры.

Рост и размножение молочнокислой микрофлоры в образцах, обогащенных прополисом, в первую очередь зависит от воздействия летучих эфирных веществ, которые обладают бактерицидным или бактериостатическим действием, а также фенольных триглицеридов, бензоата кониферилового спирта и родственных им по строению соединений, которые определяют антиоксидантную активность.

В опытных, то есть обогащенных прополисом образцах йогуртов, число молочнокислых микроорганизмов было выше, чем в контрольных образцах. Логарифмический рост числа молочнокислых бактерий в опытных образцах был интенсивней на пятый день: КОЕ составляло $2,3 \times 10^9$, после чего количество микроорганизмов снижалось, и к девятому дню КОЕ составляло $1,5 \times 10^8$, в контрольных образцах данный показатель на этом этапе исследований составлял $2,1 \times 10^7$.

Известно, что на количество молочнокислых микроорганизмов оказывает влияние концентрация молочной кислоты. В опытных образцах концентрация молочной кислоты была ниже, чем в контрольных образцах, в связи с добавлением прополиса. Как показали проведенные исследования оценки качества, добавление прополиса создавало более стабильные органолептические и реологические свойства в йогуртах в соответствии с длительностью хранения.

Таким образом, можно отметить, что увеличение числа молочнокислых бактерий повышает качество йогуртов, а также диетические и лечебные свойства, увеличивает потребительную ценность (полезность) йогуртов. Использование прополиса в качестве основного ингредиента увеличивает функциональную ценность данного продукта.

Потребление йогуртов, обогащенных прополисом, ускоряет обмен веществ организма, а также нормализует работу органов пищеварения, на основании чего их можно рекомендовать для диетического и лечебного питания населения, особенно людей пожилого возраста.

Список литературы

1. Бронникова В.В. Особенности производства и формирования ассортимента йогурта на современном этапе / В.В. Бронникова // Товаровед продовольственных товаров. – 2015. – № 3. – С. 28-33.
2. ГОСТ 10444.11-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов. – Введ. 01-01-2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 22 с.
3. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов – Введ. 01-01-1990. – Москва : Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
4. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 01-01-1996. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 7 с.
5. ГОСТ 28886-90. Прополис. Технические условия. – Введ. 01-07-1991. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.
6. ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия – Введ. 01-07-2014. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 11 с.
7. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Введ. 01-07-2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 20 с.
8. ГОСТ 31981-2013. Йогурты. Общие технические условия. – Введ. 01-05-2014. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 20 с.
9. ГОСТ Р 54669-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – Введ. 01-01-2013. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 15 с.
10. Николаева М.А. Актуальные проблемы импортозамещения на продовольственном рынке России / М.А. Николаева // Товаровед продовольственных товаров. – 2015. – № 11. – С. 20-23.
11. Рожков К.А. Медоносная пчела: содержание, кормление и уход : учеб. пособие / К.А. Рожков, С.Н. Хозрин, А.Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург : Изд-во «Лань», 2014. – 432 с.
12. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС-033-2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.novotest.ru/upload/iblock/f36/TR_TS_033_2013_O_bezопасnosti_moloka.pdf (дата обращения: 12.04.2016).
13. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учеб.-справ. пособие / Е.Б. Ивашевская, В.И. Лебедев, О.А. Рязанова, В.М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. – 216 с.