

УДК 637.14

**Н. Н. Погожева, Т. В. Кабанова****Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола****ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ  
СИМБИОТИЧЕСКОГО КЛАССА**

Статья посвящена серии научно-экспериментальных исследований по созданию симбиотического консорциума биологически активных компонентов при проектировании творога функционального назначения с использованием цитратов в сочетании с общепризнанным пребиотиком лактулозой. Характеристика данных пребиотиков позволяют отнести их к добавкам, полезным для здоровья человека, совместимым с молочными продуктами. Немаловажным фактором является их высокая степень безопасности, они разрешены к применению в продуктах детского питания. Благодаря лечебно-профилактическим свойствам целесообразно использовать их с целью получения продуктов питания с определенной функциональной направленностью. Проведенные на кафедре экспериментальные выработки подтвердили, что симбиотическое сочетание и обогащение традиционного творога родственными для молока компонентами позволяет достичь максимально положительного синергетического эффекта в продуктах профилактического назначения. Введение пребиотиков позволяет снизить титруемую кислотность готового продукта и замедлить ее нарастание при хранении, сдерживается выделение сыворотки при хранении до 12 дней. Это способствует получению продукта с оптимальными органолептическими свойствами без потери качества в процессе длительного хранения при отсутствии консервантов.

*Ключевые слова:* функциональные молочные продукты, творог, обогащенные симбиотические продукты, пробиотики и пребиотики, цитраты, лактулоза.

Молочные функциональные продукты – основа здорового питания современного человека.

В соответствии с ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» функциональный пищевой продукт – это пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов. Функциональное питание позволяет не только сохранить здоровье, но и в определенной мере дополнить лекарственные препараты.

Потребительские свойства функциональных продуктов оказывают благотворное регулирующее действие на организм человека в целом или на его отдельные органы и включают три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества, физиологическое воздействие [2].

В обогащенных симбиотических продуктах развитие и целебные свойства пробиотиков гармонично совмещаются и усиливаются пребиотиками,

одновременно стимулируется развитие собственной полезной микрофлоры организма человека. Эти уникальные свойства усиливают функциональную направленность симбиотических молочных продуктов.

Спрос населения на функциональные продукты питания очевиден, но каждый второй опрошенный покупатель считает ассортимент недостаточным: представленным в основном продуктами с пробиотиками – биоогуртами, биокефиром, биоряженкой и другое.

Сегодня потребитель достаточно хорошо информирован о пользе функциональных молочных продуктов нового поколения симбиотического класса: продуктов смешанного состава, оптимально полезно сочетающих пробиотики (бифидо- и лактофлора) с пребиотиками, и готов их покупать. На выбор покупателя влияет их функциональная направленность.

Однако необходимо отметить, что ассортимент обогащенных симбиотических продуктов ограничен и недостаточно освоен местными молочными предприятиями республики.

С целью оказания помощи молочным предприятиям республики в освоении технологии продуктов

нового поколения для здоровья, на кафедре технологии мясных и молочных продуктов Марийского государственного университета, а также в производственных условиях предприятий проведены научно-экспериментальные исследования по изучению и совершенствованию технологии симбиотических биопродуктов – обогащение традиционного творога цитратами и лактулозой [1].

Цитраты – это цитратсодержащие пищевые добавки – лимонной кислоты и ее солей, в том числе цитратов калия, натрия, кальция, магния, аммония-железа. Практическая значимость их прежде всего в полифункциональном характере и уникальном сочетании физиологических и лечебно-профилактических свойств. Помимо традиционного применения в качестве регуляторов кислотности, эмульгаторов, стабилизаторов консистенции цитраты обладают бактерицидными, антиоксидантными и комплексобразующими свойствами: образует комплексные соединения с тяжелыми металлами и радионуклидами.

Лактулоза – дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, синтетический стереоизомер молочного сахара – лактозы.

Лактулоза – мощный бифидогенный фактор, являясь питательной средой для бифидобактерий, в составе молочных продуктов активизирует рост «родной» полезной микрофлоры толстого кишечника человека, которая угнетает деятельность гнилостных и патогенных бактерий и обеспечивает защиту от кишечных инфекций. Дисахарид активизирует локальный иммунитет, стимулирует синтез витаминов, сокращает поступление в кровь нейротоксинов, способствует усвоению минеральных веществ (в частности всех соединений цитратов), активизирует функции желудочно-кишечного тракта и печени [3].

Ход экспериментальных работ показал, что сконцентрировать максимально полезные вещества представляется возможным при проектировании кисломолочных продуктов, а использование вышеуказанных пребиотиков целесообразно при проектировании симбиотического продукта с функциональными свойствами – творога, обогащенного цитратами натрия и лактулозой.

В лаборатории кафедры технологии мясных и молочных продуктов было выработано 3 вида (9 образцов) творога в трех повторностях:

1) творог традиционный 12,5 % жирности, 5 % жирности и диетический обезжиренный;

2) творог с добавлением цитратов натрия 12,5 % жирности, 5 % жирности и диетический обезжиренный;

3) творог с добавлением цитратов натрия и лактулозы 12,5 % жирности, 5 % жирности и диетический обезжиренный.

Данные варианты были выбраны с учетом потребности определенных групп населения, в частности творог с массовой долей жира 12,5 % рекомендуется для ослабленных и дистрофичных детей и лиц пожилого возраста, с массовой долей жира 5 % для основной массы населения и обезжиренный творог как диетический продукт лицам, контролирующим вес, и диабетикам.

Использовались функционально необходимые компоненты: закваска МАГ; хлористый кальций (х/ч); сычужный фермент «Реннин»; цитрат натрия (х/ч) в количестве 0,25 %; лактулоза «Дюфалак» 667 мг/мл (в виде сиропа) в количестве 0,5 %.

При использовании пребиотиков после самопрессования вносили функциональные компоненты: цитраты натрия и сироп лактулозы, тщательно перемешивали творожную массу до однородной консистенции. Охлажденный до температуры  $6 \pm 2$  °С, готовый продукт фасовали в поливиниловые стаканчики, массой по 150 г. Продукт направляли на хранение в холодильник на 72 часа. Далее продукт исследовали по основным параметрам.

Органолептическая оценка готового продукта проводилась по 5-балльной шкале: 5 баллов – соответствие нормативно-технической документации; 4 балла – минимальные отклонения; 3 балла – заметные отклонения; 2 балла – значительные отклонения; 1 балл – очень значительные отклонения; 0 баллов – продукт непригоден для потребления (табл. 1).

Таблица 1

Сводная таблица дегустационной оценки творога

Показатели	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет:
	М ± m	М ± m	М ± m
1	2	3	4
Творог традиционный			
М. д. ж. 12,5 %	4,80 ± 0,14	4,70 ± 0,16	4,60 ± 0,17
М. д. ж. 5 %	4,70 ± 0,16	4,50 ± 0,18	4,60 ± 0,17
Диетический обезжиренный	4,80 ± 0,14	4,90 ± 0,13	4,70 ± 0,16
Творог с добавлением цитратов натрия			
М. д. ж. 12,5 %	4,70 ± 0,16	4,70 ± 0,16	4,80 ± 0,14
М. д. ж. 5 %	4,80 ± 0,14	4,50 ± 0,18	4,90 ± 0,13
Диетический обезжиренный	4,90 ± 0,13	4,60 ± 0,17	4,90 ± 0,13

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Творог с добавлением цитратов натрия и лактулозы			
М. д. ж. 12,5 %	4,80 ± 0,14	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00
М. д. ж. 5 %	4,90 ± 0,11	4,90 ± 0,11	4,80 ± 0,14
Диетический обезжиренный	4,80 ± 0,14	5,00 ± 0,00	4,90 ± 0,13

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что по всем органолептическим свойствам наилучшими показателями обладает творог в добавлении цитратов натрия и лактулозы. Так, по баллам за показатель «Цвет» по сравнению с контрольными образцами, произошло увеличение на 0,2–0,4 балла. Так же данная динамика прослеживается и по показателям «Вкус и запах» – баллы увеличились на 0,1–0,4. Тогда как на показатель «Внешний вид и консистенция» внесение функционально активных компонентов особых изменений не оказало.

Полученный творог, обогащенный цитратами натрия и лактулозой – живой биологически активный продукт. Исследования показали целесообразность одновременного использования пребиотиков, благодаря использованию симбиотического консорциума появляется синергетический эффект, позволяющий наращивать максимальное содержание полезной микрофлоры. Лактулоза улучшает органолептические показатели, способствует сохранению продукта, замедляет нарастание кислотности.

В таблице 2 приведены основные физико-химические показатели творога – кислотность и массовая доля влаги, как обязательные при оценке качества готовой продукции.

Таблица 2

Сводная таблица физико-химических показателей творога

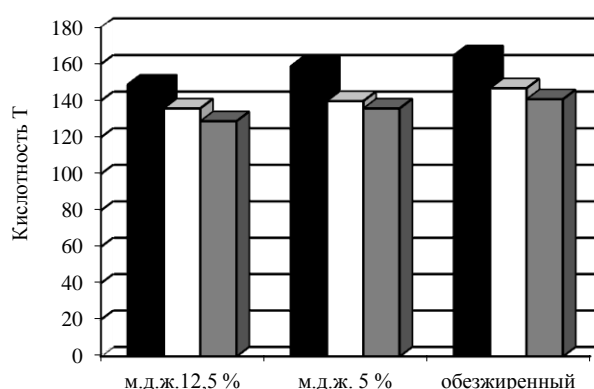
Показатели	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т
	М ± m	М ± m
1	2	3
Творог традиционный		
М. д. ж. 12,5 %	69,07±2,12	149,0±1,87
М. д. ж. 5 %	71,00±1,41	159,0±2,12
Диетический обезжиренный	73,00±1,22	165,6±1,78
Творог с добавлением цитратов натрия		
М. д. ж. 12,5 %	69,33±1,78	136,0±2,55
М. д. ж. 5 %	71,77±0,76	140,0±3,24

Продолжение табл. 2

1	2	3
Диетический обезжиренный	73,67±1,08	147±1,87
Творог с добавлением цитратов натрия и лактулозы		
М. д. ж. 12,5 %	69,50±1,06	129,3±1,08
М. д. ж. 5 %	71,43±0,69	136,0±2,48
Диетический обезжиренный	73,27±1,10	141,3±1,47

Результаты, полученные при определении массовой доли влаги в продукте показали, что внесение цитратов натрия, а также цитратов натрия и лактулозы не оказали существенного влияния на содержание влаги в продукте.

Тогда как внесение добавок функционального назначения привело к более заметному изменению кислотности творога. Введение пребиотиков позволило снизить титруемую кислотность готового продукта. При этом внесение только цитратов снижает показатель кислотности в среднем на 11–18°Т, а добавление цитратов натрия и лактулозы в среднем на 20–24°Т. Натрия цитрат – это стабилизатор pH, антиоксидант, который препятствует реакции окисления и распада, а вместе с внесением лактулозы данный эффект только усиливается. Это способствует получению продукта с оптимальными органолептическими свойствами без потери качества в процессе длительного хранения при отсутствии консервантов. Более наглядно изменение кислотности представлено на рисунке.



- творог традиционный
- творог с добавлением цитратов натрия
- творог с добавлением цитратов натрия и лактулозы

Изменение титруемой кислотности творога при внесении добавок функционального назначения

Кроме того, лактулоза оказывает общее оздоровляющее действие на организм человека, а именно

является бифидогенным фактором, поддерживающим естественную микрофлору человека. Сироп лактулозы подавляет токсичные метаболиты, ингибирует образование вторичных желчных кислот, размягчает фекалии и дает антиканцерогенный эффект, что очень важно при современных условиях жизни большинства людей.

Цитраты расщепляют белок казеина и делают продукт легкоусвояемым и гипоаллергенным, разрешены к применению в продуктах детского питания.

Таким образом, продолжая серию научно-экспериментальных исследований по созданию симбиотического консорциума биологически активных компонентов, считаем перспективным и актуальным в продуктах функционального назначения использование цитратов в сочетании с общепризнанным пребиотиком лактулозой.



1. Матвеева А. А., Кабанова Т. В. Перспектива производства качественных кисломолочных напитков из пахты // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина, 2015. С. 201–204.

2. Погожева Н. Н. Молочные функциональные продукты – основа здорового питания современного человека // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Междунар. науч.-техническая конф. (заочная) [Электронный ресурс]: сб. материалов, 3–4 декабря 2013 г. Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. С. 276–278.

3. Храмов А. Г., Харитонов В. Д., Евдокимов И. А. Лактулоза и функциональное питание // Молочная промышленность, 2002. № 5. С. 27–29.

1. Matveeva A. A., Kabanova T. V. Perspektiva proizvodstva kachestvennykh kislomolochnykh napitkov iz pahty. *Fundamental'nye i prikladnye problemy povysheniya produktivnosti zhivotnykh i konkurentosposobnosti produktsii zhivotnovodstva v sovremennykh jekonomicheskikh usloviyah APK RF: sb. materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Ul'janovsk: Ul'janovskaja GSHA im. P. A. Stolypina, 2015. Pp. 201–204.

2. Pogozheva N. N. Molochnye funktsional'nye produkty – osnova zdorovogo pitaniya sovremenno go cheloveka. *Innovatsionnye tehnologii v pishhevoj promyshlennosti: nauka, obrazovanie i proizvodstvo: Mezhdunar. nauch.-tehnikeskaja konf. (zaochnaja) [Elektronnyj resurs]: sb. materialov.* 3–4 dekabrja 2013 g. Voronezh. gos. un-t inzhenernykh tehnologij, VGUIT, 2013. Pp. 276–278.

3. Hramcov A. G., Haritonov V. D., Evdokimov I. A. Lak-tuloza i funktsional'noe pitanie. *Molochnaja promyshlennost'*. 2002. No. 5. Pp. 27–29.

Статья поступила в редакцию 25.11.2015 г.

**N. N. Pogozheva, T. V. Kabanova**

*Mari State University, Yoshkar-Ola*

## FUNCTIONAL DAIRY PRODUCTS OF SYMBIOTIC CLASS

The article is devoted to a scientific and experimental series of scientific and experimental research on the symbiotic consortium of biologically active components in the design of functional purpose cheese with citrate, combined with the generally recognized prebiotic lactulose. Characteristic data prebiotics allow to carry them to supplements, which are beneficial for human health, compatible with dairy products. Another important factor is the high degree of security, they are approved for use in baby foods. Due to curative properties it is advisable to use them to produce food with a specific functional orientation. Conducted at the Department of experimental development confirmed that the symbiotic combination of enrichment and related traditional cheese milk components maximizes the positive synergies in products prophylactic. Introduction of prebiotics can reduce the titratable acidity of the final product and its slow growth during storage constrained allocation serum during storage up to 12 days. This helps to obtain a product with optimal organoleptic properties without loss of quality during long-term storage in the absence of preservatives.

**Keywords:** functional dairy products, cottage cheese, enriched with symbiotic products, probiotics and prebiotics, citrate, lactulose.