УДК 637.14

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОЧНО-СОЛОДОВОГО ПРОДУКТА С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Nutrition Value Examination and Analysis of the Dairy and Malt Product with Probiotic Characteristics

Автюхова О.В., Пасько О.В.
Avtukhova O.V., Pasko O.V.

Реферат

В ходе последних исследований НИИ питания РАМН были обнаружены значительные нарушения в структуре питания школьников, по-разному выраженные в отдельных субъектах Российской Федерации [3; 7]. Выявленные нарушения (избыточное потребление животных жиров; дефицит полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, микроэлементов – железа, йода, фтора, цинка; недостаточное потребление пищевых волокон; дефицит белков животного происхождения [10; 11]) обусловили необходимость проведения исследований с целью разработки молокосодержащих продуктов специального назначения (для детского питания), обладающих высокими вкусовыми качествами, а также пищевой и биологической ценностью. В статье представлены результаты разработки рецептуры молочно-солодового продукта с пробиотическими свойствами.

Основная цель работы – изучение качественных характеристик разработанного молочно-солодового продукта с пробиотическими свойствами, определение его пищевой ценности и органолептических показателей. Были изучены и обоснованы возможность и целесообразность использования различных видов вкусовых наполнителей в данном продукте. Полученные результаты, представляющие практическую ценность, планируется апробировать в условиях молочного предприятия и реализовать для массового производства.

С учетом потребительских предпочтений целевой группы – школьников разных возрастных групп – были определены виды наполнителей, используемых в разработанном продукте. Для определения необходимого количества вкусовых наполнителей оценивалось их влияние на органолептические, физико-химические показатели готового продукта. Количество наполнителей варьировалось от 5 до 15 %.

Abstract

The population nutrition, especially children, is the determining factor of the adult potential formation. Recent studies conducted by the Institute of nutrition of the Russian Academy of Medical Sciences in different regions of the country have identified significant disturbance in the schoolchildren nutrition structure differently expressed in separate territorial subjects of the RF [3; 7].

Those violations (excessive animal fats consumption, lack of polyunsaturated fats, vitamins, minerals, mineral nutrient (iron, iodine, fluorine, zinc), insufficient dietary fiber intake, as well as deficit of proteins of the animal origin [10; 11]) determined the necessity

Ключевые слова:

*молочно-солодовый;
пробиотический;
растительные
ингредиенты;
школьное питание;
пищевая ценность*

Keywords:

*milk malt product;
probiotics properties;
plant-based ingredients;
school meals;
fillers taste;
nutritional value*

of the research conduction aimed at functional milk-containing products with high flavor quality as well as nutritional and biological value.

The main goal of the conducted research is to study the qualitative characteristics of milk and malt products with probiotic properties, and to determine its nutritional value and organoleptic indicators. The authors examined and proved the possibility and worthiness of using different types of flavor filler in a milk and malt product. The results are of practical value, so it is going to be in wide use and be tested in the dairy enterprise conditions, and further to be practically implemented for the mass production.

The article presents the research results on the milk and malt product recipe formulation with probiotic properties. Consumer preferences of the target group were used to determine the fillers types used for the developed product. To determine the required amount of flavor fillers we evaluated its influence on the organoleptic, physical and chemical characteristics of the finished product. The number of fillers varied from 5 to 15 %.

Актуальность

Разработка комбинированных молочных, молокосодержащих и составных молочных продуктов, доступных для потребления широким слоям населения, позволяет увеличивать объемы их производства и реализации, что способствует удовлетворению потребности населения в здоровых продуктах питания [1; 4; 5].

В решении обозначенной задачи важная роль отводится научным исследованиям, посвященным вопросам внедрения прогрессивных технологий производства, интенсификации технологических процессов, повышения эффективности производства и управления качеством ферментированных молочных и молокосодержащих продуктов [2; 6].

Рационы питания детей и подростков в нашей стране характеризуются дефицитом большинства витаминов, в том числе витаминов группы В, недостаточностью ряда минеральных веществ и микроэлементов. Актуальной также остается проблема недостаточного потребления пищевых волокон [1; 9].

Использование растительных ингредиентов при производстве молочной продукции для школьного питания позволяет решить задачу обогащения продуктов незаменимыми микро-нутриентами, а также естественным способом существенно повысить вкусовые качества и биологическую ценность кисломолочных продуктов [1; 4].

С учетом вышеизложенного проводятся разработки технологий продуктов, предназначенных для питания школьников разных возрастных групп. В частности, разработана технология молокосодержащего продукта с растительными ингредиентами, обладающего пробиотическими свойствами. Одним из важнейших составляющих данного продукта являются вкусовые наполнители, поскольку они в первую очередь определяют потребительские предпочтения [6; 8; 9].

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовались: молоко коровье не ниже первого сорта – согласно ГОСТ Р 52054-2003; сухое обезжиренное молоко – ГОСТ Р 52791-2007; сливки с массовой долей жира 10% – ГОСТ Р 52091-2003; солодовая мука; DVS-культуры компании ООО «Хр. Хансен» (Россия); полисахаридные комплексы ГЕНУ®пектин тип LM-106 AS-YA и ГЕНУ®пектин тип JMJ; вкусовые наполнители фирмы «Аграна» (Россия) – согласно утвержденной нормативной документации.

В ходе исследования авторами использовались общепринятые математические методы планирования эксперимента, методы математического моделирования и статистики, микробиологические, биохимические и физико-химические методы. Повторность опытов – трех- и пятикратная.

Результаты исследования и их обсуждение

Для обоснования выбора вкусовых наполнителей при производстве молочно-солодового продукта был проведен мониторинг предпочтений путем анкетирования учащихся двух возрастных групп (7–8 и 9–10 лет) средних общеобразовательных школ № 33 и № 135 г. Омска. Общее количество респондентов – 150 чел. Результаты опроса школьников относительно выбора вкусовых наполнителей в процентном соотношении представлены ниже (рис.1).

Как следует из приведенных данных, наиболее популярными вкусовыми наполнителями в продуктах являются: «абрикос» – 23 %; «банан» – 21; «яблоко» – 18; «персик» – 12 %.

Учитывая потребительские предпочтения целевой группы школьников, авторы определили виды вкусовых наполнителей, используемых в разрабатываемом продукте, – асептически обработанные наполнители «яблоко–банан», «персик» и «абрикос–морковь» фирмы «AgranaFruits» (Россия).

Состав и характеристики вкусовых наполнителей представлены ниже (табл. 1).

Нами также были изучены показатели качества и безопасности используемых вкусовых наполнителей в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078 (п. 3.1.3) (табл. 2).

Выбранные вкусовые наполнители характеризуются высокими органолептическими показателями, композиционно сочетающимися с молочной основой молочно-солодового продукта.

Для определения необходимого количества вкусовых наполнителей оценивали их влияние на органолептические, физико-химические показатели готового продукта. Количество наполнителей варьировалось от 5 до 15 %. Проводилась оценка физико-химических и органолептических показателей биококтейля.

Рис. 1. Предпочтения школьников при выборе вкусовых наполнителей, %

Таблица 1
Состав вкусовых наполнителей

Вкусовой наполнитель	Состав	Массовая доля фруктовой части, %	Содержание общего сахара, %	pH наполнителей
«Яблоко–банан»	Сахар, пюре яблочное, пюре банана, крахмал, пектин, концентрированный лимонный сок, вода	30	47–55	3,40
«Персик»	Персиковое пюре, концентрированный лимонный сок с добавлением сахара, воды, глюкозно-фруктозного сиропа; крахмал; пектин; бета-каротин; кальций лимоннокислый	30	58–60	4,00
«Абрикос–морковь»	Сахар, пюре абрикоса, сок моркови, крахмал, пектин, концентрированный лимонный сок, вода	30	47–55	3,40

Таблица 2
Фактические показатели качества и безопасности вкусовых наполнителей

Показатель	Вкусовые наполнители		
	«Яблоко–банан»	«Персик»	«Абрикос–морковь»
Внешний вид и консистенция	Однородная, пюреобразная	Однородная, пюреобразная	Однородная, пюреобразная
Вкус и запах	Выраженный, свойственный яблоку и банану	Выраженный, свойственный персику	Выраженный, свойственный абрикосу и моркови
Цвет	Однородный, желтый	Однородный, желтый	Однородный, ярко оранжевый
Физико-химические показатели			
Массовая доля сухих веществ, %	50,0–63,0	62,2–64,4	51,0–63,0
Текучесть при 20 °С, мм/с	80,0±2,0		
Плотность, г/см ³	–	1,3±0,05	–
Массовая доля минеральных примесей, %	Не допускается		
Содержание тяжелых металлов	Соответствует СанПиН 2.3.2.1078 (п. 3.1.3)		

Для большей наглядности результаты исследования влияния вкусовых наполнителей на углеводный состав молочно-солодового продукта представлены на рис. 2.

В процессе оценки качественных показателей разрабатываемых продуктов была исследована степень влияния количества вкусовых наполнителей на их кислотность. Динамика изменения титруемой кислотности продуктов с различной массовой долей вкусовых наполнителей представлена на рис. 3.

Таким образом, увеличение массовой доли вкусовых наполнителей в продукте приводит к росту титруемой кислотности; по сравнению с контрольным образцом продукты с наполнителями «яблоко-банан» и «абрикос-морковь» отличаются большей кислотностью. Различные массовые доли вкусовых наполнителей существенно меняют органолептическую оценку продукта, что в первую очередь влияет на потребительский выбор. В частности, при введении 10 % вкусовых наполнителей наблюдаются оптимальные органолептические показатели, в то время как введение вкусовых наполнителей свыше 15 % ухудшает вкус молочно-солодового продукта вследствие превалирования вкуса наполнителя, что особенно выражено в случае использования наполнителя «яблоко-банан».

Анализ полученных экспериментальных данных по изучению степени влияния вкусовых наполнителей позволяет рекомендовать их к

использованию в количестве 10 % массы компонентов рецептуры ферментированного продукта, что обеспечивает его кисломолочный вкус с привкусом и ароматом наполнителя.

Для сохранения вкуса наполнителей их вносят в продукт в потоке после процесса сквашивания.

Пищевая ценность предполагает безвредность и способность продукта обеспечивать материальный и энергетический баланс организма с учетом физиологических и психологических особенностей индивидуального потребителя или группы потребителей, объединенных региональными, национальными, возрастными, профессиональными или иными признаками [2; 7]. По существу, это определение охватывает все три основных характеристики пищевого продукта – его биологическую и энергетическую ценность, а также органолептические показатели.

Итак, для нормального функционирования человеку необходимо регулярно потреблять микронутриенты – витамины и жизненно важные минеральные вещества (макро- и микроэлементы). Недостаточное потребление нутриентов нарушает обмен веществ, ослабляет защитные силы организма человека. В связи с этим был исследован витаминный и минеральный состав молочно-солодового продукта. Результаты исследования представлены в табл. 3.

Энергетическая ценность разработанного молочно-солодового продукта определена расчетным путем и приведена в табл. 4.

Рис. 2. Углеводный состав молочно-солодового продукта в зависимости от наполнителя

Рис. 3. Влияние вкусовых наполнителей на титруемую кислотность образцов

Таблица 3

Содержание витаминов в молочно-солодовом продукте, в 100 г

Витамины	Молочно-солодовый продукт с наполнителями		
	«Яблочно-банановый»	«Персиковый»	«Морковно-абрикосовый»
Ретиноловый эквивалент, мг%	16,60	16,60	16,60
β-каротин, мкг%	8,26	8,30	9,15
Токофероловый эквивалент, мкг%	0,11	0,22	0,14
Тиамин (витамин В ₁), мг%	0,06	0,06	0,07
Рибофлавин (витамин В ₂), мкг%	0,21	0,21	0,21
Пиридоксин (витамин В ₆), мг%	0,10	0,07	0,08
Кобаломин (витамин В ₁₂), мкг%	0,51	0,51	0,51
Ниацин (РР), мг%	0,77	0,78	0,81
Пантотеновая кислота (витамин В ₃ или В ₅), мг%	0,67	0,66	0,67
Биотин (витамин Н), мкг%	3,27	3,31	3,33
Фолиевая кислота (фолацин), мкг%	6,22	6,02	6,12
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг%	2,24	2,24	1,74

Таблица 4

Пищевая и энергетическая ценность молочно-солодового продукта, в 100 г

Молочно-солодовый продукт	Массовая доля, %			Энергетическая ценность продукта	
	Жиры	Белки	Углеводы	кДж	ккал
«Яблочно-банановый»	2,50	4,46	9,65	340	76
«Морковно-абрикосовый»	2,50	4,43	8,23	297	71
«Персиковый»	2,50	4,39	8,49	301	72

Выводы

Разработанный молочно-солодовый продукт: имеет высокие органолептические показатели вследствие включения солодовой муки и вкусовых наполнителей; обладает пробиотической активностью, обусловленной клеточной концен-

трацией пробиотических культур микроорганизмов; содержит витамины в количестве, соответствующем среднесуточной физиологической потребности школьников младшей возрастной группы.

Библиографический список

1. Бураковская Н.В. Изучение общего количества азота в специальном сырном продукте // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 3-1. С. 22–24.
2. Бураковская Н.В. Исследование термостабильных свойств сырной массы и разработка технологии сырного продукта для пищевых производств: дис. ... канд. техн. наук. Кемерово, 2011.

Bibliography

1. Burakovskaja N.V. Izuchenie obshhego kolichestva azota v special'nom syrnom produkte // Teoreticheskie i prikladnye aspekty sovremennoj nauki. 2014. № 3-1. S. 22–24.
2. Burakovskaja N.V. Issledovanie termostabil'nyh svojstv syr-noj massy i razrabotka tehnologii syrnoho produkta dlja pishhevyh proizvodstv: dis. ... kand. tehn. nauk. Kemerovo, 2011.

3. Гаврилова Н.Б., Бураковская Н.В. Научные и практические аспекты разработки технологии сырного продукта с термостабильными свойствами для пищевых производств: монография. Омск, 2014. 108 с.
4. Гаврилова Н.Б., Бураковская Н.В. Сырный продукт для пищевых производств // Сыроделие и маслоделие. 2011. № 3. С. 33–40.
5. Гаврилова Н.Б., Пасько О.В., Хитрик С.А. Повышение качества и хранимостности продуктов функционального назначения // Молочная промышленность. 2009. № 9. С. 60–61.
6. Германская Л.Г., Пасько О.В., Пензина О.В. Применение принципов ХААСП при разработке технологии творожного биопродукта // Аграрный вестник Урала. 2014. № 8 (126). С. 34–37.
7. Пасько О.В. Научное и экспериментальное обоснование технологии ферментированных молкосодержащих продуктов: дис. ... д-ра техн. наук. Кемерово, 2011.
8. Пасько О.В. Эффективные ассоциации пробиотических культур для ферментированных продуктов // Молочная промышленность. 2010. № 8. С. 74–75.
9. Семенова В.П. Инициатива Молочного союза – программа «Школьное молоко» // Переработка молока. 2008. № 7. С. 42.
10. Чугунова О.В. Функционально-физиологические свойства сырья при моделировании продуктов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 3. С. 34–39.
11. Шадрин М.А. Применение ферментированного творожного обогатителя при производстве пищевых продуктов // Инновационное образование и экономика. 2015. № 20. С. 68–70.
12. Sondergaard H.A., Edelenbos M. Vegetable-based food for children what parents prefer and children like // Food Quality and Preference. 2007. № 18. P. 914–916.
3. Gavrilova N.B., Burakovskaja N.V. Nauchnye i prakticheskie aspekty razrabotki tehnologii syrnogo produkta s termostabil'nymi svojstvami dlja pishhevyh proizvodstv: monografija. Omsk, 2014. 108 s.
4. Gavrilova N.B., Burakovskaja N.V. Syrnyj produkt dlja pishhevyh proizvodstv // Syrodelie i maslodelie. 2011. № 3. S. 33–40.
5. Gavrilova N.B., Pas'ko O.V., Hitrik S.A. Povyshenie kachestva i hranimospobnosti produktov funkcional'nogo naznachenija // Molochnaja promyshlennost'. 2009. № 9. S. 60–61.
6. Germanskaja L.G., Pas'ko O.V., Penzina O.V. Primenenie principov HAASP pri razrabotke tehnologii tvorozhnogo bioprodukta // Agrarnyj vestnik Urala. 2014. № 8 (126). S. 34–37.
7. Pas'ko O.V. Nauchnoe i jeksperimental'noe obosnovanie tehnologii fermentirovannyh molokosoderzhashhih produktov: dis. ... d-ra tehn. nauk. Kemerovo, 2011.
8. Pas'ko O.V. Jeffektivnye associacii probioticheskikh kul'tur dlja fermentirovannyh produktov // Molochnaja promyshlennost'. 2010. № 8. S. 74–75.
9. Semenova V.P. Iniciativa Molochnogo sojuza – programma «Shkol'noe moloko» // Pererabotka moloka. 2008. № 7. S. 42.
10. Chugunova O.V. Funkcional'no-fiziologicheskie svojstva syr'ja pri modelirovanii produktov // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. 2011. № 3. S. 34–39.
11. Shadrin M.A. Primenenie fermentirovannogo tvorozhnogo obogatitelja pri proizvodstve pishhevyh produktov // Innovacionnoe obrazovanie i jekonomika. 2015. № 20. S. 68–70.
12. Sondergaard H.A., Edelenbos M. Vegetable-based food for children what parents prefer and children like // Food Quality and Preference. 2007. № 18. P. 914–916.

**Автюхова
Оксана Владимировна**

Avtukhova
Oksana Vladimirovna

Тел./Phone: (3812) 75-24-64
E-mail: Makarova_OB@mail.ru

*Кандидат технических наук
Омский экономический институт
644112, РФ, г. Омск, пр. Комарова, 13*

*Candidate of Technical Science
Omsk Economical Institute
644112, Russia, Omsk, Komarova Ave., 13*

**Пасько
Ольга Владимировна**

Pasko
Olga Vladimirovna

Тел./Phone: (495) 454-31-54
E-mail: pasko-olga@mail.ru

*Доктор технических наук, профессор
Московский государственный институт индустрии туризма им. Ю.А. Сенкевича
125499, РФ, г. Москва, Кронштадтский бульвар, 43а*

*Doctor of Technical Science, Professor
Moscow State University of the Tourism Industry n.a. Yu.A. Senkevich
125499, Russia, Moscow, Kronshtadt Blvd, 43a*