

3. State Standard 31785-2012. Half-smoked sausages. Technical conditions. Moscow: Standartinform Publ., 2014. 25 p.
4. State Standard 9959-2015. Meat and meat products. General conditions for organoleptic evaluation. Moscow: Standartinform Publ., 2016. 20 p.

Strelnikova Irina – Student, Mari State University, 424000, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Sq., 1, e-mail: irina-strecoza@mail.ru

Petrov Oleg – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Meat and Dairy Products Technology, Mari State University, 424000, Rep. Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Sq., 1, e-mail: tmspetrov@yandex.ru

УДК 637.07

DOI 10.24888/2541-7835-2018-9-32-38

АНТИОКСИДАНТНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Симоненко Е.С., Сидорова Е.В., Антипова Т.А., Мануйлов Б.М.

Ключевые слова: антиоксиданты, комбинированное молоко, функциональные продукты, антиоксидантная активность, аминокислотная сбалансированность.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по созданию продукта детского питания на основе комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных. Комбинирование различных видов сырья позволяет оптимизировать аминокислотный состав продукта и приблизить его по составу к эталону. С целью придания антиоксидантной активности продукт обогащают экстрактами лекарственных растений (шиповника, мяты, овса). Приводятся сравнительные данные исследований антиоксидантной активности, а также содержания флавоноидов и витамина С различных образцов детского молочного питания. Полученные результаты позволяют отнести разработанные продукты к функциональным.

Введение

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье подрастающего поколения. Потребности детского растущего организма в пищевых веществах и энергии значительно выше, чем у взрослого человека. Это связано с тем, что в организме ребёнка идёт процесс активного роста, требующий значительных затрат питательных веществ. В питании детей и подростков дефицит пищевых веществ в суточном рационе значителен: по полноценным белкам – 25%, по энергии – 20%, по витамину А – 30%, по витамину В1 – 20–30%, по витамину С – 50%. При определении суточного потребления основных пищевых ингредиентов в детской популяции установлено высокое потребление подростками углеводов, преимущественно в виде сахара, и низкое потребление белка. В популяции школьников распространённость дислипидемий составляет 26,2%. Возрастает роль стрессового фактора в развитии заболеваний у школьников [2]. «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» определили направления развития отраслей пищевой промышленности, где особая роль отводится развитию производства специализированных продуктов детского питания. Необходимость создания сбалансированных рационов питания для детей

способствует развитию рынка и расширению ассортимента специализированных продуктов отечественного производства. Специализированные продукты питания для детей разного возраста наиболее часто содержат функциональные ингредиенты, оказывающие благоприятное воздействие на организм ребёнка. В частности, к ним относятся пищевые волокна, витамины, минеральные вещества и микроэлементы, полиненасыщенные жирные кислоты, олигосахариды, бифидо-, лакто- и молочнокислые бактерии, протеины и их структурные компоненты, антиоксиданты [8]. Одним из эффективных классов функциональных ингредиентов, способствующих снижению негативного влияния на организм из-за изменяющейся экологической ситуации и распространённости возрастающих нервно-эмоциональных нагрузок у дошкольников и школьников, являются антиоксиданты. Это группа биологически активных веществ, которые усиливают защиту клеток организма от неконтролируемого воздействия образующихся свободных радикалов и последствий окислительного стресса [9]. Существует необходимость потребления детьми большого количества молочных продуктов, так как они являются обязательными в детских рационах всех возрастных групп. Для детей раннего возраста молочные продукты имеют наибольший удельный вес в структуре питания. Эта необходимость определила выбор молочной основы для создания продуктов антиоксидантной направленности. В своём большинстве ассортимент молочных продуктов для детей представлен монопродуктами (из молока одного вида сельскохозяйственного животного). Это в основном продукты на основе коровьего молока. Но белковый состав коровьего молока отличается по аминокислотному составу от принятых эталонов для детей старше 3-х лет. Перспективными в этом направлении являются молоко коз и кобыл, имеющие по некоторым позициям ряд преимуществ по сравнению с коровьим молоком, что позволяет рассматривать их в качестве альтернативы [3]. Целью работы является разработка специализированных продуктов детского питания на основе комбинированного молока коров, коз, кобыл с использованием сухих растительных экстрактов.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является продукт для детского питания из комбинированного молока, полученного путём смешивания коровьего, козьего и кобыльего молока в соответствии с разработанными рецептурой и технологией. Комбинация молока разработана с учётом норм и требований для продуктов детского питания, максимально сбалансирована по аминокислотному составу. В качестве антиоксидантов использовались лиофильновысушенные экстракты лекарственных растений (шиповника, Melissa, овса), разрешённые к использованию в питании детей. Были использованы физико-химические, аналитические и органолептические методы анализа. Оценка АОА продукта и экстрактов лекарственных растений проводилась кулонометрическим методом с электрогенерированными галогенами (бромом, хлором или йодом) с постоянной силой тока 5,0 мА из 0,2 М водного раствора KSCN и KBr в 0,1 М H₂BO₄ с определением конца титрования амперометрической индикацией с двумя поляризованными платиновыми электродами [1].

Результаты исследований

НИИ Детского питания – филиалом ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» – был разработан напиток, состоящий из специально подобранной и научно обоснованной комбинации молока коровьего, козьего и кобыльего с использованием в качестве антиоксидантов и дополнительных источников витаминов сухих экстрактов шиповника, овса и мелиссы. Напиток предназначен для питания детей с 3-х лет в домашних условиях, а также в дошкольных и школьных учреждениях. При учете биологической ценности белковых компонентов в научных исследованиях наиболее широкое распространение получили показатели и критерии, разработанные академиками Н.Н. Липатовым (мл) и И.А. Роговым, основанные на развитии принципа Митчелла – Блока. Использование данного принципа позволило сформулировать ряд показателей, которые позволяют оценивать аминокислотный состав и его сбалансированность в моделируемом продукте [4–6]. К широко применяемым относят: коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициент рациональности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности и индекс незаменимых аминокислот. Результаты анализа белка продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели аминокислотной сбалансированности продукта на основе комбинированного молока

Наименование показателя	Массовая доля аминокислоты в сырье, г/100г белка	С, скор	К	(σ)	(U)	Эталон аминокислотного состава белка (2,5года)
изолейцин	4,59	1,07	0,96	0,161	4,43	4,30
лейцин	9,10	1,08	0,95	0,448	8,65	8,40
лизин	7,26	1,12	0,92	0,565	6,70	6,50
метионин+цистин	3,90	1,04	0,99	0,037	3,86	3,75
фенилаланин+тирозин	9,30	1,27	0,81	1,781	7,52	7,30
треонин	4,43	1,03	1,00	0,001	4,43	4,30
триптофан	1,40	1,12	0,92	0,113	1,29	1,25
валин	5,89	1,15	0,89	0,637	5,25	5,10
Rp, дол.ед.	0,892					1,00
U	0,918					1,00
σ	3,634					0,00
C min, %ед.	1,030					1,00

Показатели утилитарности U и рациональности Rp-аминокислотного состава численно характеризуют сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону) и рассчитываются по формулам (1,2,3):

$$U = \sum_{j=1}^{nn} (K_j A_j) / \left[\sum_{j=1}^{nn} A_j \right] \text{ дол.ед.}, \quad (1)$$

$$R_p = U, \text{ если } C_{\min} \leq 1, \text{ дол. ед.} \quad (2)$$

$$R_p = U / C_{\min}, \text{ если } C_{\min} > 1, \text{ дол.ед.} \quad (3)$$

Коэффициент «сопоставимой избыточности» содержания незаменимых аминокислот- σ , который характеризует суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды, в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона, рассчитан по следующей формуле (4);

$$\sigma = \frac{\sum_{j=1}^k (A_j - C_{\min} \cdot A_{эj})}{C_{\min}}. \quad (4)$$

$C_{\min}$ – минимальный скор незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к физиологической норме (эталону);

n – общее число незаменимых аминокислот оцениваемого белка;

K_j – коэффициент утилитарности j -ой незаменимой аминокислоты, характеризующий потенциальную эффективность её использования, количественно вычисляется по следующей формуле (5);

$$K_j = C_{\min} / C_j, \text{ дол.ед.}, \quad (5)$$

C_j – скор j -ой незаменимой аминокислоты оцениваемого белка по отношению к физиологической норме (эталону), дол.ед;

A_j – массовая доля j -ой незаменимой аминокислоты в сырье или пищевом продукте, г/100г белка;

$A_{эj}$ – массовая доля j -ой незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100г белка.

При разработке продукта комбинация молока коровьего, козьего и кобыльего подобрана таким образом, что показатели аминокислотной сбалансированности продукта не только соответствуют эталонным, но и несколько превышают их, что позволяет говорить о его высокой биологической ценности и специализированной направленности. Используемые экстракты, кроме содержания в своём составе антиоксидантов, оказывают комплексное положительное воздействие на организм ребёнка: экстракт мелиссы обладает седативным, спазмолитическим действием, успокаивает нервную систему, стимулирует пищеварение; экстракт шиповника усиливает окислительно-восстановительные процессы в организме, повышает сопротивляемость организма вредным воздействиям внешней среды; экстракт овса оказывает тонизирующее, общеукрепляющее, повышающее физическую и умственную работоспособность и улучшающее аппетит действие [5].

Витамин С, содержащийся в экстракте шиповника, является важным элементом антиоксидантной системы, нейтрализует токсины, повышает синтез интерферона, стимулирует работу нервных клеток. Активно участвует в регуляции окислительно- восстановительных процессов, влияет на все виды обмена в

тканях, усиливает фагоцитарную активность, ускоряет заживление ран, повышает сопротивляемость к инфекциям, обладает дезинтоксикационным свойством при отравлении многими ядами и бактериальными токсинами, стимулирует эритропоэз. Наиболее эффективно витамин С проявляет свои свойства в присутствии флавоноидов, гесперидина и рутина.

Флавоноиды, содержащиеся в экстрактах Melissa и овса обладают не только широким спектром биологической активности, но и высокой Р-витаминной, капилляроукрепляющей, иммуностимулирующей активностью. Флавоноиды являются переносчиками водорода и мощными антиоксидантами, т.е. угнетают свободнорадикальные процессы, защищают вещества от окисления [7]. При измерении АОА растительных экстрактов были получены следующие результаты: наибольшей антиоксидантной активностью обладает сухой экстракт Melissa и составляет 37,7 мг/г, на втором месте – экстракт шиповника с показателем 23,3 мг/г, а наименьшей активностью обладает экстракт овса – 15,7 г/мг. Для оценки антиоксидантной активности продукта проведены исследования четырёх образцов с добавлением экстрактов: 1– шиповника; 2– Melissa; 3 – шиповника и Melissa; 4 – шиповника и овса.

Результаты измерений АОА в продукте представлены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели антиоксидантной активности продукта на основе комбинированного молока

Наименование показателя	Продукт с экстрактом			
	шиповника	мелиссы	шиповника и мелиссы	шиповника и овса
Содержание витамина С, мг/100г	156,8	40,9	231,8	272,7
Содержание флавоноидов, %	0,04	0,3	0,8	1,4
Антиоксидантная активность, мг/г	4,7	5,1	5,9	6,4

По результатам измерений мы видим, что максимальное содержание витамина С, флавоноидов, а также значение антиоксидантной активности наблюдается в продукте с добавлением экстрактов в комбинации (шиповник+овёс) и (шиповник+мелисса), а наименьшие значения – в продукте с использованием только одного экстракта. Основываясь на полученных данных, можно утверждать, что разработанный продукт действительно обладает антиоксидантной направленностью и является функциональным. Причём наибольшей активностью обладает продукт, в котором применяется комбинация экстрактов шиповника и овса или шиповника и мелиссы, которые по отдельности не обладают максимальной АОА, а в сочетании усиливают действие друг друга.

Выводы

Разработаны рецептуры и технологии сухих и жидких молочных продуктов на основе комбинированного молока трёх видов сельскохозяйственных животных (коров, коз, кобыл), сбалансированных по жирнокислотному и аминокислотному составу, повышенной пищевой и биологической ценности. Исследуемым продуктом является напиток молочный на основе комбинированного молока, обладающий повышенной биологической ценностью и антиоксидантной активностью. В качестве антиоксидантов и дополнительных источников витаминов в напиток используются сухие экстракты шиповника, мяты и овса. Напиток рекомендован к употреблению детьми дошкольного и школьного возраста в домашних условиях, а также в образовательных учреждениях в профилактических целях.

Список литературы

1. Абдуллин И.Ф., Турова Е.Н., Будников Г.К. Кулонометрическая оценка антиоксидантной способности экстрактов чая электрогенерированным бромом // Аналитическая химия. 2001. Т. 56. № 6. С. 627–629.
2. Козлова Н.С., Некрасова А.В., Горбунова И.Л. Некоторые факторы риска ухудшения состояния здоровья школьников // Молодой ученый. 2014. № 10. С. 384–387.
3. Кузнецов В.В., Лесь Г.М., Хованова И.М., Антипова Т.А., Фелик С.В. Отдельные аспекты создания сбалансированных продуктов детского питания // Вопросы питания. 2016. Т.85. С. 164–165.
4. Липатов Н.Н., Башкиров О.И., Геворгян А.Л., Фурин М.В. Предпосылки совершенствования качества продуктов для централизованного питания детей. М.: Россельхозакадемия, 2004. 67 с.
5. Лисин П.А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов. М.: ДеЛиПринт, 2007. 102 с.
6. Лисин П.А., Мусина О.Н. Программный модуль «Минимум-максимум»; регистр. № 20106112628, от 15.04.2010. Роспатент РФ.
7. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной фитотерапии. М.: Медицина, 2005. 520 с.
8. Симоненко С.В., Мануйлов Б.М., Антипова Т.А., Фелик С.В., Коробейникова Т.В., Симоненко Е.С. Антиоксидантные свойства продуктов из комбинированного молочного сырья для детей дошкольного и школьного возраста // Молочная промышленность. 2017. № 11. С. 59–61.
9. Шабров А.В., Дадали В.А., Макаров В.Г. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи. М.: Авваллон, 2003. 161 с.

Симоненко Елена Сергеевна – младший научный сотрудник, НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, д. 48, e-mail: nir@niidp.ru

Сидорова Елена Валерьевна – старший научный сотрудник, НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, д. 48, e-mail: academ@niidp.ru

Антипова Татьяна Алексеевна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник, НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, д. 48, e-mail: science@niidp.ru

Мануйлов Борис Михайлович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией медико-биологических исследований, НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 143500, Московская область, г. Истра, ул. Московская, д. 48, e-mail: science3@niidp.ru

UDC 637.07

E.Simonenko, E. Sidorova, T. Antipova, B. Manuilov

ANTIOXIDATIVE ORIENTATION OF THE COMBINED BABY FOOD PRODUCTS

Keywords: antioxidants, combined milk, functional nutritional products, antioxidant activity, amino acid balance

Abstract. The article presents the results of studies on creation of a baby food product based on combined milk of various kinds of agricultural animals. Combination of various raw materials allows for optimizing the amino acid composition of the product and approximating its formula to the standard. In order to add antioxidant activity, the product is enriched with extracts of medicinal herbs (rose hips, lemon balm, and oats). Comparative data of studies of antioxidant activity as well as the content of flavonoids and vitamin C in various samples of baby milk products is given. The obtained results make it possible to classify the developed products as functional nutritional products.

References

1. Abdullin I.F., Turova Y.N., Budnikov G.K. Coulometric evaluation of the antioxidant capacity of tea extracts by electrogenerated bromine. Publ. Analytical Chemistry. 2001. V. 56. No.6. P. 627–629.
2. Kozlova N. S., Nekrasova A.V., Gorbunova I. L. Certain risk factors for deterioration of health in schoolchildren. Publ. Young Scientist. 2014. No.10. P. 384–387.
3. Kuznetsov V.V., Les G.M., Khovanova I.M., Antipova T.A., Felik S.V. Some aspects of development of balanced baby food products. Publ. Questions of nutrition. 2016. V.85. P. 164–165.
4. Lipatov N.N., Bashkirov O.I., Gevorgyan A.L., Furin M.V. Prerequisites for quality improvement of the products for centralized child nutrition.–M.: Russian Agricultural Academy, 2004, 67 p.
5. Lisin P.A. Computer technologies in formula calculations for dairy products. – Moscow, DeLiPrint Publ., 2007. 102 p.
6. Lisin P.A. Musina O.N. "Minimum-maximum" software; Reg. No.20106112628, dated 15.04.2010. Rospatent of the Russian Federation.
7. Nikonov G.K., Manuilov B.M. Fundamentals of modern phytotherapy. Moscow, Medicine Publ., 2005. 520 p.
8. Simonenko S.V., Manuylov B.M., Antipova T.A., Felik S.V., Korobeinikova T.V., Simonenko Y.S. Antioxidant properties of the products from combined dairy raw materials for preschool and school children. Publ. Dairy industry. 2017. No.11. P. 59–61.
9. Shabrov A.V., Dadali V.A., Makarov V.G. Biochemistry-based action of food microingredients. Moscow, Avvallon Publ., 2003. 161 p.

Simonenko Yelena – Junior Researcher, Child Nutrition Research Institute – Branch of Federal Publicly Funded Institution of Science "Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology", 143500 Moscow, Istra, Moskovskaya Str., 48, e-mail: nir@niidp.ru

Sidorova Yelena – Junior Researcher, Child Nutrition Research Institute – Branch of Federal Publicly Funded Institution of Science "Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology", 143500 Moscow, Istra, Moskovskaya Str., 48, e-mail: nir@niidp.ru

Antipova Tatiana – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Child Nutrition Research Institute – Branch of Federal Publicly Funded Institution of Science "Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology", 143500 Moscow, Istra, Moskovskaya Str., 48, e-mail: nir@niidp.ru

Manuilov Boris – Doctor of Biological Sciences, Chief of Biomedicine Laboratory, Child Nutrition Research Institute – Branch of Federal Publicly Funded Institution of Science "Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology", 143500 Moscow, Istra, Moskovskaya Str., 48, e-mail: nir@niidp.ru

УДК 632.95.02

DOI 10.24888/2541-7835-2018-9-39-45

Воробьёв Д.А., Кравченко В.А., Жуков И.В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ФУМИГАЦИИ СИЛОСОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА

Ключевые слова: инсектоакарициды, силоса, зерно, вредители зерна.

Аннотация. Цель исследований – изучение различных инсектоакарицидов при фумигации силосов для хранения зерна. Фумигация (от лат. fumigare – окуривать, дымить) – уничтожение вредителей и возбудителей болезней растений путём отравления их ядовитыми парами или газами (фумигантами). Для фумигации используют приборы, называемые фумигаторами. Фумиганты представляют собой химические вещества (пестициды). Действующее начало фумиганта (обычно синтетические пиретроиды с длительным остаточным действием), будучи нетоксичным для теплокровных (людей и домашних животных), является сильным инсектицидом. В результате исследований установлена наибольшая эффективность препарата К-Обиоль.

Введение

В связи с опасностью заражения карантинными и другими особо опасными вредителями складских помещений, используемых для хранения и перевалки импортных подкарантинных грузов, продукции и материалов, целесообразно не менее одного раза в год проводить их профилактическое обеззараживание методом фумигации, аэрозольной и влажно-контактной обработки [3–5,7].

Обработки проводятся на основании обследования фитосанитарного состояния складского помещения отдела карантина растений Россельхознадзора, которому подконтрольны данные складские помещения. При выдаче предписания на проведения обеззараживания учитывается вид обнаруженного вредителя, вид и прохождение хранящейся продукции, температура помещения и продукции, степень герметизации помещения. С учетом всех этих данных инспектор определяет, каким способом должно проводиться обеззараживание помещения при условии, что фумигацию и аэрозольную обработку доверят про-