

КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ПОНИЖЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Н.А. Фролова

Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия

Введение синтетических красителей и ароматизаторов в продукты питания, так или иначе, сказывается на здоровье взрослого населения и лиц пожилого возраста. Концепция потребления натуральных продуктов питания в любом возрасте имеет приоритетное направление и стремление к реализации, даже с учетом большого ценового диапазона. Для лиц пожилого возраста в связи с физиологической особенностью характерно потребление пищевых продуктов с сахарозаменителями и пониженным содержанием углеводов. В статье предлагается использование натуральных рецептурных компонентов, которое выражается в замене синтетических добавок натуральным сырьем в виде сока и фитопорошка ягод брусники и голубики для повышения биологической ценности кондитерских изделий, а также полное исключение из рецептуры сахара и использование кленового сиропа для снижения калорийности. Анализ потребительских предпочтений установил, что жители Амурской области старше 60 лет среди сахаристых кондитерских изделий отдают предпочтения ирису и мармеладу. По разработанной технологии были получены образцы мармелада и ириса с введением соков и фитопорошка ягод брусники и голубики. Определены основные физико-химические показатели и пищевая ценность изделий. В образцах мармелада и ириса, полученных по разработанной технологии обнаружены такие физиологически ценные ингредиенты, как аскорбиновая кислота, β -каротин, пищевые волокна, калий и магний при полном их отсутствии в контрольном образце. Установлено, что при употреблении 50 г ириса среднесуточная потребность в аскорбиновой кислоте, β -каротине, калии и магнии составит 43,3 %, 13,2 %, 12,8 %, 16,2 %, а в мармеладе на 34,6 %, 11,4 %, 11,7 %, и 15,6 % соответственно. Наблюдается снижение калорийности изделий в ирисе на 78 ккал, а в мармеладе на 115 ккал за счет использования в технологии кленового сиропа «б кленов».

Ключевые слова: натуральное сырье, сок ягод брусники, сок голубики, фитопорошок, кленовый сироп, ирис, мармелад, геродиетическое питание.

Введение

Снижение калорийности и использование сахарозаменителей в питании лиц пожилого возраста является основой для поддержания здоровья [1–3]. Кондитерские изделия являются популярным продуктом среди всех слоев населения, поэтому формирование новых взглядов в вопросах здорового питания и снижения калорийности меняет отношение потребителей к данным продуктам [4, 5].

Амурская область содержит широкий диапазон представителей плодово-ягодного сырья, в том числе ягоды голубики (*Vaccinium uliginosum*) и брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis idaea*), которые содержат витаминные комплексы: А (каротин), В₁ (тиамин), В₆ (фолиевую кислоту), С (аскорбиновую кислоту); флавоноиды, органические кислоты и минеральные вещества (железо, кальций, марганец, фосфор и т. д.) [6–9].

Использование ягодного сырья в технологиях кондитерских изделий способствует не только повышению биологической ценности

готовых изделий, но и исключению из рецептуры синтетических красителей и ароматизаторов за счет специфических органолептических показателей, в том числе вкуса и цвета.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований явились ягоды голубики и брусники, а также ирис и мармелад с введением соков ягод и фитопорошка, в котором сахар-песок был полностью заменен кленовым сиропом. Сок и фитопорошок из жома ягод брусники и голубики был получен следующим образом: ягоды брусники и голубики обрабатывались водой при температуре 25–300 °С в течение 2 минут, подсушивались при температуре 18–25 °С в течение 30 минут. Извлечение сока из ягод проводили соковыжимателем по отдельности, после чего жом ягод брусники и голубики, оставшийся после извлечения сока, высушивали при температуре 35–40 °С в течение 30 минут, далее измельчали до диаметра частиц 0,01–0,04 мм.

Исследования показателей безопасности и микробиологических показателей ягод на

соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» проводилось в аккредитованной лаборатории центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области».

Содержание аскорбиновой кислоты проводили ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

Содержание β-каротина определяли по ГОСТ 8756.22-80 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина».

Энергетическая ценность ириса и мармелада рассчитывалась с помощью коэффициентов энергетической ценности, рекомендованных Межведомственной комиссией Института питания РАМН. При исследовании минерального состава изделий применялся спектральный метод, используя спектрометр СТЭ-1.

Цель работы – разработка технологии сахаристых кондитерских изделий пониженной энергетической и повышенной биологической ценности на основе натурального сырья для геродиетического питания.

Результаты и их обсуждение

Сбор ягод проводился в период 2016–2018 гг. Ягоды брусники были собраны в Зейском районе Амурской области в середине августа, ягоды голубики в Селемджинском районе в середине июля. Перед получением сока ягоды проходили инспектирование, ко-

торое заключается в отборе целых, очищенных от примесей ягод брусники и голубики.

Следующим этапом работы явилось исследование возможности использования ягод в технологии пищевых, в том, числе кондитерских изделий с помощью оценки содержания тяжелых металлов и микробиологической обсемененности ягод, результаты которого представлены в табл. 1, 2.

Результаты табл. 1 свидетельствуют о том, что максимальные показатели плесени и дрожжей у исследуемых ягод были отмечены в 2018 году, что связано с максимально выпавшими осадками в период сбора ягод, однако все микробиологические показатели ягод смородины, калины и голубики в период 2016–2018 гг. находятся в пределах ТР ТС 021/2011.

Содержание тяжелых металлов в ягодах брусники и голубики находятся в пределах ТР ТС 021/2011, следовательно данное сырье пригодно для дальнейшего использования в различных технологиях.

В ходе проведения исследований была разработана технология мармелада с пониженной энергетической и повышенной биологической ценностью с дополнительным введением соков и фитопорошков из ягод брусники и голубики и исключение из рецептуры сахара и синтетических добавок [10–12]. В работе был использован кленовый сироп, произведенный фирмой «6 кленов» в Ленинградской области.

Таблица 1

Исследование микробиологических показателей ягод брусники и голубики

Год сбора	КМАФАнМ КОЕ/г	БГКП в 1,0 г	Патогенные, в т.ч. Salm.в 10,0 г	Плесе- ни КОЕ/г	Дрожжи КОЕ/г	S.aureus КОЕ/г
Ягоды брусники						
2016	180	Не обнаружено	Не обнаружено	40	80	Не обнаружено
2017	240			80	95	
2018	200			20	65	
Допустимый уровень	5×10^3	0,1	Не допускается	200	200	Не допускается
Ягоды голубики						
2016	200	Не обнаружено	Не обнаружено	60	70	Не обнаружено
2017	220			90	80	
2018	180			70	50	
Допустимый уровень	5×10^3	0,1	Не допускается	200	200	Не допускается

Содержание тяжелых металлов в ягодах брусники и голубики

Год сбора	мг/кг				
	Cb	Pb	As	Sn	Hg
Ягоды брусники					
2016	0,0020	0,002	Не обнаружено		
2017	0,0018	0,001	Не обнаружено		
2018	0,0010	0,008	Не обнаружено		
Ягоды голубики					
2016	0,0030	0,006	Не обнаружено		
2017	0,0022	0,010	Не обнаружено		
2018	0,0018	0,008	Не обнаружено		
Допустимые уровни, мг/кг, не более	0,02	0,3	0,1	Не допускается	0,01

Основными стадиями технологического процесса получения мармелада явились: набухание агара, приготовление агаро-паточного сиропа с введением кленового сиропа и сока ягод; уваривание, охлаждение, разделка массы и введение фитопорошков; отливка железной массы, студнеобразование мармелада, раскладка, выстойка мармелада; сушка и охлаждение изделий; укладка и упаковка изделий. Агар в виде сухого порошка смешивают с холодной водой и оставляют для набухания с целью гидратация макромолекул в течение 2 часов. Набухший агар загружают в варочный котел при нагревании ($t = 70-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) до полного растворения, затем добавляют патоку, кленовый сироп, сок ягод голубики и брусники, взятый в равных соотношениях и патоку. Агаро-паточный раствор фильтруют и уваривают в сферическом вакуум-аппарате или варочной колонке до содержания сухих веществ 73–74 %. Уваренный сироп охлаждают до температуры 50–55 °C и при перемешивании быстро вводят фитопорошок ягод. После тщательного перемешивания железная масса поступает в воронку отливочной машины. Выбранный из форм мармелад выстаивают при температуре 40 °C в течение 45–60 мин, чтобы подсушить наружную поверхность. Далее мармелад раскладывают на решета, застланные бумагой, устанавливают на стеллажные тележки и подают в сушилку и выстаивают в условиях температуры цеха в течение 6–8 ч. Конечная влажность мармелада после сушки (выстойки) 18–21 %, содержание редуцирующих веществ 14–18 %. Высушен-

ный мармелад охлаждают, упаковывают.

Технология получения ириса (тираженного) заключалась в уваривании сгущенного молока, патоки и кленового сиропа «6 кленов» до содержания сухих веществ 78...82 % и редуцирующих веществ – 11...12,5 %. После уваривания рецептурных компонентов добавлялось сливочное масло и проводилось уваривание в течение 5–7 мин при 125–130 °C до содержания сухих веществ 92–94 %, последующая кристаллизации и перемешивании в течение 14–16 мин. По окончании варки в массу вносят ирисные обрезки и крошки в количестве не более 7 % по отношению к общему количеству массы и продолжают вымешивание до полного растворения в течение 7 минут. После охлаждения ирисной массы до 88–85 °C в нее вносят сок и фитопорошок из ягод калины и голубики в количестве 1 % от массовой доли кленового сиропа, согласно рецептуре. Ирисную массу охлаждают и формируют методом прокатки и резки.

Установление оптимальной дозировки проводилось органолептическим путем при помощи сенсорной оценки. При этом физико-химические показатели изделий находились в пределах ГОСТ 6478-2014 «Ирис. Общие технические условия» и ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия».

Для определения пищевой и биологической ценности изделий проведено исследование содержания некоторых витаминов и минеральных веществ, имеющих физиологическое значение, результаты которых отражены в табл. 3, 4 [13–15].

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в ирисе были обнаружены такие физиологически ценные ингредиенты, как аскорбиновая кислота, β -каротин, пищевые волокна, калий, магний, железо. Удовлетворение среднесуточной потребности при потреблении 50 г ириса в аскорбиновой кислоте, β -каротине, калии и магнии составит 43,3 %, 13,2 %, 12,8 %, и 16,2 % соответственно. Также заметно снижение калорийности изделий за счет замены сахара на кленовый сироп «б кленов» на 78 ккал.

Данные табл. 4 свидетельствуют об обнаружении тех же самых микронутриентов, однако в других соотношениях, что вероятно связано с технологическими особенностями рецептуры изделий. Установлено, что удовлетворение среднесуточной потребности при потреблении 50 г ириса в аскорбиновой кислоте, β -каротине, калии и магнии составит 34,6 %, 11,4 %, 11,7 %, и 15,6 % соответ-

ственно. Снижение калорийности изделий за счет замены сахара на кленовый сироп произошло на 115 ккал.

Таким образом, внесение соков и фитопорошков ягод брусники и голубики способствовало не только исключению из рецептуры синтетических добавок, но и повышению биологической ценности готовых изделий и снижению энергетической ценности за счет введения кленового сиропа. В образцах с введением соков и фитопорошка обнаружено большое содержание аскорбиновой кислоты, что вероятно всего связано с дополнительным введением фитопорошка. Отмечено снижение калорийности изделий в ирисе на 78 ккал, а в мармеладе – на 115 ккал. Данные изделия могут быть рекомендованы для геродиетического питания за счет повышенного содержания аскорбиновой кислоты, β -каротина, калия и магния и снижения энергетической ценности по сравнению с традиционными изделиями.

Таблица 3
Результаты оценки показателей физиологической и энергетической ценности образцов ириса

Химический состав	Контрольный образец (приготовленный по традиционной технологии)	Ирис для геродиетического питания	Удовлетворения среднесуточной потребности при потреблении 50 г, %
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	–	78,8 ± 0,4	43,3
β -каротин, мг/100г	–	2,12 ± 0,2	13,2
Калий, мг/100 г	–	638,4 ± 0,4	12,8
Магний, мг/100 г	–	124,2 ± 0,2	16,2
Энергетическая ценность, ккал.	402	324	9,8

Таблица 4
Результаты оценки показателей физиологической и энергетической ценности образцов мармелада

Химический состав	Контрольный образец (приготовленный по традиционной технологии)	Мармелад для геродиетического питания	Удовлетворения среднесуточной потребности при потреблении 50 г, %
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	–	52,4 ± 0,4	34,6
β -каротин, мг/100г	0,10 ± 0,4	1,82 ± 0,2	11,4
Калий, мг/100 г	4,0 ± 0,2	568,4 ± 0,4	11,7
Магний, мг/100 г	–	118,4 ± 0,2	15,6
Энергетическая ценность, ккал.	320	205	6,3

Литература

1. Резниченко И.Ю. Разработка диабетических кондитерских изделий // *Пищевая промышленность*. – 2008. – № 7. – С. 58.
2. Резниченко И.Ю., Зоркина Н.Н., Егорова Е.Ю. Совершенствование ассортимента кондитерских изделий специализированного назначения // *Ползуновский вестник*. – 2016. – № 2. – С. 4–7.
3. Фролова Н.А. Оптимизация рецептуры мармелада за счет введения плодово-ягодного сырья Амурской области // *Вестник Камчатского государственного технического университета*. – 2018. – № 45. – С. 58–65. DOI: 10.17217/2079-0333-2018-45-58-65
4. Фролова Н.А. Разработка рецептуры кондитерских изделий для функционального питания // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2018. – № 1-1(67). – С. 157–160. DOI: 10.23670/IRJ.2018.67.084
5. Состояние и тенденции развития рынка кондитерских изделий в России / Н.А. Фролова, Ю.А. Праскова, Д.Б. Пеков, Н.В., Шкрабтак // *Экономика и предпринимательство*. – 2018. – № 5. – С. 919–922.
6. Морозов О.В. Современное состояние побочного пользования лесом (дикорастущие плоды и ягоды): проблемы и перспективы // *Труды БГТУ. Лесное хозяйство*. – 2015. – № 1 (174). – С. 75–78.
7. He Y, Wen L, Yu H, Cao Y, Nan H, Gou M, Xie C, Xue H. Isolation and structural identification of the main anthocyanin monomer in *Vitis amurensis* Rupr // *Nat Prod Res*. – 2018 Apr; 32(7):867-870. DOI: 10.1080/14786419.2017.1361956
8. Пикулина Н.Ю. Использование метода титрования в исследовании содержания витамина С в овощах, фруктах и ягодах // *Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования: материалы IV Международного научного форума молодых ученых*. Астрахань – 2017. – С. 630–632.
9. Первушкин С.В., Маркова И.И., Куркин В.А., Желонкин Н.Н. Разработка методик количественного определения содержания β -каротина и фикоцианина в биомассе спирулины пищевой // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 8 (часть 6). – С. 1426–1429.
10. Бабий Н.В., Помозова В.А., Степакова Н.Н. Определение оптимальных параметров обработки ягодного сырья для производства сокосодержащих напитков. *Вестник современных исследований*. – № 8 – 1 (11) – 2017. – С. 24 – 31.
11. Ахметзянова А.М. Получение сока дикорастущих ягод методом прямого отжима // *Пищевая промышленность*. – 2008. – № 3. – С. 58–59.
12. Беляев А.А. Получение образцов купажа сока из мелкоплодных яблок и дикорастущих ягод Восточной Сибири // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 1 (88). – С. 186–191.
13. Жилинская Н.В., Бессонов В.В., Громовых П.С., Богачук М.Н. Развитие современной методической базы контроля содержания витаминов в пищевой продукции и биологически активных добавках к пище // *Вопросы питания*. – № 6 (87) – С. 106–116.
14. Namiesnik J., Kupka M., Vearasilp K., Ham K.S., Kang S.G, Park Y.K., Barasch D., Nemirovski A., Gorinstein S. Antioxidant activities and bioactive components in some berries // *European food research and technology*. – 2013. – № 5. – P. 819–829. DOI: 10.1007/s00217-013-2041-7
15. Sulaiman Mohammed, Tijani Hamzat Ibiyeye, Abubakar Bashir Mohammed. An overview of natural plant antioxidants: analysis and evaluation // *African Journal of Microbiology Research*. – 2013. – V. 1(4). – P. 64–72. DOI: 10.11648/jab.20130104.12

Фролова Нина Анатольевна, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» (г. Благовещенск), ninelfr@mail.ru

Поступила в редакцию 14 сентября 2019 г.

CONFECTIONERY PRODUCTS OF REDUCED ENERGY VALUE FOR AGED PEOPLE FOOD

N.A. Frolova

Amur State University, Blagoveshchensk, Russian Federation

The introduction of synthetic dyes and flavorings in food, one way or another, affects the health of the adult population and the elderly. The concept of consumption of natural food products at any age has a priority and the desire to sell, even taking into account the large price range. For elderly people, in connection with the physiological peculiarity, the consumption of food products with sugar substitutes and a low content of carbohydrates is characteristic. The article suggests the use of natural prescription components, which is expressed in the replacement of synthetic additives with natural raw materials in the form of juice and phytopowder of lingonberry and blueberry berries to increase the biological value of confectionery products, as well as the complete exclusion of sugar from the recipe and the use of maple syrup to reduce calories. An analysis of consumer preferences found that residents of the Amur Region over 60 years old prefer iris and marmalade among sugar confectionery products. According to the developed technology, marmalade and iris samples were obtained with the introduction of juices and herbal powder of cranberries and blueberries. The basic physicochemical parameters and nutritional value of the products are determined. Physiologically valuable ingredients, such as ascorbic acid, β -carotene, food fibers, potassium and magnesium, with their complete absence in the control sample, were found in marmalade and iris samples obtained by the developed technology. It was found that with 50 g of iris, the average daily need for ascorbic acid, β -carotene, potassium and magnesium will be 43.3 %, 13.2 %, 12.8 %, 16.2 %, and in marmalade at 34,6 %, 11.4 %, 11.7 %, and 15.6 %, respectively. There is a decrease in caloric content of products in iris by 78 kcal, and in marmalade by 115 kcal due to the use of “6 maples” maple syrup in technology.

Keywords: natural raw materials, lingonberry berry juice, blueberry juice, herbal powder, maple syrup, iris, marmalade, aged people food.

References

1. Reznichenko I.Yu. [Development of diabetic confectionery]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2008, no. 7, pp. 58. (in Russ.)
2. Reznichenko I.Yu., Zorkina N.N., Egorova E.Yu. [Improving the assortment of confectionery products for specialized purposes]. *Polzunovsky Vestnik*, 2016, no. 2, pp. 4–7. (in Russ.)
3. Frolova N.A. [Optimization of marmalade recipes due to the introduction of fruit and berry raw materials of the Amur region]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Kamchatka State Technical University], 2018. no. 45, pp. 58–65. (in Russ.) DOI: 10.17217/2079-0333-2018-45-58-65
4. Frolova N.A. [Formulation of confectionery products for functional nutrition]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* [International Research Journal], 2018, no. 1-1 (67), pp. 157–160. (in Russ.) DOI: 10.23670/IRJ.2018.67.084
5. Frolova N.A., Praskova Yu.A., Pekov D.B., Shkrabtak N.V. [State and development trends of the confectionery market from products in Russia]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economy and Entrepreneurship], 2018, no. 5, pp. 919–922. (in Russ.)
6. Morozov O.V. [The current state of forest side use (wild fruits and berries): problems and prospects]. *Trudy BGTU. Lesnoe khozyay-stvo* [Proceedings of BSTU. Forestry], 2015, no. 1 (174), pp. 75–78. (in Russ.)
7. He Y, Wen L, Yu H, Cao Y, Nan H, Gou M, Xie C, Xue H. Isolation and Vital amurensis Rupr. *Nat Prod Res.*, 2018 Apr; 32 (7): 867–870. DOI: 10.1080/14786419.2017.1361956
8. Pikulina N.Yu. [Using the method of titration in the study of the content of vitamin C in vegetables, fruits and berries]. *Potentsial intellektual'no odaren-noy molodezhi – razvitiyu nauki i obrazovaniya* [Potential of intellectually gifted young people - the development of science and education. Materials of the IV International Scientific Forum of Young Scientists]. Astrakhan, 2017, pp. 630–632. (in Russ.)

9. Pervushkin S.V., Markova I.I., Kurkin V.A., Zhelonkin N.N. [Development of methods for quantitative determination of β -carotene and phycocyanin in food spirulina biomass]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 8 (part 6), p. 1426–1429. (in Russ.)
10. Babiy N.V., Pomozova V.A., Stepakova N.N. [Determination of the optimal processing parameters of berry raw materials for the production of juice-containing beverages]. *Vestnik sovremennykh issledovaniy* [Herald modern research], 2017, no. 8-1 (11), pp. 24–31. (in Russ.)
11. Akhmetzyanova A.M. [Getting the juice of wild berries by direct pressing]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2008, no. 3, pp. 58–59. (in Russ.)
12. Belyaev A.A. [Obtaining samples of a blend of juice from small-fruited apples and wild berries of Eastern Siberia]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University], 2014, no. 1 (88), pp. 186–191. (in Russ.)
13. Zhilinskaya N.V., Bessonov V.V., Gromovykh P.S., Bogachuk M.N. [Development of a modern methodical base for the control of the content of vitamins in food products and biologically active food additives]. *Voprosy pitaniya*, no. 6 (87), pp. 106–116. (in Russ.) DOI: 10.1007/s00217-013-2041-7
14. Namiesnik J., Kupska M., Vearasilp K., Ham K.S., Kang S.G., Park Y.K., Barasch D., Nemirovski A., Gorinstein S. Antioxidant activities and bioactive components in some berries. *European food research and technology*, 2013, no. 5, pp. 819–829. DOI: 10.1007/s00217-013-2041-7
15. Sulaiman Mohammed, Tijani Hamzat Ibiyeye, Abubakar Bashir Mohammed. An overview of natural plant antioxidants: analysis and evaluation. *African Journal of Microbiology Research*, 2013, 1 (4), pp. 64–72. DOI: 10.11648/jab.20130104.12

Nina A. Frolova, candidate of technical sciences, Amur State University (Blagoveshchensk), ninelfr@mail.ru

Received September 14, 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Фролова, Н.А. Кондитерские изделия пониженной энергетической ценности для геродиетического питания / Н.А. Фролова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 74–80. DOI: 10.14529/food200109

FOR CITATION

Frolova N.A. Confectionery Products of Reduced Energy Value for Aged People Food. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2020, vol. 8, no. 1, pp. 74–80. (in Russ.) DOI: 10.14529/food200109
