

УДК 641.05

DOI: <http://dx.doi.org/10.20914/2310-1202-2016-1-132-136>

Профессор Л. Э. Глаголева, соискатель И.В. Коротких  
(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра туризма и гостиничного дела.  
тел. (473)255-10-76  
E-mail: [sapfire89@rambler.ru](mailto:sapfire89@rambler.ru)

Professor L. E. Glagoleva, applicant I.V. Korotkikh  
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of Tourism and Hospitality  
Management. phone (473)255-10-76  
E-mail: [sapfire89@rambler.ru](mailto:sapfire89@rambler.ru)

## Растительный комплекс зеленой гречки в технологии производства сырников

## Herbal complex of green buckwheat in the production technology of cakes

*Реферат.* Исследована возможность использования растительного комплекса зеленой гречки в технологии производства сырников. Уникальный химический, богатый минеральный и витаминный состав зеленой гречихи говорит о целесообразности не только ее употребления, но также и возможности использования для приготовления продуктов профилактической и функциональной направленности. Использование растительного комплекса зеленой гречки за счет высокой влагоудерживающей способности позволяет сократить время технологического процесса, исключить некоторые подготовительные технологические операции, например, подпрессовывание. Установлено, что предельная степень набухания (2,5 г/г) отмечена при температуре 40 °C и pH 4, 2. Время достижения равновесного состояния составляет 30 минут. На основании проведенных исследований был определен способ внесения растительного комплекса в творожную основу, в количестве от 10 до 70 % с учетом нормируемых физико-химических и гармоничных органолептических показателей с целью максимального снижения количества муки пшеничной для придания продукту функционально-профилактических свойств. Технология производства предусматривает использование шоковой заморозки, что позволяет сохранить форму, цвет и аромат продукта. Микробиологические исследования анализируемых быстрозамороженных полуфабрикатов свидетельствует о том, что микробиологические показатели остаются стабильными на протяжении всего срока годности. Использование растительных ингредиентов при разработке технологии и корректировке пищевой ценности творожных биопродуктов позволит решить вопрос их обогащения незаменимыми микронутриентами и естественным способом повысить вкусовые качества и увеличить срок годности разработанных продуктов, что в настоящее время является современным и актуальным направлением научных исследований.

*Summary.* The possibility of using vegetable complex of green buckwheat in production technology cheesecakes. The unique chemical, rich mineral and vitamin composition buckwheat green indicates desirability of not only its use, but also the possibility of using for cooking preventive and functional orientation. Using green buckwheat plant complex due to the high water-holding ability to reduce the time of the process, eliminate some technological preparatory operations, such as pressing off. It is found that the maximum degree of swelling (2.5 g/g) was observed at 40 °C and pH 4, 2. The time to reach an equilibrium state is reached after 30 minutes. On the basis of the research has been defined in a way to make plant complex curd basis, in an amount of from 10 to 70 % based on standardized physical-chemical and organoleptic characteristics of harmonious order to minimize-if-operation of flour to make the product functional and preventive properties. Technology of production of a pre-from adequate use of shock freezing, thus preserving the shape, color and flavor of the product. Microbiologists-cal studies analyzed frozen semi-finished products indicates that the microbiological-cal indicators remain stable throughout the shelf life. The use of herbal ingredients in the development of technology and the adjustment of the nutritional value of cheese bioproducts will solve the issue of their care-enrichment in essential micronutrients and natural way to improve the taste and increase the life-sti Useful developed products that currently is a modern and topical focus of research.

*Ключевые слова:* растительный комплекс, зеленая гречка, творожный биопродукт, шоковая заморозка, сырники.

*Keywords:* plant complex, green buckwheat, cottage cheese product, shock freezing, cheesecakes.

---

© Глаголева Л.Э., Коротких И.В., 2016

### Для цитирования

Глаголева Л.Э., Коротких И.В. Растительный комплекс зеленой гречки в технологии производства сырников // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №1. С. 132-136. doi:10.20914/2310-1202-2016-1-132-136.

### For cite

Glagoleva L.E., Korotkikh I.V. Herbal complex of green buckwheat in the production technology of cakes. *Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologij* [Proceedings of the Voronezh state university of engineering technologies]. 2016, no. 1, pp. 132-136. (In Russ.). doi: 10.20914/ 2310-1202-2016-1-132-136.

Разработка и внедрение в производство продуктов функционального назначения являются основными целями государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года [1].

В настоящее время предприятия молочной промышленности выпускают широкий ассортимент многокомпонентных молочных продуктов, в том числе творога, кисломолочных напитков, сыров и других с разнообразными наполнителями, использование которых способствует не только расширению ассортимента молочных продуктов, но и улучшению органолептических показателей и обогащению продуктов ценными компонентами.

В сложившейся экономической ситуации разработка новых конкурентоспособных, ресурсосберегающих технологий многокомпонентных молочных продуктов, а в частности творожных изделий с увеличенными сроками хранения, приобретает все большее значение.

Создание продуктов на основе творога, в которых сочетается сырье животного и растительного происхождения, позволяет не только рационально использовать высококачественный белковый продукт, но и повысить его пищевую ценность в целом.

Согласно теории адекватного питания поступление с продуктами белков, жиров, углеводов и других компонентов должно сопровождаться введением соответствующего количества балластных веществ, которые содержатся в основном в растительном сырье и могут быть использованы в качестве наполнителей для пищевых продуктов на молочной основе.

Была исследована возможность использования растительного комплекса (РК) зеленой гречки (ЗГ) в технологии производства сырников.

В качестве объекта исследования был выбран растительный комплекс зеленой гречки.

Содержание белка гречки зеленой находится в пределах 13,0-15,0 %. Ее белок высшего качества состоит из альбумина 18,2 %, глобулина 43,3 %, проламина 0,8 %, глютелина 22,7 % и 5,0 % другие. Среди растительных источников по аминокислотному составу она имеет один из самых высоких баллов. Важнейшее свойство белков гречихи - их хорошая растворимость и усвояемость. Белок гречневой крупы содержит восемнадцать незаменимых аминокислот, такой белок по биологической ценности равен белку мяса, рыбы, яиц, по общему составу его можно сравнить с белками бобовых растений. Белки, входящие

в состав гречки, способствуют очищению организма от радиоактивных веществ и нормализации роста детского организма. [2].

Состав основных аминокислот гречки, ячменя, пшеницы, кукурузы и яйца (г/100 г белка) приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Аминокислотный состав и биологическая ценность бобовых и злаковых культур по сравнению с белком куриного яйца

Наименование аминокислоты	Бобовые и злаковые культуры				Белок куриного яйца
	Гречиха	Ячмень	Пшеница	Кукуруза	
Лизин	5,1	3,7	2,5	2,8	6,0
Метионин	1,9	1,8	1,8	2,4	3,8
Цистин	2,2	2,3	1,8	2,2	2,4
Треонин	3,5	3,6	2,8	3,9	4,3
Валин	4,7	5,3	4,5	5,0	7,2
Изолейцин	3,5	3,7	3,4	3,8	5,9
Лейцин	6,1	7,1	6,8	10,5	8,4
Фенилаланин	4,2	4,9	4,4	4,5	6,1
Гистидин	2,2	2,2	2,3	2,4	2,2
Триптофан	1,6	1,1	1,0	0,6	1,5
Биологическая ценность (%)	93,1	76,3	62,5	64,3	100

Основными компонентами пищевых волокон РК зеленой гречки являются целлюлоза, некрахмальные полисахариды, лигнаны. Общее содержание пищевых волокон в семени составляет 5-11 %. В свою очередь, клетчатка делится на растворимую и нерастворимую. В гречке преобладает растворимая клетчатка. Полисахариды представлены глюкуроновой кислотой, маннозой, арабинозой, галактозой, глюкозой.

Сырая гречка содержит витамин Е, большое количество рутина. Это вещество уплотняет стенки кровеносных сосудов, останавливает кровотечения, оказывает профилактическое и лечебное воздействие на вены. Зеленая гречка оказывает самое благотворное влияние на кровеносную систему, богата магнием, который жизненно влияет на кровеносные сосуды, улучшает циркуляцию крови, уменьшает кровяное давление и понижает уровень холестерина.

Химический состав зеленой гречки представлен в таблице 2 [3].

Т а б л и ц а 2

## Химический состав зеленой гречки

Нутриент 1	Количество 2
Белки	12,6 г
Жиры	3,3 г
Углеводы	62,0 г
Вода	14,0 г
Пищевые волокна	1,3 г
Витамины:	
А	6,0 мкг
В <sub>1</sub>	0,4 мг
В <sub>2</sub>	0,2 мг
В <sub>6</sub>	0,4 мг
В <sub>9</sub>	31,8 мкг
ЕЕ	6,7 мг
РР	4,2 мг
Макроэлементы:	
Кальций	20,7 мг
Магний	200,0 мг
Натрий	3,0 мг
Калий	380,0 мг
Фосфор	296,0 мг
Хлор	34,0 мг
Сера	88,0 мг
Микроэлементы:	
Железо	6,7 мг
Цинк	2,0 мг
Йод	3,3 мкг
Медь	640 мкг
Марганец	1,56 мг
Хром	4,0 мкг
Фтор	23,0 мкг
Молибден	34,4 мкг
Кремний	81,0 мг
Кобальт	3,1 мкг

Антиоксидантные свойства фенольных соединений ЗГ защищают продукт от прокисания в большей степени, чем все другие виды зерновых. Важной особенностью является то, что гречневая крупа не горкнет при длительном хранении и не плесневеет при повышенной влажности.

Зеленая гречка содержит инозитол, который способствует нормализации метаболизма и улучшению работы пищеварительной системы.

РК зеленой гречки является идеальным продуктом для диабетического питания, так как помогает уменьшить уровень глюкозы. Зеленая гречка защищает от раковых заболеваний, за счет содержащегося в ней вещества растительного происхождения – лигнана, который попадая в благоприятную среду кишечника, трансформируется в особое вещество энтеролактон, которое, в свою очередь, защищает организм от серьезных заболеваний, в том числе от раковых [3, 4].

Таким образом, уникальный химический, богатый минеральный и витаминный состав зеленой гречки говорит о целесообразности не только ее употребления, но также и

возможности использования для приготовления продуктов профилактической и функциональной направленности [5].

Помимо функциональных свойств РК зеленой гречки, благодаря содержанию в них гидрофильных высокомолекулярных соединений, в частности белков, крахмала и клетчатки, обладает важными технологическими свойствами: водосвязывающей способностью и набуханием, что способствует улучшению структурно-механических свойств разрабатываемых пищевых систем и потребительских свойств готовых продуктов [6].

Установлено, что предельная степень набухания (2,5 г/г) отмечена при температуре 40 °С и рН 4, 2. Время достижения равновесного состояния составляет 30 минут.

Растительный комплекс ЗГ набухает ограниченно, в результате набухания в системе образуются две фазы - насыщенный раствор полимера в растворителе и насыщенный раствор растворителя в полимере. Такое ограниченное набухание носит равновесный характер, т.е. объем набухшего до предела полимера неограниченно долго остается неизменным. На основании проведенных исследований был определен способ внесения РК в творожную основу в количестве от 10 до 70 % с учетом нормируемых физико-химических и гармоничных органолептических показателей с целью максимального снижения количества муки пшеничной для придания продукту функционально-профилактических свойств. (таблица 3).

Введение РК зеленой гречки более 30% нецелесообразно, так как появляется явно выраженное ощущение частиц вводимого растительного комплекса, смесь приобретает плотную, грубую консистенцию.

В соответствии с рецептурой, все подготовленные виды сырья взвешивают и приступают к приготовлению замеса. В месильную машину (фаршмешалку) закладывают творог, частично перемешивают, вносят предварительно перемешанные сухие компоненты, тщательно перемешивают полученную смесь.

Использование растительного комплекса зеленой гречки за счет высокой влагоудерживающей способности позволяет сократить время технологического процесса, исключить некоторые подготовительные технологические операции, например, подпрессовывание. Перемешивание проводят до тех пор, пока смесь не достигнет однородной пластичной консистенции и равномерного распределения в ней всех составных частей. Проводят формование и сразу же направляют аппарат для шоковой заморозки, затем упаковывают.

Т а б л и ц а 3

Влияние РК зеленой гречки на изменение физико-химических и органолептических показателей

Количество РК, %	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т	Консистенция	Вкус и запах
10	62,2	152	Мягкая, нежная, однородная, наличие наполнителя незаметно	Чистый, творожный
20	59,6	156	Мягкая, нежная, однородная, с мелкими вкраплениями наполнителя	Чистый, творожный, со слабым ощущением наполнителя
30	58,1	158	Однородная, нежная, в меру плотная без ощутимых частиц наполнителя	Чистый, творожный с приятным привкусом и запахом наполнителя
50	56,3	162	Плотная, с заметным наличием наполнителя	С заметным привкусом привкусом наполнителя
70	54	166	Очень плотная, с выраженным включение частиц наполнителя	С явно выраженным вкусом и запахом наполнителя

Инновационная технология шоковой заморозки заключается в форсировании всех трех режимов: охлаждения, подмораживания и домораживания, температура продукта снижается на один градус за одну минуту. Обеспечивается это снижением температуры камеры от минус 30 °С до минус 40 °С и ускоренным движением воздуха. Последнее возможно благодаря вентилированию испарителя и увеличения мощности на этапе подмораживания и, таким образом, ускорение этого процесса. При быстром снижении температуры воды, содержащейся в клетках пищевой системы, она не успевает превратиться в большие кристаллы льда, разрушающие клеточные оболочки. Благодаря этому сохраняется форма, цвет и аромат [7].

Органолептические показатели разработанного продукта представлены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Органолептические показатели сырников

Внешний вид	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
Готовые сырники из творога имеют форму кружочков, диаметром 50-60 мм, высотой 10-15 см массой 30-40 г, с вкраплением творога и едва видимых частиц растительного комплекса зеленой гречки	Мягкая, нежная, неоднородная по всей массе, в меру плотная, допускается наличие ощутимых частиц творога и мелких вкраплений растительного комплекса зеленой гречки	Чистый, творожный, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий, со слабым, приятным и привкусом растительного комплекса зеленой гречки	На изломе молочный, с кремоватым оттенком, белыми вкраплениями творога и растительного комплекса зеленой гречки

Физико-химические показатели сырников «Гречишных»: кислотность - не более 220 °Т, массовая доля влаги - не более 66 %, массовая доля соли - не более 1 %.Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о соответствии физико-химических свойств разработанных продуктов установленным нормам на творожные полуфабрикаты [8].

В ходе проведения работы были исследованы изменения количественного и качественного состава микрофлоры разработанного продукта: мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Для определения КМАФАнМ были взяты образцы: 1 – сырники, приготовленные по традиционной технологии, 2 – сырники «Гречишные». Микробиологические исследования анализируемых быстрозамороженных полуфабрикатов определяли на протяжении всего срока годности. Анализ полученных данных на 120 сутки, свидетельствует о том, что микробиологические показатели остаются стабильными на протяжении всего срока годности. Из полученных данных можно сделать вывод, что микробиологическая обсемененность снизилась на 23,3 % для сырников с применением растительного комплекса по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, использование растительных ингредиентов при разработке технологии и корректировке пищевой ценности творожных биопродуктов позволит решить вопрос их обогащения незаменимыми микронутриентами и естественным способом повысить вкусовые качества и увеличить срок годности разработанных продуктов, что в настоящее время является современным и актуальным направлением научных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ребезов М. Б. и др. Экология и питание. Проблемы и пути решения // Фундаментальные исследования. 2011. № 8. С. 393-396.
- 2 Зеленая гречка [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mamapedia.com.ua/health/polza-ili-vred/zelenaya-grechka.html>.
- 3 Химический состав гречки зеленой. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://grechka-zelenaya.ru/o-grechke-zelenoj/sostav-grechki-zelenoj/himicheskij-sostav-grechki-zelenoj.html>.
- 4 Кретович В. Л. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 2007. 445 с.
- 5 Крефт И., Кийоказу И., Саeko И., Бланка В. Разработка функционально новых продуктов питания на основе гречихи обыкновенной и татарской // Вестник Орел ГАУ. 2010. № 4. С. 15-17.
- 6 Воюцкий В. В. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 2005.
- 7 ТУ «Полуфабрикаты и кулинарные изделия из творога» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://michurinsk.satom.ru/p/2615337-tu-polufabrikaty-i-kulinarnye-izdeliya-iz-tvoroga>.
- 8 Камеры шоковой заморозки [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.vgoda.ru/kamery\\_shokovojj\\_zamorozki.html](http://www.vgoda.ru/kamery_shokovojj_zamorozki.html). -

REFERENCES

- 1 Rebezov M. B. et al. Ecology and nutrition. Problems and solutions. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2011, no. 8, pp. 393-396. (In Russ.).
- 2 Zelenaya grechka [Green buckwheat]. Available at: <http://mamapedia.com.ua/health/polza-ili-vred/zelenaya-grechka.html>. (In Russ.).
- 3 Khimicheskii sostav grechki zelenoi [Chemical composition of buckwheat green]. Available at: <http://grechka-zelenaya.ru/o-grechke-zelenoj/sostav-grechki-zelenoj/himicheskij-sostav-grechki-zelenoj.html>. (In Russ.).
- 4 Kretovich V. L. Biokhimiya rastenii [Biochemistry of plants]. Moscow, Vysshaya shkola, 2007. 445 p. (In Russ.).
- 5 Kreft I., Kiyokazu I., Saeko I., Blanca V. Development of new functional food products on the basis of common and Tatar buckwheat. *Vestnik Orel GAU*. [Bulletin of Orel SAU], 2010, no. 4, pp. 15-17. (In Russ.).
- 6 Votskii V. V. Kurs kolloidnoi khimii [Course of colloidal chemistry]. Moscow, Khimiya, 2005. (In Russ.).
- 7 Polufabrikaty i kulinarnye izdeliya [Semi-finished products and culinary products from cheese]. Available at: <http://michurinsk.satom.ru/p/2615337-tu-polufabrikaty-i-kulinarnye-izdeliya-iz-tvoroga>. (In Russ.).
- 8 Kamery shokovoi zamorozki [Shock-freeze chambers]. Available at: [http://www.vgoda.ru/kamery\\_shokovojj\\_zamorozki.html](http://www.vgoda.ru/kamery_shokovojj_zamorozki.html). (In Russ.).