

## Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения

Василий Г. Густинovich<sup>1</sup> [godunov.oleg@mail.ru](mailto:godunov.oleg@mail.ru)

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Реферат.** Среди мер, направленных на ограничение отрицательных последствий повышенного радиационного фона, а также других неблагоприятных факторов внешней среды и производства на здоровье населения, исключительная роль принадлежит рациональному питанию и использованию защитных свойств пищи. Среди защитных факторов пищи всё большая роль отводится β-каротину, который обладает способностью инактивировать свободные радикалы и оказывает выраженное иммуномодулирующее действие. Перспективным источником не только β-каротина, но и пектина, клетчатки могут служить тонкодисперсные порошки моркови и тыквы. Разработана рецептура галет "Солнечные" с добавлением 7% к массе муки композиции порошков тыквы и моркови. Содержание пектиновых веществ в галетах «Солнечные» в два раза больше по сравнению с контрольным образцом (галеты простые из пшеничной муки первого сорта), содержание кальция выше на 11%, магния, натрия, фосфора и калия – на 40, 39, 10 и 13,6% соответственно. Содержание клетчатки возросло на 75%, а содержание β-каротина составляет более 30% суточной потребности организма человека, что позволяет отнести галеты «Солнечные» к функциональным продуктам.

**Ключевые слова:** тыква, морковь, галеты, порошок

## Rationale for the use of pumpkin and carrot powders in the production of functional biscuits

Vasilii G. Gustinovich<sup>1</sup> [godunov.oleg@mail.ru](mailto:godunov.oleg@mail.ru)

<sup>1</sup> Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Summary.** Among the measures directed to restriction of negative consequences of the raised radiation background and also other adverse factors of the external environment and production for health of the population, the exclusive role belongs to a balanced diet and use of protective properties of food. Among protective factors of food the increasing part is assigned to β-carotene, which has ability to inactivate free radicals and has the expressed immunomodulatory effect. A perspective source not only β-carotene, but also pectin, celluloses can serve fine powders of carrots and pumpkin. The compounding of Solar ship's biscuits with addition of 7% to the mass of flour of composition of powders of pumpkin and carrots is developed. Content of pectinaceous substances in biscuits "Solnechnie" is twice more in comparison with a control sample (ship's biscuits simple of wheat flour of the first grade), the content of calcium is 11% higher, magnesium, sodium, phosphorus and potassium – for 40, 39, 10 and 13,6% in comparison respectively. Content of cellulose has increased for 75%, and the content of β-carotene is more than 30% of daily requirement of a human body that allows to carry biscuits "Solnechnie" to functional products.

**Keywords:** pumpkin, carrots, biscuits, powder

### Введение

Среди мер, направленных на ограничение отрицательных последствий для здоровья населения повышенного радиационного фона, а также других неблагоприятных факторов внешней среды и производства, исключительная роль принадлежит рациональному питанию и использованию защитных свойств пищи. Среди защитных факторов пищи всё большая роль отводится β-каротину, который обладает способностью инактивировать свободные радикалы и выраженным иммуномодулирующим действием. β-каротин обладает канцеро- и радиопротекторным действием, а также способностью снижать риск сердечно-сосудистых заболеваний [1–4]. Поэтому обогащение специализированных изделий, к которым можно отнести галеты, β-каротином путём введения в их состав порошков моркови и тыквы, богатых β-каротином, является весьма актуальным [5–7].

Для цитирования

Густинovich В.Г. Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 4. С. 152–156. doi:10.20914/2310-1202-2017-4-152-156

Цель: разработка рецептур и технологии галет функционального назначения с применением смеси тонкодисперсных порошков моркови и тыквы и определение содержания в них β-каротина, пектина, клетчатки.

### Материалы и методы.

За основу была взята рецептура и технология галет простых из муки пшеничной первого сорта. При приготовлении опытного образца дополнительно вводили смесь порошков тыквы и моркови (соотношение порошков в смеси 1:1). Следует отметить, что порошки получены термолабильным способом сушки при температуре не выше 40 °С, продолжительность сушки составляет 3–5 минут, дисперсность порошков 50–100 мкм, влажность порошков 8–10% (производитель ООО «НПО АгроПромРесурс»).

For citation

Gustinovich V.G. Rationale for the use of pumpkin and carrot powders in the production of functional biscuits. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 4. pp. 152–156. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-4-152-156

Растительное сырье содержит в достаточном количестве пектиновые вещества и клетчатку, которые обладают способностью связывать тяжелые металлы, радионуклиды и другие токсичные вещества, а также способны образовывать с ними нерастворимые соли, которые выводятся из организма естественным путем.

Содержание пектина определяли кальций-пектатным методом, основанным на осаждении пектовых кислот в виде кальциевых солей с последующим высушиванием до постоянной массы в сушильном шкафу при  $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Количество клетчатки определяли методом, основанным на очистке клетчатки от сопутствующих ей веществ (гемицеллюлоза, лигнин, пектин и др.) смесью уксусной и азотной кислот, с последующим высушиванием при  $t = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$  до постоянной массы.

Определение  $\beta$ -каротина проводили фотоколориметрическим методом при длине волны  $\lambda = 450\text{ нм}$  [2].

### Результаты и обсуждение

С целью расширения ассортимента галет для здорового питания, исследовали влияние

композиции тонкодисперсных порошков в различных дозировках на качество галетного теста и самих галет.

За контрольный образец была принята рецептура галет простых из пшеничной муки первого сорта. В рецептуру опытных образцов галет «Солнечные» внесена композиция, состоящая из равных долей порошка тыквы и моркови в дозировках 5, 7 и 10% к массе муки.

Пробные выпечки образцов галет показали, что готовые изделия, содержащие от 5 до 7% порошков тыквы и моркови, имеют лучшие качественные показатели по сравнению с контрольными образцами.

На рисунке 1 представлена органолептическая оценка образцов галет, содержащих разные дозировки растительных порошков указанной выше композиции.

По результатам органолептической оценки образцы, содержащие композицию растительных порошков тыквы и моркови в дозировке 7%, имеют наиболее высокие качественные показатели по сравнению с остальными (таблица 1).

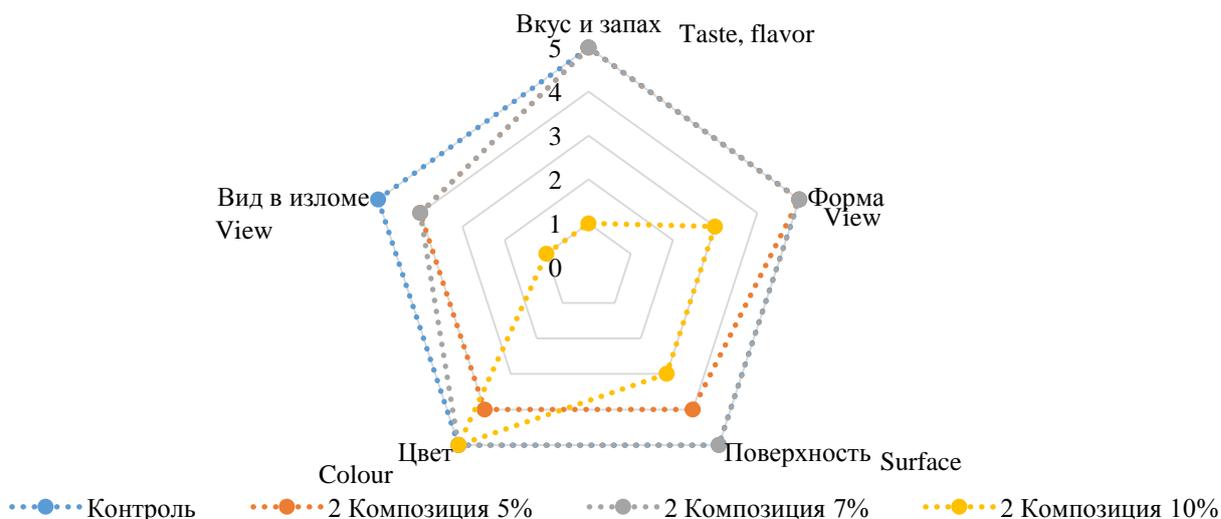


Рисунок 1. Влияние дозировки композиции растительных порошков на органолептические показатели галет  
Figure 1. The influence of the dosage of the composition of plant powders on organoleptic characteristics of biscuits

Таблица 1.

Химический состав порошков тыквы и моркови

Table 1.

The chemical composition of the powders of pumpkin and carrot

Наименование пищевых веществ Name of nutrients	Содержание пищевых веществ в 100г порошков The content of nutrients in 100g of powder	
	морковь   carot	тыква   pumpkin
1	2	3
Белки, г   Proteins, g	11,7 ± 0,5	3,69 ± 0,4
Углеводы, г   Carbs, g	38,6 ± 0,1	33,0 ± 0,2
Жиры, г   Fats, g	0,9 ± 0,4	1,0 ± 0,3
Клетчатка, г   Fiber, g	32,1 ± 0,1	20,0 ± 0,3
Пектин, г   Pectin, g	1,4 ± 0,06	2,95 ± 0,07

1	2	3
Минеральные вещества, мг:   Mineral substances, mg:		
калий   potassium	2117,0 ± 10,6	4331,1 ± 21,7
кальций   calcium	170,20 ± 0,85	211,00 ± 1,06
натрий   sodium	210,39 ± 1,05	130,70 ± 0,65
магний   magnesium	252,86 ± 1,26	268,09 ± 0,34
марганец   manganese	93,0 ± 0,005	12,0 ± 0,001
медь   copper	1,630 ± 0,008	0,430 ± 0,002
цинк   zinc	2,85 ± 0,01	2,46 ± 0,01
железо   iron	85,40 ± 0,43	50,08 ± 0,25
Витамины, мг:   Vitamins, mg:		
А	менее 0,01	менее 0,01
β-каротин	77,6 ± 2,6	93,0 ± 3,2
С	–	0,80 ± 0,01
Е	0,230 ± 0,002	0,600 ± 0,006
РР	0,32 ± 0,10	0,18 ± 0,05
В <sub>1</sub>	0,023 ± 0,007	0,105 ± 0,032
В <sub>2</sub>	0,006 ± 0,002	0,052 ± 0,016

При увеличении дозировки растительных порошков влажность теста и галет не изменяются и не превышают требования ГОСТ 14032–68.

При использовании различных дозировок композиции растительных порошков щелочность готовых изделий снижается в 2 раза, поскольку, pH растительных порошков варьирует в интервале 3–6.

Учитывая, что одним из главных показателей качества в соответствии со стандартом

на галеты является намокаемость, определили влияние различных дозировок применяемых в работе композиций растительных порошков на показатель намокаемости галет.

На рисунке 2 представлено изменение намокаемости готовых изделий в зависимости от дозировки композиции растительных порошков тыквы и моркови.

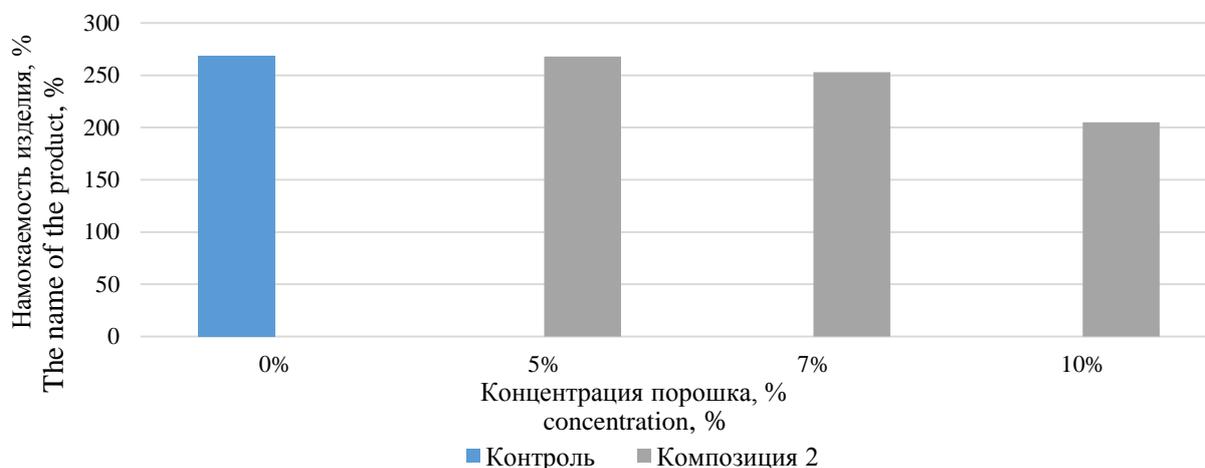


Рисунок 2. Влияние дозировки порошков тыквы и моркови на намокаемость галет

Figure 2. Effect of dosing of powders of pumpkin and carrot for soaking biscuits

Как видно из рисунка 2, при увеличении дозировки порошков тыквы и моркови, намокаемость изделий снижается в среднем на 64%, однако это значение находится в пределах ГОСТ 14032-68 (170%).

Для определения пищевой ценности контрольного образца – галет простых из пшеничной

муки первого сорта и опытных образцов – галет «Солнечные» с добавлением 7% к массе муки композиции порошков тыквы и моркови проводили определение содержания пищевых веществ в 100 г сухих веществ готовых изделий. Полученные результаты приведены в таблице 2

Пищевая ценность галет простых из пшеничной муки первого сорта и «Солнечные» (100 г. сухих веществ)

Table 2.

Nutritional value of simple biscuits from wheat flour of the first grade and "Sunny" (100 g dry matter)

Наименование показателя Index	Содержание пищевых веществ в галетах The content of nutrients in biscuits	
	из пшеничной муки первого сорта from wheat flour of the first grade	«Солнечные»
Энергетическая ценность, ккал Energy value, kcal	414	432,2
Белки, г   Proteins, g	8,5	9,78
Жиры, г   Fats, g	11,3	10,8
Углеводы, г   Carbs, g	69,7	78,9
Клетчатка, г   Fiber, g	3,2	5,6
Пектиновые вещества, г   Pectin, g	1,167	3,5
β-каротин, мг   β-carotene, mg	0,04	1,7
Макроэлементы, мг:   Macroelements, mg:		
кальций   calcium	41,0	48,9
магний   magnesium	15,0	23,4
натрий   sodium	364,0	511,2
калий   potassium	125,0	146,2
фосфор   phosphorus	87,0	97,4

Анализируя данные таблицы 2, установлено, что у опытных образцов галет, содержащих 7% композиции порошков тыквы и моркови, содержание пектиновых веществ в галетах «Солнечные» в два раза больше по сравнению с контрольным образцом. Содержание клетчатки возросло на 75%, а содержание β-каротина составляет более 30% суточной потребности организма человека, что обосновывает рекомендовать галеты «Солнечные» для функционального питания. При внесении 7% смеси тонкодисперсных порошков тыквы и моркови, в галетах возрастает содержание таких макроэлементов, как кальция –

на 11%, магния – на 40%, натрия – на 39%, фосфора – на 10%, калия – на 13,6% по сравнению с контролем.

### Заключение

На основании проведенных исследований, установлено значительное влияние композиции тонкодисперсных порошков тыквы и моркови на органолептические и физико-химические показатели галет. Значительно повысилась их пищевая ценность. При этом, рекомендована оптимальная дозировка композиции порошков тыквы и моркови в количестве 7% к массе муки в традиционную рецептуру.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Технология мучных кондитерских изделий. СПб.: Троицкий мост, 2011. 408 с.

2 Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий. М.: ДеЛи плюс, 2012. 496 с.

3 Жаркова И.М., Малютин Т.Н. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 1. С. 28–29.

4 István S., Emese K., Beáta K., Andrea L., Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review // Appetite. 2008. V. 51. № 3. P. 456–467.

5 Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий. СПб.: ГИОРД, 2013. 528 с.

6 Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технология, рецептуры. СПб.: ГИОРД, 2016. 360 с.

7 Marcel B. R. Concepts and strategy of functional food science: the European perspective // The American Journal of clinical nutrition. 2000. V. 71. № 6. P. 1660–1664.

### REFERENCES

1 Koryachkina S. Ya., Matveeva T. V. Technology of flour confectionery [Tekhnologiya muchnykh I konditerskikh izdelii] Saint-Petersburg, Trinity Bridge, 2011. 408 p. (in Russian)

2 Koryachkina S. Ya., Labutina N.V., Berezina NA, Khmeleva E.V. Quality control of raw materials, semi-finished products and bakery products [Kontrol' kachestva syr'ya, polufabrikatov I khlebobulochnykh izdelii] Moscow, DeLi Plus, 2012. 496 p. (in Russian)

3 Zharkova I.M., Malyutina T.N. The safety of food raw materials and food products. *Sovremennye problem nauki I obrazovaniya* [Contemporary problems of science and education] 2009. no. 1. pp. 28–29. (in Russian)

4 István S., Emese K., Beáta K., Andrea L. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance. *Appetite*. 2008. vol. 51. pp. 456–467.

5 Koryachkina S. Ya., Matveeva T.V. Funktsional'nye pishchevye produkty [Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products] Saint-Petersburg, GIOR, 2013. 528 p. (in Russian)

6 Koryachkina S. Ya., Matveeva T. V. Muchnye konditerskie izdeliya [Flour confectionery products for

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Василий Г. Густинович** соискатель, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, godunov.oleg@mail.ru

#### **КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА**

**Василий Г. Густинович** полностью подготовил рукопись и несет ответственность за плагиат

#### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**ПОСТУПИЛА 16.10.2017**

**ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 30.11.2017**

functional purposes. Scientific bases, technology, recipes] Saint-Petersburg, GIOR, 2016. 360 p. (in Russian).

7 Marcel B. R. Concepts and strategy of functional food science: the European perspective. The American Journal of clinical nutrition. 2000. vol. 71. no. 6. pp. 1660–1664.

#### **INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Vasilii G. Gustinovich** applicant, bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, godunov.oleg@mail.ru

#### **CONTRIBUTION**

**Vasilii G. Gustinovich** fully prepared the manuscript and responsible for the plagiarism

#### **CONFLICT OF INTEREST**

The author declare no conflict of interest.

**RECEIVED 10.16.2017**

**ACCEPTED 11.30.2017**