

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*Е.И. Щербакова*

Статья посвящена актуальной проблеме повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий, в частности – кекса "Столичного". Автором рассмотрены причины, приведшие к необходимости создания мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью (незначительное количество белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, биологическая ценность). Проанализирован химический состав муки пшеничной и порошка тыквы, приготовленного из семян - источника ненасыщенных жирных кислот (линолевая и линоленовая), растительного белка, пищевых волокон, минеральных веществ (натрия, калия, кальция, магния, фосфора, железа, цинка, меди), витаминов: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С.

Приведены и проанализированы физико-химические и структурно-механические показатели контрольного образца кекса "Столичного" и образцов, приготовленных с частичной заменой муки в размере 2, 4, 6, 8 и 10 % тыквенным порошком. Определена зависимость влажности изделий и теста от содержания в них тыквенной муки. Результаты эксперимента представлены в виде графика. Дано объяснение повышению влажности изучаемых образцов.

Структурно-механические свойства теста и готовых изделий определены методом пенетрации. Результаты представлены в виде таблицы, проанализированы.

Определена степень намокаемости готовых образцов кекса "Столичного", результаты представлены в виде таблицы, установлена взаимосвязь между количеством используемого тыквенного порошка и степенью намокаемости образцов.

Определено количество жира в контрольном и опытных образцах, результаты представлены в виде таблицы. Установлено, что использование тыквенного порошка при производстве кекса, способствовало увеличению массовой доли жира в тесте и готовых изделиях.

Автором проанализирована пищевая ценность контрольного образца и образца, приготовленного с добавкой тыквенного порошка в количестве 8% от массы муки. Установлено, что кекс, приготовленный с добавкой тыквенного порошка, содержит больше белков, жиров, пищевых волокон, натрия, калия, кальция, магния, фосфора, железа, цинка, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С. Доказана эффективность замены части муки, идущей по рецептуре тыквенным порошком.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, пищевая ценность, кекс «Столичный», тыквенный порошок, химический состав, массовая доля влаги, жира, величина сопротивления, степень намокаемости, функциональный продукт.

Сохранение здоровья и продление жизни населения Российской Федерации является важнейшей национальной проблемой на современном этапе развития страны. Решение этой проблемы напрямую связано с обеспечением всех возрастных групп населения адекватным и биологически полноценным питанием.

Мучные кондитерские изделия являются неотъемлемой частью русской национальной кухни и имеют большое значение в питании человека, на сегодняшний день пользуются большим спросом, и наблюдается рост потребления этой группы продукции. Мучные кондитерские обладают привлекательным внешним видом, хорошим вкусом, ароматом и легко усваиваются организмом [4].

Одним из ожидаемых результатов реализации государственной политики в области здорового питания является увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий [2].

Сегмент мучных кондитерских изделий является лидирующим на рынке вследствие доступности для населения и их традиционности в структуре питания.

Мучные кондитерские изделия имеют высокую калорийность и хорошие органолептические свойства, но вместе с тем они содержат незначительное количество белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и их

биологическая ценность, как правило, невысокая. Способы повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий достаточно разнообразны. Наиболее рациональным из них является введение в рецептуру нетрадиционных натуральных продуктов растительного происхождения, содержащих значительное количество белков, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, способных повысить качество продукции и ее пищевую ценность.

Тыква известна давно, повсеместно распространена, но в рационе питания используют лишь ее мякоть. Ее семена, в очень малых количествах, применяют как добавку в рационе питания.

Семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ: витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, С, РР), фосфолипидов, токоферолов, каротиноидов, флавоноидов, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, белков, минеральных и других полезных веществ. Они полезны при болезнях сердца, почек, ожирении, гипертонии, холецистите [5].

Для достижения поставленной цели было принято решение: в качестве контрольного образца использовать кекс «Столичный», приготовленный по рецептуре № 82 [3], а в качестве добавки – тыквенный порошок, приготовленный из семян тыквы. Порошок вводился в рецептуру взамен пшеничной муки в размере 2, 4, 6, 8 и 10 %. В ходе работы изучили химический состав пшеничной муки высшего сорта и тыквенного порошка. Результаты представлены в табл. 1.

Из результатов, представленных в табл. 1 видно, что тыквенный порошок превосходит муку пшеничную высшего сорта по содержанию белка (на 53,69 %), жира (на 97,53 %), пищевых волокон (на 85,97 %), линоленовой кислоты (на 76,38 %), линолевой кислоты (на 97,45 %), натрия (на 77,95 %), калия (на 83,34 %), кальция (на 53,87 %), магния (на 96,71 %), фосфора (на 91,93 %), железа (на 86,73 %), цинка (на 93,36 %), меди (на 93,24 %), витаминов: В<sub>1</sub> (на 28,57 %), В<sub>2</sub> (на 68,75 %), РР (на 73,43 %), С (на 100 %).

Была определена зависимость влажности изделий и теста от содержания в них тыквенной муки. Результаты показаны на рисунке. Влажность исследуемых образцов в пределах нормы.

При увеличении дозировки тыквенного порошка влажность исследуемых объектов увеличилась. Так при добавлении 2 % тык-

венного порошка влажность кексов увеличилась на 2,4 %, при добавлении 4 % тыквенного порошка – на 4,7 %, при добавлении 6 % тыквенного порошка – на 7,6 %, при добавлении 8 % тыквенного порошка – на 9,6 % и при добавлении 10 % тыквенного порошка – на 11,6 %. Повышение влажности можно объяснить тем, что пищевые волокна и пектиновые вещества, входящие в состав тыквенного порошка, способны адсорбционно связывать и удерживать влагу, препятствуя её свободному удалению при выпечке.

Структурно-механические свойства теста и готовых изделий определяли методом пенетрации по ГОСТ 11501-78 [1].

Сущность метода пенетрации заключается в измерении глубины, на которую погружаются иглы пенетromетра в испытуемый образец при заданной нагрузке, температуре и времени и выражается в единицах, соответствующих десятым долям миллиметра (0,1 мм). В табл. 2 представлены результаты определения плотности кексового теста и изделий из него.

В результате анализа данных, приведенных в табл. 2, установлено, что глубина заложения иглы в контрольном образце больше, чем в образцах с добавлением тыквенного порошка. Это объясняется тем, что при использовании меньшего количества муки при изготовлении изделий, уменьшается количество клейковины, соответственно, уменьшается и упругость изделий. В результате чего изделия получают более рассыпчатыми.

В табл. 3 представлены результаты определения степени намокаемости кексов [6].

В результате анализа приведенных данных в табл. 3 установлено, что с увеличением добавления тыквенного порошка в рецептуру кексов намокаемость изделий увеличивается на 4,7 % при добавлении 2 % тыквенного порошка, на 6,3 % при добавлении 4 % тыквенного порошка, на 7,9 % при добавлении 6 % тыквенного порошка, на 9,4 % при добавлении 8 % тыквенного порошка и на 10,9 % при добавлении 10 % тыквенного порошка. Это можно объяснить наличием в порошке пектиновых веществ и пищевых волокон, удерживающих значительное количество воды.

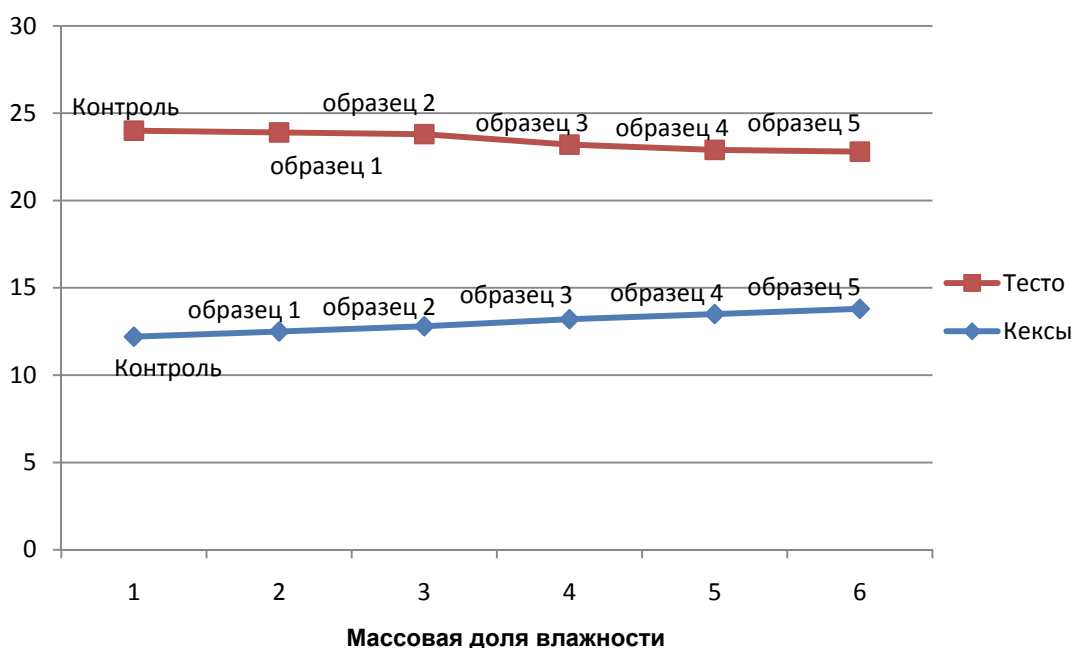
Определено количество жира в контрольном и опытных образцах. Результаты представлены в табл. 4.

В результате анализа приведенных данных в табл. 4, установлено, что массовая доля жира увеличилась на 1,5 % при добавлении

Таблица 1

Химический состав муки и тыквенного порошка, % на 100 г сухого вещества [5]

Показатель	Мука пшеничная высший сорт	Тыквенный порошок
Белки	11,97	25,85
Жиры	1,28	51,76
Углеводы	82,09	11,30
Пищевые волокна	4,07	29,24
Зола	0,58	5,04
Сахара	1,86	1,48
ПНЖК:		
Омега-3 (линоленовая)	0,03	0,127
Омега-6 (линолевая)	0,56	22,00
Минеральные вещества, мг %:		
Na	3,49	15,83
K	141,86	851,54
Ca	20,93	45,37
Mg	18,60	564,52
P	100,00	1238,79
Fe	1,40	10,55
Zn	0,70	10,55
Cu	0,10	1,48
Витамины, мг%:		
B <sub>1</sub>	0,20	0,28
B <sub>2</sub>	0,05	0,16
PP	1,40	5,27
C	–	2,00
Энергетическая ценность, ккал	388	590



2 % тыквенного порошка, на 2,9 % при добавлении 4 % тыквенного порошка, на 4,4 % при добавлении 6 % тыквенного порошка, на 5,7 % при добавлении 8 % тыквенного порошка и на 7,1 % при добавлении 10 % тыквенного порошка. Использование тыквенного порошка при производстве кекса «Столично-

го», способствовало увеличению массовой доли жира в тесте и в готовых изделиях.

По результатам экспериментов лучшим был выбран образец 4, приготовленный с добавкой тыквенного порошка в количестве 8 %.

Пищевую ценность разработанных полуфабрикатов считали целесообразным охарак-

теризовать по степени сбалансированности основных пищевых веществ, витаминному, минеральному составу (табл. 5).

Из данных таблицы следует, что кекс «Столичный» с добавлением 8 % тыквенного порошка содержит большее количество следующих веществ: белков (на 5,5 %), жиров (на 5,7 %), омега-3 (на 9,9 %), омега-6 (на 15,4 %), пищевых волокон (на 46,3 %), Na (на 0,3 %), K (на 6,1 %), Ca (на 1,5 %), Mg (на 43,2 %), P (на 21,3 %), Fe (на 10,4 %), Zn (на 32,7 %), Cu (на

33,3 %), B<sub>1</sub> (на 1,3 %), B<sub>2</sub> (на 9 %), PP (на 16,3 %), C (на 100 %). Таким образом, химический состав кекса «Столичного» с добавлением 8 % тыквенного порошка, по сравнению с контрольным, стал более обогащенным минеральными веществами, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами. А по содержанию пищевых волокон изделие является функциональным продуктом питания.

Таким образом, проведенные исследования показывают целесообразность и перспек-

Таблица 2

## Величина сопротивления, ед. ПН

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
ПН, ед (кексы)	210	208	205	203	199	196
ПН, ед (тесто)	263	259	247	241	239	234

Таблица 3

## Степень намокаемости

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Намокаемость, % (кексы)	164	172	175	178	181	184

Таблица 4

## Массовая доля жира

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Жир (кексы), %	12,92	13,11	13,31	13,51	13,70	13,90
Жир (тесто), %	14,68	14,90	15,13	15,35	15,57	15,80

Таблица 5

## Пищевая ценность изделий, %

Показатель	Контроль	Образец 4
Белки	4,49	4,75
Жиры	12,92	13,70
ПНЖК:		
Омега-3 (линоленовая), мг	15,40	17,10
Омега-6 (линолевая)	2,20	2,60
Пищевые волокна	2,48	4,62
Минеральные вещества, мг%:		
Na	69,24	69,46
K	197,51	210,28
Ca	30,64	31,11
Mg	12,64	22,24
P	74,25	94,4
Fe	1,29	1,44
Zn	0,35	0,52
Cu	0,04	0,06
Витамины, мг%:		
B <sub>1</sub>	0,078	0,079
B <sub>2</sub>	0,10	0,11
PP	0,41	0,49
C	–	0,02
Энергетическая ценность, ккал	304,13	308,43

тивность разработки кондитерских мучных изделий с улучшенными свойствами. Это позволяет не только расширить ассортимент продукции, но и получить функциональные продукты питания. Однако многое нетрадиционное сырьё, используемое в кондитерском и хлебобулочном производстве, может содержать вредные вещества или токсичные элементы. Поэтому необходимо проводить дополнительные исследования по безопасности кондитерских мучных и хлебобулочных изделий, чтобы продукт был не только полезен, но и безопасен.

### Литература

1. ГОСТ 11501-78. Метод определения глубины проникания иглы.
2. Коркина, Е.Г. Концепции Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года / Е.Г. Коркина // *Российская газета*. – 2010. – 3 ноября.
3. Постановление Правительства Челябинской области от 16 ноября 2011 года № 389-П «Об областной целевой Программе развития приоритетного национального проекта «Здоровье» в Челябинской области на 2012–2014 годы».
4. Сборник технологических нормативов: Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. III часть / под общей ред. А.П. Антонова. – М.: Хлебпродинформ, 2000. – 720 с.
5. Олейникова, А.Я. Технология кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Л.М. Аксенова, Г.О. Магомедов. – СПб.: Изд-во «РАПП», 2010. – 672 с.
6. Скурихина, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
7. Скуратовская, О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. Мучные кондитерские изделия / О.Д. Скуратовская. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 141 с.

**Щербакова Елена Ивановна.** Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, [stekl\\_elena@mail.ru](mailto:stekl_elena@mail.ru)

*Поступила в печать 20 июля 2014 г.*

---

**Bulletin of the South Ural State University  
Series "Food and Biotechnology"  
2014, vol. 2, no. 3, pp. 94–99**

---

## REASONS FOR THE USE OF UNCONVENTIONAL RAW MATERIAL IN PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY GOODS

**E.I. Shcherbakova,** South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article deals with the current problem of nutrition value increase of flour confectionery goods and "Stolichniy" cake in particular. The authors consider reasons for the necessity to produce flour confectionery goods with high nutrition value (small amount of proteins, vitamins, mineral substances, dietary fiber, biological value). Chemical composition of wheat flour and pumpkin powder from seeds which are the source of unsaturated fatty acid (linoleic and linolenic acid), vegetable protein, dietary fibers, mineral substances (sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorous, iron, zinc, copper), vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, C are analyzed.

Physical and chemical and textural mechanical indicators of control sample of “Stolichniy” cake as well as samples cooked with a partial substitution of flour with pumpkin powder in the amount of 2, 4, 6, 8 and 10% are given and analyzed. There is dependence of moisture level of the product and dough on the content of pumpkin powder. The results of experiment are demonstrated in the form of a diagram. There is explanation of the increase of moisture level of the samples analyzed.

Textural and mechanical properties of dough and prepared products are considered with the help of a penetration method. The results are given in a diagram and analyzed.

The level of solubility of prepared samples of “Stolichniy” cake is defined; the results are given in a diagram. There is a relation between the amount of pumpkin powder and the level of sample solubility.

The amount of fat is calculated in the control and tested samples, the results are given in a diagram. It is proved that the use of pumpkin powder at cake production contributes to the increase of fat in dough and prepared products.

The author analyzes the nutrition value of control sample as well as the sample prepared with the use of pumpkin powder in the amount of 8% of dough weight. It is proved that a cake prepared with the use of pumpkin powder contains more proteins, fat, dietary fiber, sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorous, iron, zinc, copper, vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, C. The efficiency of replacement of flour by pumpkin powder is proved.

**Keywords:** flour confectionery goods, nutrition value, “Stolichniy” cake, pumpkin powder, chemical composition, moisture content, fat, resistance level, solubility level, functional product.

#### References

1. GOST 11501-78. *Metod opredeleniya glubiny pronikaniya igly* [State Standard 11501-78. Method of needle penetration depth determination].
2. Korkina E.G. [Strategy of State policy in the sphere of healthy food for the population of the Russian Federation for the period up to 2020]. *Rossiyskaya gazeta* [Russian newspaper]. 2010. 3 November. (in Russ.)
3. Postanovlenie Pravitel'stva Chelyabinskoy oblasti ot 16 noyabrya 2011 goda № 389-P «Ob oblastnoy tselevoy Programme razvitiya prioritetnogo natsional'nogo proekta «Zdorov'e» v Chelyabinskoy oblasti na 2012–2014 gody» [Chelyabinsk region Government decree “Regional target-oriented program of the national priority project “Health” in Chelyabinsk region for the period of 2012-2014” No. 389 of November 16, 2011].
4. Antonova A.P. (Ed.). *Sbornik tekhnologicheskikh normativov: Sbornik retseptur na torty, pirozhnye, keksy, rulety, pechen'e, pryaniki, kovrizhki i sdobnye bulochnye izdeliya* [Collected technological normative standards: Collected recipes of pies, cakes, rolled cakes, biscuits, spice cakes and gingerbread.]. Pt. III. Moscow, Khlebproinform Publ., 2000. 720 p.
5. Oleynikova A.Ya., Aksenova L.M., Magomedov G.O. *Tekhnologiya konditerskikh izdeliy* [Confectionery goods technique]. St. Petersburg, Izdatel'stvo “RAPP”, 2010. 672 p.
6. Skurikhina I.M. *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov: Spravochnik* [Chemical composition of the Russian food products: Guidance]. Moscow, Deli print Publ., 2002. 236 p.
7. Skuratovskaya O.D. *Kontrol' kachestva produktsii fiziko-khimicheskimi metodami. Muchnye konditerskie izdeliya* [Control of product quality by means of physical and chemical methods. Flour confectionery goods]. Moscow, Deli print Publ., 2001. 141 p.

**Shcherbakova Elena Ivanovna**, Candidate of Science (Engineering), associate professor, Department of Catering Technology and Organization, South Ural State University, Chelyabinsk, E-mail: stekl\_elena@mail.ru

Received 20 July 2014