

УДК 664.68

UDC 664.68

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agrarian sciences

**РОЛЬ ТЫКВЕННОЙ МУКИ В
ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ВАФЕЛЬ****ROLE OF PUMPKIN FLOUR IN
FORMATION OF QUALITY OF WAFERS**

Тарасенко Наталья Александровна

Tarasenko Natalya Aleksandrovna

к.т.н.

Cand.Tech.Sci.

РИНЦ SPIN-код: 6087-6971

RSCI SPIN-code: 6087-6971

natagafonova@mail.ru

natagafonova@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет», г. Краснодар,
Россия, 350072, ул. Московская 2**Kuban State University of Technology, Krasnodar,
Russia*

Михайленко Марина Владимировна

Mikhaylenko Marina Vladimirovna

Студент магистратуры

postgraduate student

kuplukedi@gmail.com

kuplukedi@gmail.com

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет», г. Краснодар,
Россия, 350072, ул. Московская 2**Kuban State University of Technology, Krasnodar,
Russia*

Для достижения поставленной цели в вафельное тесто вносили тыквенную муку в количестве 10, 15, 20 % от массы муки в тесте. В результате проведенных исследований и анализа вафель с различной дозировкой тыквенной муки, оптимальной выбрана дозировка 15 % тыквенной муки от массы пшеничной муки в тесте. После выбора оптимальной дозировки был проведен эксперимент по определению зависимости вязкости теста от скорости сдвига. В качестве образцов было взято тесто без внесения добавки и с внесением тыквенной муки в количестве 15 % от массы пшеничной муки в тесте. Вязкость контрольного образца теста выше, чем с добавлением 15 % тыквенной муки. Это происходит за счет общего снижения количества набухаемых белков в тесте за счет введения добавки. Таким образом, можно сделать вывод, что введение исследуемой добавки в вафельное тесто не затрудняет дозировку полуфабриката в вафельные формы. Анализ полученных данных в результате проведенной работы показал, что внесение тыквенной муки в рецептуру вафель целесообразно и с точки зрения обогащения продукта с белками, жирами и биологически активными веществами и с точки зрения улучшения процесса в производстве

To study the effect of pumpkin flour on the physical and chemical parameters of semi-finished and finished products, 10, 15, 20 % of the weight of wheat flour in the dough was incorporated to the dough mass. As a result of the research and the analysis of wafers with different PF dosages, the dosage of 15 % pumpkin seed flour from the wheat flour mass in the dough was accepted as the optimum one. After selecting the optimum dosage, the experiment on identifying the dependence of dough viscosity on the shear rate was carried out. The samples were taken without adding PF into dough and with adding PF for 15% from the weight of the flour in the dough. The results showed that the viscosity of the control dough sample was higher than that with 15% of flour from pumpkin seeds. This is due to the general decrease of the amount of swellable proteins in the dough due to the incorporation of PF. Thus, we can conclude that the introduction of the investigated additive into the wafer dough does not obstruct dosing the semifinished product into the wafer moulds. The analysis of the obtained data as a result of the research work has shown that incorporating pumpkin seeds flour into the recipe of wafers is expedient both in terms of enriching the product with proteins, fats and biologically active substances and in terms of improving the process in the production

Ключевые слова: СЕМЕНА ТЫКВЫ,
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ЦЕННОСТЬ

Keywords: PUMPKIN SEED, CHEMICAL
COMPOSITION, BIOLOGICAL VALUE

Doi: 10.21515/1990-4665-121-038

Ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ являются семена тыквы, которые получают в виде вторичных продуктов консервного производства и шротов, образующихся при выработке тыквенного масла. Использование тыквенных семян в технологиях функциональных пищевых продуктов освещено недостаточно. В связи с этим, актуальной является разработка новых растительных добавок из семян тыквы и использование их в технологиях профилактических продуктов питания [1].

Использование в рецептуре пищевых продуктов муки из семян тыквы позволяет обогатить пищу полезными микроэлементами, особенно солями калия, благоприятно влияющих на сердечно-сосудистую систему, клетчаткой, которая легко усваивается организмом, поэтому тыква рекомендуется для лечебного и профилактического питания, также имеются соли меди и фосфора [2].

Проведенные исследования литературных данных показывают целесообразность и перспективность разработки кондитерских мучных изделий с улучшенными свойствами. Это позволяет кроме расширения ассортимента продукции, еще и получение функциональных продуктов питания [3].

Семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ: витаминов (В1, В2, В9, С, РР), фосфолипидов, токоферолов, каротиноидов, флавоноидов, минеральных и других полезных веществ [4].

Семена тыквы и продукты их переработки способствуют обогащению изделия полиненасыщенными жирными кислотами, улучшают аминокислотный состав по лизину, треонину, фенилаланину, увеличивают содержание белка, повышают энергетическую ценность изделия.

Таким образом, повышение биологической ценности вафельных изделий и придание им профилактических свойств, путем включения в их

рецептуру муки из семян тыквы, является актуальной задачей для кондитерской промышленности.

Авторами исследована целесообразность внесения муки из семян тыквы Голосеменная при производстве вафель. Были определены органолептические, физико-химические и реологические свойства полуфабрикатов и готовой продукции, приготовленных по традиционной технологии.

Для достижения поставленной цели в вафельное тесто вносили тыквенную муку (ТМ) в количестве 10, 15, 20 % от массы муки в тесте.

Процесс приготовления вафельного теста заключается в смешивании рецептурных компонентов до достижения гомогенного состояния и выпечкой при температуре 170 °С .

На стадии замеса теста вводили тыквенную муку. Внесение ТМ влияет на плотность теста (рисунок 1).

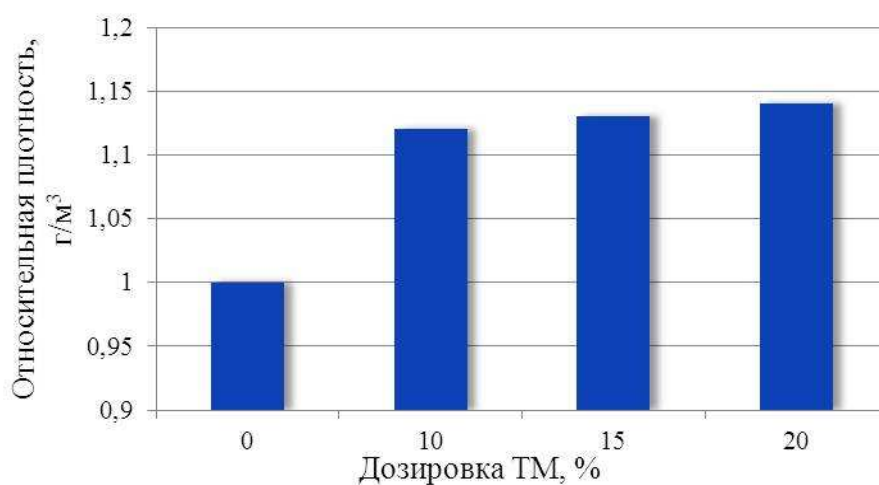


Рисунок 1 – Зависимость относительной плотности вафельного теста от дозировки ТМ

По данным рисунка установлено, что с увеличением дозировки тыквенной муки до 15 % от массы пшеничной муки относительная плотность вафельного теста возрастает. Причем при внесении 10 % ПСТ она составила 1,12 г/см³, что на 6,2 % выше контрольного образца. При

увеличении плотности теста его консистенция позволяет беспрепятственно дозировать его в вафельные формы.

В ходе исследования была также определена зависимость влажности теста и готовых вафель от дозировки ТМ, которая изображена на рисунке 2 и 3.

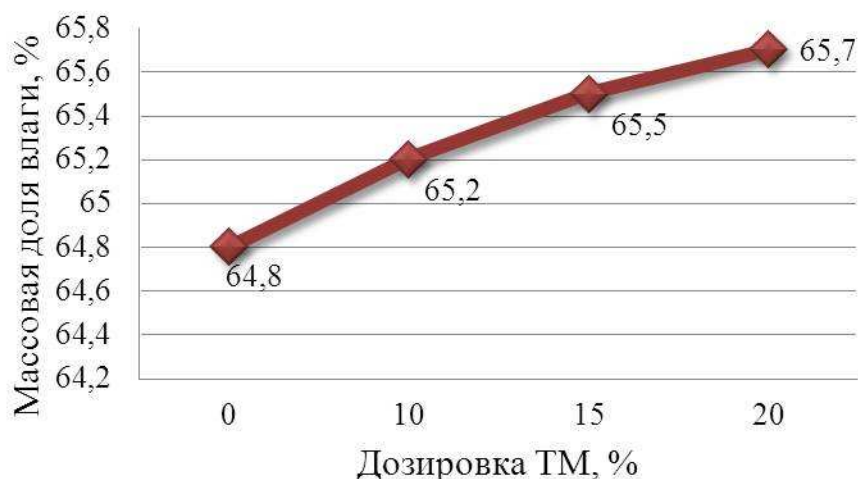


Рисунок 2 – Зависимость влажности теста от дозировки ТМ

Влажность теста находится в пределах нормы при добавлении ТМ. Её рост можно объяснить тем, что пищевые волокна, входящие в состав ТМ, способны адсорбционно связывать и удерживать влагу, препятствуя ее свободному удалению при выпечке.

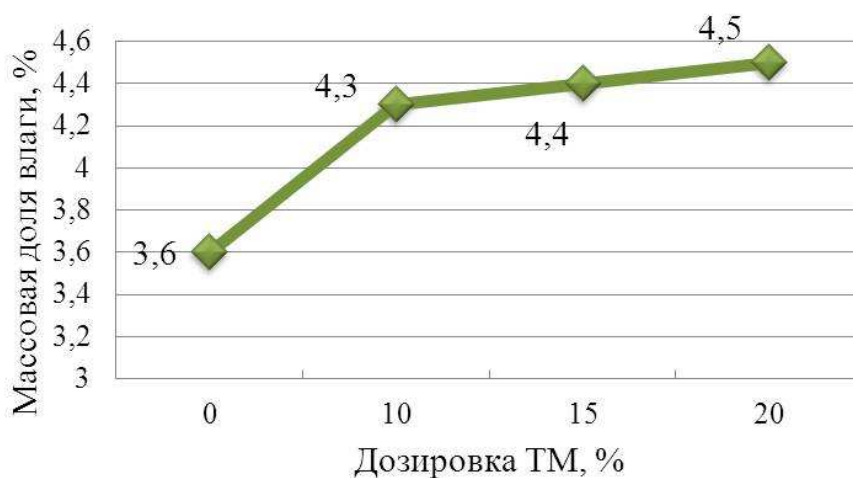


Рисунок 3 – Зависимость влажности вафель от дозировка

Аналогичную зависимость можно проследить на рисунке 3. Влажность увеличивается, но остается в пределах нормы.

На рисунке 4 представлены результаты определения намокаемости вафель в соответствии с ГОСТ 10114 «Изделия мучные кондитерские. Метод определения намокаемости». Установлено, что с увеличением дозировки муки из семян тыквы в рецептуру вафель намокаемость изделий уменьшается на 7,4 % при внесении 15 % ТМ от массы муки и на 10,5 % при 20 %. Это можно объяснить наличием в тыквенной муке пектиновых веществ, удерживающих значительное количество воды.

В результате проведенных исследований и анализа вафель с различной дозировкой ТМ, оптимальной выбрана дозировка 15 % тыквенной муки от массы пшеничной муки в тесте.

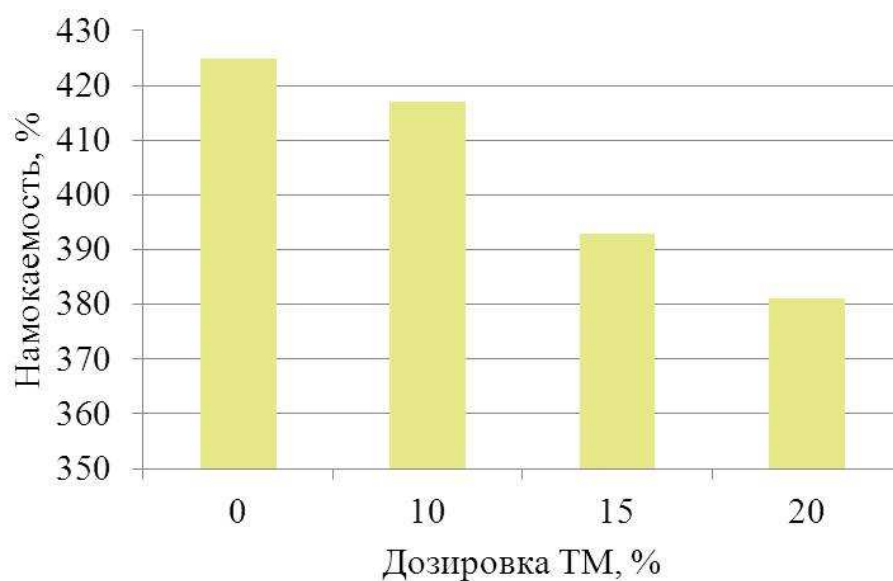


Рисунок 4 – Зависимость намокаемости вафель от дозировки ТМ

Вафельное тесто является слабоструктурированной дисперсной системой, представляющей суспензию частичек муки, покрытых гидратными оболочками в водной жидкой фазе. Тесто должно иметь жидкую консистенцию и минимальную вязкость, позволяющую

равномерно и быстро растекаться на поверхности вафельных форм, предназначенных для выпечки [5].

После выбора оптимальной дозировки был проведен эксперимент по определению зависимости вязкости теста от скорости сдвига. В качестве образцов было взято тесто без внесения ТМ и с внесением ТМ в количестве 15 % от массы пшеничной муки в тесте. Результаты исследования представлены на рисунке 5.

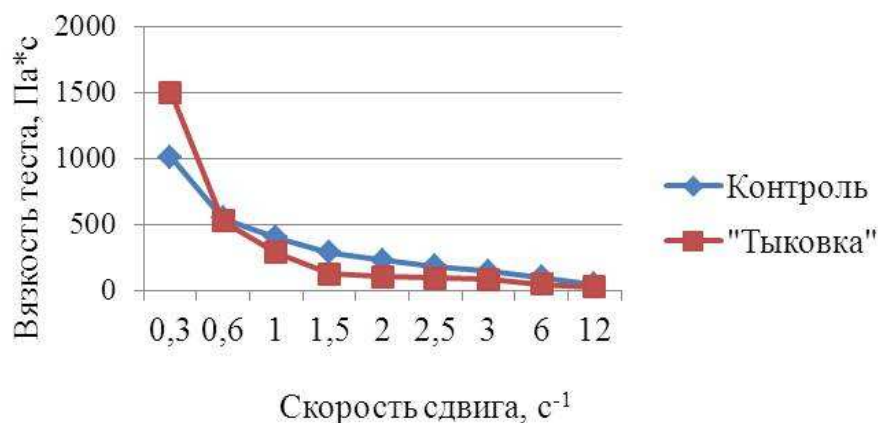


Рисунок 5 – Зависимость вязкости теста от скорости сдвига

Из рисунка видно, что вязкость контрольного образца теста выше, чем с добавлением 15 % тыквенной муки. Это происходит за счет общего снижения количества набухаемых белков в тесте за счет введения ТМ. Таким образом, можно сделать вывод, что введение исследуемой добавки в вафельное тесто не затрудняет дозировку полуфабриката в вафельные формы.

После выбора оптимальной дозировки муки из семян тыквы сорта Голосеменная, было решено также выбрать оптимальное время выпечки вафель. Была выявлена зависимость влажности вафель от продолжительности выпечки в течение 1,5, 2,0, 2,5, 3,0 минут при температуре 170 °С. Результаты изображены на рисунке 6.

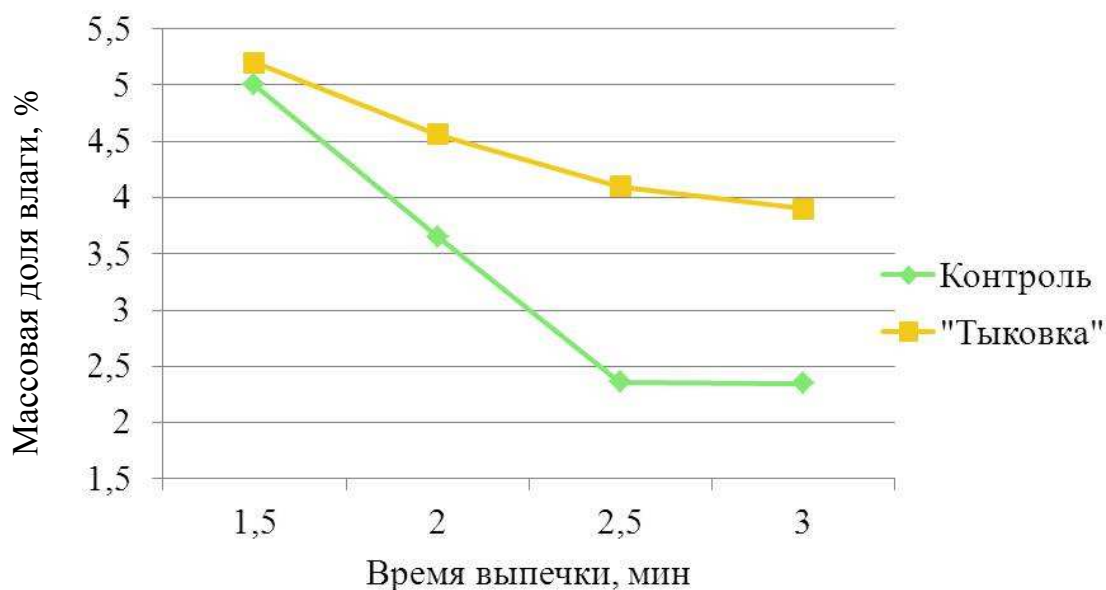


Рисунок 6 – Зависимость влажности вафель от времени выпечки

В ходе исследования выявлено, что 1,5 минуты для выпечки вафель недостаточно, т.к. их влажность превышает норму. Для вафель без внесения ТМ оптимальным является время 2,5 минуты. В результате такой выпечки вафли получают приятного светло-золотого цвета, развитой пористостью и вкусом, свойственным вафлям. Для вафель с внесением ТМ оптимальным является время 2,0 минуты, тогда вафли более насыщенный золотой цвет (по причине более высоко содержания сахаров) и приятный вкус с легким привкусом тыквенной семечки. В результате более длительного выпекания во вкусе вафель присутствует горечь, что является неблагоприятным фактором.

Для производства вафельных изделий профилактического назначения предполагается использовать типовые технологические схемы, которые совершенствовались и корректировались в связи с введением стадии внесения порошка семян тыквы.

Технологические режимы производства нового вида вафельных изделий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технологические режимы производства вафельных изделий

Наименование режима технологического процесса	Параметры технологического режима производства вафель	
	Контроль	Тыковка
Продолжительность замеса теста, мин	15	15
Температура теста, °C	15-20	15-20
Влажность теста, %	64-65	65-66
Температура выпечки вафельных листов, °C	170	170
Продолжительность выпечки, мин	2,5	2,0
Продолжительность выстойки, мин	1-2	1-2
Температура листов, °C	30-32	30-32

Из приведенных данных видно, что внесение тыквенной муки в рецептуру вафель с профилактическими свойствами способствует сокращению длительности технологического процесса. При этом сокращается продолжительность выпечки вафель по сравнению с выпечкой вафель без внесения ТМ.

Для вафель определяли удельное усилие нагружения режущего инструмента при резании на приборе «Структурометр СТ-1». Результаты представлены на рисунке 7.

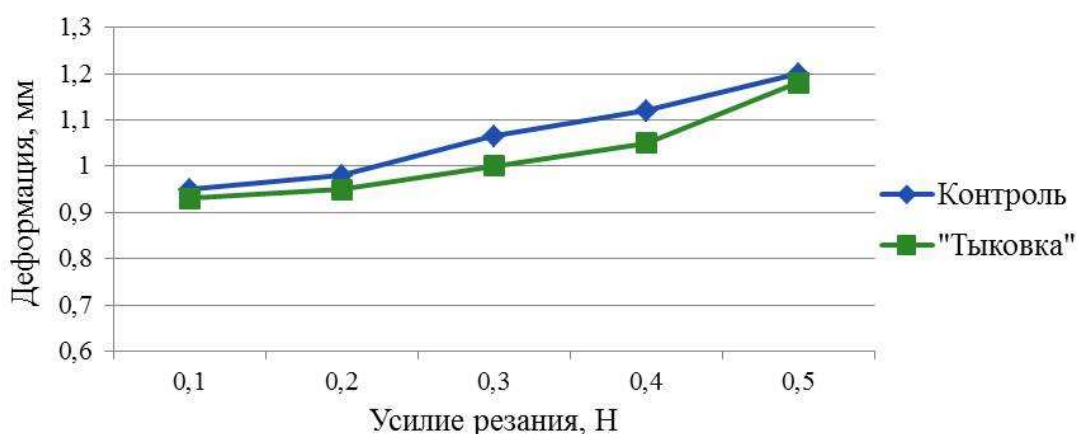


Рисунок 7 – Зависимость деформации вафель от усилия резания

Результаты исследований усилия резания вафель показали, что деформация у контрольного образца выше, чем у образца с добавлением

ТМ при одинаковом усилии резания. Это позволяет уменьшать брак при резке готовых изделий и улучшить качество готовой продукции.

Химический состав и пищевая ценность разработанного вафельного изделия в сравнении с контрольным показывают, что опытные образцы вафель с внесением 15 % ТМ взамен пшеничной муки содержат в своем составе такие ценные и физиологически активные компоненты как белки и жиры, по количеству которых значительно превосходит контрольный образец.

Отметим, что в опытных образцах вафельных изделий содержание таких минеральных элементов, как калий, кальций, магний, фосфор, выше, чем в контрольном образце вафельных изделий. Данные исследований показывают, что содержание белка в опытном образце на 23,2 % выше, чем в контрольном, а также содержание жиров в 1,9 раза больше, чем содержание жира в контрольном образце.

Сравнивая полученные данные с суточной потребностью в питательных веществах, согласно МР 2.3.1.2432, можно сделать вывод, что потребление разработанных вафельных изделий позволяет обеспечить суточную норму в жире на 15,15 %, в калии – на 12 %, обеспечивает на 24,23 % суточную потребность в магнии и более чем на 60 % – в фосфоре при потреблении 100 г разработанных вафель.

Анализируя полученные данные, мы установили, что внесение в рецептуру ТМ в дозировке 15 % от массы муки не оказывает отрицательного воздействия на структурно – механические свойства полученных изделий.

В результате исследований разработан и утвержден комплект технической документации на вафли «Тыковка» (ТУ 9137-438-02067862-2016; ТИ 9137-438-02067862-2016, РЦ 9137-438-02067862-2016), которая представлена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Рецептура вафель «Тыковка»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание СВ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в СВ	в натуре	в СВ
Мука высшего сорта	85,50	102,00	87,21	878,13	750,80
Тыквенная мука	91,90	18,00	16,54	154,94	142,39
Меланж	27,00	40,00	10,8	344,37	92,98
Сода	50,00	0,60	0,30	5,17	2,58
Соль	96,50	0,60	0,58	5,16	4,99
Итого	-	161,20	115,43	1387,77	993,75
Выход	95,4	-	-	1000,00	954,00

Р
або
та
вы
по
лне
на

в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-4970.2016.11) по теме «Исследование биохимической микроструктуры растительных пищевых волокон для создания профилактических кондитерских изделий с использованием современных методов нутриметаболики».

Список литературы

1. Васильева А.Г. Разработка новых растительных добавок из семян тыквы и их использование в технологии мясорастительных вареных колбас функционального назначения : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01, 05.18.04; Кубан. гос. технол.ун-т. – Краснодар, 2009. – 25 с.
2. Семена тыквы – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания / К.С. Ежова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23465> (дата обращения: 27.06.2016).
3. Щербакова Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые биотехнологии». – 2014. – Том 2. – № 3. – С. 94–99.
4. Олейникова А.Я., Аксенова Л.М., Магомедов Г.О. Технология кондитерских изделий. – СПб.: Изд-во «РАПП», 2010. – 672.
5. Муратова Е.И., Смолихина П.М. Реология кондитерских масс: монография. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 188 с.

References

1. Vasil'eva A.G. Razrabotka novyh rastitel'nyh dobavok iz semjan tykvy i ih ispol'zovanie v tehnologii mjasorastitel'nyh varenyh kolbas funkcional'nogo naznachenija : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.01, 05.18.04; Kuban. gos. tehnol.un-t. – Krasnodar, 2009. – 25 s.
2. Semena tykvy – funkcional'nyj ingredient dlja sozdaniya novyh produktov pitaniya / K.S. Ezhova [i dr.] // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. № 2-3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23465> (data obrashhenija: 27.06.2016).

3. Shherbakova E.I. Obosnovanie ispol'zovanija netradicionnogo syr'ja v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Vestnik JuUrGU. Serija «Pishhevye biotehnologii». – 2014. – Tom 2. – № 3. – S. 94–99.

4. Olejnikova A.Ja., Aksenova L.M., Magomedov G.O. Tehnologija konditerskih izdelij. – SPb.: Izd-vo «RAPP», 2010. – 672.

5. Muratova E.I., Smolihina P.M. Reologija konditerskih mass: monografija. – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2013. – 188 s.