



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

QUALITY CONTROL AND FOOD SAFETY

УДК 664.681

DOI:10.31677/2311-0651-2020-29-3-7-13

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

А.Н. Гуляева, инженер

М.С. Воронина, кандидат технических наук

Н.В. Макарова, доктор химических наук, профессор

Самарский государственный технический университет

E-mail: nikol163@bk.ru

Ключевые слова: ягоды, полуфабрикат, изделия, клетчатка, выжимки, сок, бисквит.

Реферат. Кондитерские изделия всегда пользовались большим спросом у потребителей, однако потребление в большом количестве высококалорийных десертов, булочек, пирожных и прочих продуктов питания приводит к избыточной массе тела и ряду заболеваний. Для уменьшения калорийности и увеличения полезности необходимо разрабатывать кондитерские изделия с функциональными свойствами. Авторами статьи предлагается введение в кондитерские мучные изделия выжимок и концентрированного сока из ягод вишни, черной смородины, черноплодной рябины и черники. Выжимки являются наиболее перспективным отходом пищевой промышленности и наименее изученным продуктом. В связи с вышеизложенным необходимо изучать свойства выжимок и концентрированного сока и их влияние на итоговый продукт – мучное кондитерское изделие. Авторами проведен анализ содержания витамина С по ГОСТ 24556-89 и клетчатки по методу Кюришнера и Ганека в концентрированном соке и выжимках ягод: вишни, черной смородины, черники и черноплодной рябины. Приведены физико-химические показатели выпеченного бисквита и экспериментального крема, содержащего выжимки и концентрированный сок из ягод вишни, черной смородины, черноплодной рябины и черники: влажность, содержание белка, жира, углеводов, массовая доля сахара, титруемая кислотность, щелочность, пористость и намокаемость мякиша, а в креме, кроме того, стабильность эмульсий, плотность. Наиболее привлекательными оказались образцы бисквита, содержащие в своем составе выжимки черники и черной смородины, а лучший экспериментальный крем получен на основе концентрированного сока ягод черники и черной смородины.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY TO INCREASE THE NUTRITIONAL VALUE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR FLOUR CONFECTIONERY

A.N. Gulyaeva, Engineer

M.S. Voronina, Candidate of Technical Sciences

N.V. Makarova, Doctor of Chemical Sciences, Professor

Samara State Technical University

Key words: berries, semi-finished product, products, fiber, squeezes, juice, biscuit.

Abstract. Confectionery products have always been in high demand among consumers, but the consumption of a large number of high-calorie desserts, buns, cakes and other food products leads to excess body weight and a number of diseases. To reduce the caloric content and increase the usefulness, it is necessary to develop confectionery products with functional properties. The authors of the article propose an introduction to confectionery flour products of pomace and concentrated juice from cherries, black currants, mountain ash and blueberries. Pomace is the most promising waste of the food industry and the least studied product. In connection with the above, it is necessary to study the properties of pomace and concentrated juice and their effect on the final product – flour confectionery. The authors analyzed the content of vitamin C according to GOST 24556-89 and fiber according to the method of Kurschner and Ganek in the concentrated juice and pomace of berries: cherries, black currants, blueberries and mountain ash. The physical and chemical parameters of baked sponge cake and experimental cream containing pomace and concentrated juice from cherries, black currants, mountain ash and blueberries are given: humidity, protein content, fat, carbohydrates, mass fraction of sugar, titrated acidity, alkalinity, porosity and wetting of the crumb, and in the cream, in addition, the stability of emulsions, density. The most attractive were the sponge cake samples containing blueberry and black currant pomace, and the best experimental cream was obtained on the basis of concentrated juice of blueberries and black currants.

Актуальность исследования заключается в повышении пищевой ценности кондитерских изделий. Мучные кондитерские изделия не содержат в своем составе витамин С и пищевые волокна, авторы предлагают ввести в их состав данные ингредиенты с помощью концентрированного сока и выжимок из ягод.

Кондитерские мучные изделия должны соответствовать ГОСТу, изготавливаться из высококачественного сырья с использованием технологических процессов, обеспечивающих выпуск высококачественных продуктов, поскольку кондитерские изделия входят в повседневный рацион и в определенной степени влияют на здоровье человека [1].

В России кондитерские изделия, составляющие отдельную статью расходов ее населения, всегда пользовались особым спросом. В совокупности ассортимент кондитерских изделий на внутреннем рынке постоянно пополняется и обновляется в результате поиска новых видов, разработки новых рецептур, в том числе тех, которые включают нетрадиционное сырье [2].

Функциональные пищевые продукты изначально были определены как «пищевые продукты со специальными компонентами, обладающими полезными физиологическими эффектами», однако среди ученых в определении данного понятия нет единого мнения.

Существуют несколько основных типов функциональных продуктов питания: обогащенные продукты, измененные продукты и улучшенные товары [3].

Обогащенные продукты – это продукты питания, которые имеют в своем составе дополнительные питательные вещества, разрабатываются путем добавления дополнительных питательных веществ или компонентов, которые обычно не содержатся в данном источнике пищи.

Измененный продукт – это продукт, в котором бесполезные компоненты были удалены, восстановлены или заменены другим компонентом с полезными эффектами.

Улучшенные товары – это продукты, в которых один из компонентов был естественным образом улучшен в особых условиях.

Принимая во внимание хлебобулочные изделия, необходимо учитывать, что в их производстве используется несколько соединений, которые могут повлиять на потенциальную функциональность готового продукта [4].

Используются такие ингредиенты, как мука, жир и соль, а также добавки: эмульгаторы, консерванты и окислители [5]. Также применяются такие технологические добавки, как липазы, протеазы и ксиланазы [6].

Выжимки, оставшиеся после экстракции сока, остаются хорошим источником биологически активных соединений, таких как полифенолы, включая антоцианы, витамины, провитамины и незаменимые ненасыщенные жирные кислоты, а также пищевые волокна и другие соединения.

Простой и экономический выгодный метод утилизации выжимок – добавление их к хлебобулочным и кондитерским изделиям, поскольку они дают некоторые очевидные преимущества, такие как, например, обогащение белого пшеничного хлеба, кексов и печенья пищевыми волокнами, витаминами, минералами и антиоксидантами [7].

Высокая пищевая ценность кондитерских изделий, которые содержат большое количество жиров, углеводов и белков – важнейших элементов питания человека, определяется, прежде всего, пищевой и биологической ценностью сырья, используемого в кондитерской промышленности. Это учитывается при разработке рецептур и технологий производства широкого ассортимента кондитерских изделий [8].

Качество тортов и пирожных напрямую зависит от физико-химических и микробиологических показателей полуфабрикатов. В них нормируются следующие показатели: массовая доля общего сахара и жира, которая обязательно должна соответствовать расчетному количеству по рецептуре с допусками, массовая доля золы, которая не растворяется в 10 %-й соляной кислоте.

Цель наших исследований – анализ данных по повышению пищевой ценности выпеченного бисквитного полуфабриката и крема для мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки ягод.

В качестве объектов выступали выпеченный бисквитный полуфабрикат, содержащий в своем составе выжимки ягод: черной смородины, черники, черноплодной рябины и вишни, и экспериментальный крем на основе концентрированного сока из ягод черной смородины, черники, черноплодной рябины и вишни.

Предметом исследования является анализ физико-химических свойств выпеченного бисквитного полуфабриката и экспериментального крема с внедрением в их состав выжимок и концентрированного сока из ягод.

Анализы проводились по физико-химическим показателям бисквита и крема с добавками из ягод. Бисквит и крем готовили по традиционной рецептуре и с добавлением выжимок и концентрированного ягодного сока. Обогащение пищевых продуктов витаминами и пищевыми волокнами является предпочтительным направлением в инновациях пищевых продуктов. В этой связи изучено содержание витамина С и клетчатки в выжимках и концентрированном соке ягод.

Для определения содержания витамина С в выжимках и концентрированном соке использовали ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С.

Содержание клетчатки определяли по методу Кюршнера и Ганека. Метод основан на окислении, разрушении и растворении разнообразных соединений, которые входят в состав выжимок и концентрированного сока, смесью из уксусной и азотной кислот. В данном случае клетчатка почти не растворяется, отфильтровывается и взвешивается.

Результаты исследования выжимок и концентрированного сока ягод на содержание витамина С и клетчатки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание в выжимках и концентрированном соке витамина С и клетчатки, %

Объекты исследования		Витамин С	Клетчатка
Вишня	Выжимки	6,56	2,42
	Концентрированный сок	10,17	-
Черная смородина	Выжимки	16,20	5,94
	Концентрированный сок	22,57	-
Черноплодная рябина	Выжимки	6,41	2,50
	Концентрированный сок	8,70	-
Черника	Выжимки	18,25	1,19
	Концентрированный сок	25,30	-

Витамин – это органическая молекула (или связанный набор молекул), которая является важным микроэлементом, который необходим организму в небольших количествах для правильного функционирования его метаболизма. Это самый важный класс необходимых питательных веществ.

Витамины необходимы в небольших количествах для нормальной жизни человека, но поскольку организм не может удовлетворить свои потребности посредством биосинтеза, они должны поступать с пищей [9].

Пищевые волокна включают полисахариды и другие подобные высокомолекулярные вещества. Они являются важным диетическим компонентом, который играет огромную роль в нашем организме.

Различные исследования доказали, что существует связь между недостатком клетчатки в рационе и частотой возникновения некоторых распространенных заболеваний [1]. Заболевания, обычно связанные с потреблением продуктов с низким содержанием клетчатки, включают ишемическую болезнь сердца, сахарный диабет, рак толстой кишки, аппендицит и кариес.

В сегодняшнем меняющемся мире вкусовые предпочтения потребителя привели к производству хлебобулочных и кондитерских изделий с улучшенными текстурными свойствами и вкусом [11].

Результаты изучения физико-химических и технологических параметров экспериментальных полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Физико-химические и технологические показатели экспериментальных бисквитов

Показатель	Контрольный бисквит (без добавок)	Черная смородина	Черника
<i>Физико-химические показатели</i>			
Влажность, %	24,50	24,30	27,20
Содержание белка, %	0,85	1,34	1,84
Содержание жира, %	7,12	6,87	6,20
Содержание углеводов, %	14,89	15	15,83
Массовая доля сахара, %	4,8	3,0	2,4
Титруемая кислотность, Н ⁺ /дм ³	2,5	4,9	2,3
Щелочность, град.	1,90	3,90	1,70
<i>Технологические показатели</i>			
Пористость изделий	72,8	71,8	74,2
Намокаемость мякиша	95,55	87,27	91,78

Таблица 3

Физико-химические и технологические показатели экспериментального крема

Показатели	Контрольный крем (без добавок)	Вишня	Черная смородина	Черника
<i>Физико-химические показатели</i>				
Влажность, %	30,40	26,9	28,3	28,8
Содержание белка, %	2,89	7,10	9,56	8,73
Содержание жира, %	47,22	44,71	24,87	34,30
Содержание углеводов, %	24,05	11,13	15,80	23,16
Массовая доля сахара, %	13,66	12,04	6,33	8,05
Титруемая кислотность, Н ⁺ /дм ³	1,14	3,16	9,96	2,21
<i>Технологические показатели</i>				
Стабильность эмульсий	93,02	50,37	43,78	73,69
Плотность	0,932	0,972	0,994	0,993

По результатам исследования можно сделать выводы о том, что полуфабрикаты для мучных кондитерских изделий с добавками в виде выжимок и концентрированного ягодного сока не уступают контрольным образцам по технологическим параметрам, а некоторые показатели показывают улучшение. Выжимки улучшают реологические свойства бисквита, а именно увеличивают пористость готового продукта и снижают смачиваемость мякиша на 6 %. Также возрастает содержание белка за счет аминокислот, содержащихся в ягодах.

Концентрированный сок из ягод улучшает стабильность готового крема, снижает растекание и расслоение, что положительно сказывается на использовании крема для дальнейшего художественного оформления готового бисквита или кексов. Увеличивается также содержание белка по сравнению с контрольным кремом без добавок. Добавки на растительной основе, выжимки и концентрированный ягодный сок не только не ухудшают технологические свойства полуфабрикатов, но и придают им красивый цвет.

Интеграция знаний о составе продукта, способах его производства, оборудовании, методах введения нового ингредиента в продукт, формах его применения, изменениях параметров технологического процесса в разработку функциональных продуктов питания является сложной задачей. При этом необходимо выстроить весь технологический процесс производства продукта таким образом, чтобы не изменить его потребительские качества [3].

На рис. 1 приведен внешний вид пробных образцов мучных кондитерских изделий с добавлением функциональных ингредиентов, которые получены из ягод, – выжимок и концентрированных соков.



Рис. 1. Экспериментальная продукция: а – образец № 1; б – образец № 2; в – образец № 3; г – образец № 4



Рис. 1. Окончание

Примечание: Образец № 1 – бисквитное изделие с добавлением в бисквитное тесто порошка из выжимок черники и украшенное кремом с добавлением концентрированного сока черной смородины.

Образец № 2 – бисквитное изделие с добавлением в бисквитное тесто порошка из выжимок черной смородины и украшенное кремом с добавлением концентрированного сока черники.

Образец № 3 – бисквитное изделие с добавлением в бисквитное тесто порошка из выжимок черники и украшенное кремом с добавлением концентрированных соков вишни, черной смородины и черники.

Образец № 4 – бисквитное изделие с добавлением в бисквитное тесто порошка из выжимок черной смородины и украшенное кремом с добавлением концентрированных соков вишни, черной смородины и черники.

Органолептические показатели оценивались по гедонической шкале. Результаты дегустационной оценки представлены на рис. 2.

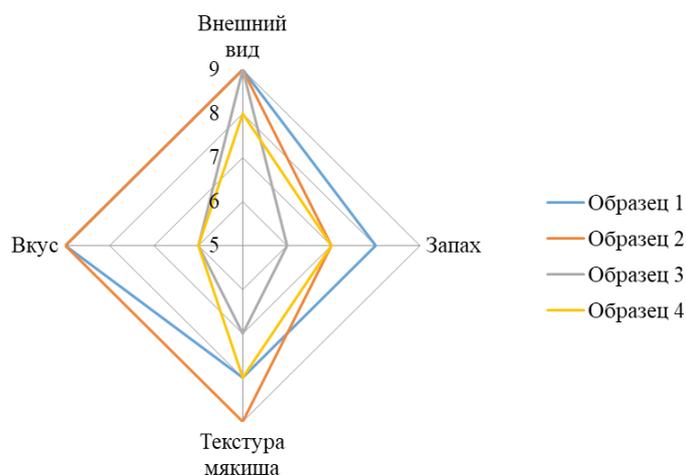


Рис. 2. Органолептическая оценка экспериментальной продукции

Результаты, полученные в этом исследовании, показали, что анализируемые фруктовые выжимки и концентрированные соки характеризовались различным содержанием биологически активных соединений. По результатам дегустационной оценки можно сделать вывод, что бисквиты № 1 и 2 более приятны для потребителя, чем образцы № 3 и 4. Образцы № 3 и 4 характеризуются более насыщенным вкусом, что делает их очень тяжелыми и высококалорийными, мало пахнущими продуктами переработки ягод. Благоприятное влияние добавления фруктовых выжимок включало повышение содержания пищевых волокон и антиоксидантного потенциала бисквита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учеб. для студентов учр. средн. проф. образования. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. – 320 с.

2. *Измайлова Т.И.* Пищевая ценность тортов // Кондитерское производство. – 2016. – № 1. – С. 24-27.
3. *Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: монография / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Ю.В. Гончаров и [др.].* – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 265 с.
4. *Корячкина С.Я.* Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. – Орел: Труд, 2006. – 480 с.
5. *Юдина Т.П.* Оптимизация состава и структуры кремов функционального назначения с использованием эмульгатора из корней мыльнянки // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 6. – С. 51-54.
6. *Липатов И.Б.* Разработка технологии и рецептур изделий из бисквитного и дрожжевого теста с использованием альгинатов и ламинарии: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2004. – 125 с.
7. *Oszmianski J., Wojdylo A.* Aronia melanocarpa phenolics and their antioxidant activity // European Food Research and Technology. – 2005. – № 221. – P. 809-813.
8. *Мармузова Л.В.* Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: учеб. для нач. проф. образования. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 160 с.
9. *Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А.* Пищевая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям: 552400 «Технология продуктов питания». – 2-е изд., перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
10. *Жилова Р.М.* Разработка технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки дикорастущий ежевики: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2006. – 145 с.

REFERENCES

1. Kuznecova L.S., Sidanova M.YU. Tekhnologiya prigotovleniya muchnyh konditerskih izdelij: uchebnik dlya studentov uchr. sredn. prof. obrazovaniya – 3-e izd., ispr. – M.: Akademiya, 2007. – 320 s.
2. Izmajlova T.I. Pishchevaya cennost' tortov // Konditerskoe proizvodstvo. – 2016. – № 1. – S. 24-27.
3. Innovacionnye tekhnologii hlebobulochnyh, makaronnyh i konditerskih izdelij: monografiya / S.YA. Koryachkina, N.A. Berezina, YU.V. Gonyaarov i [dr.]. – Orel: FGOU VPO «Gosuniversitet-UNPK», 2011. – 265 s.
4. Koryachkina S.YA. Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij. Nauchnye osnovy, tekhnologii, receptury. – Orel: Trud, 2006. – 480 s.
5. YUdina T.P. Optimizaciya sostava i struktury kremov funkcional'nogo naznacheniya s ispol'zovaniem emul'gatora iz kornej myl'nyanki // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2006. – № 6. – S. 51-54.
6. Lipatov I.B. Razrabotka tekhnologii i receptur izdelij iz biskvitnogo i drozhzhevogo testa s ispol'zovaniem al'ginatov i laminarii: dis. ... kand. tekhn. nauk. SPb., 2004. – 125 s.
7. Oszmianski J., Wojdylo A. Aronia melanocarpa phenolics and their antioxidant activity // European Food Research and Technology. – 2005. – № 221. – P. 809-813.
8. Marmuzova L.V. Osnovy mikrobiologii, sanitarii i gigieny v pishchevoj promyshlennosti: ucheb. dlya nach. prof. obrazovaniya. – 8-e izd., ster. – M.: Akademiya, 2014. – 160 s.
9. Nechaev A.P., Traubenberg S.E., Kochetkova A.A. Pishchevaya himiya: ucheb. dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po napravleniyam: 552400 «Tekhnologiya produktov pitaniya». – 2-e izd., pererab. i ispr. – SPb.: GIORД, 2003. – 640 s.
10. ZHilova R.M. Razrabotka tekhnologii hlebobulochnyh i muchnyh konditerskih izdelij profilakticheskogo naznacheniya s ispol'zovaniem produktov pererabotki dikorastushchij ezheviki: dis. ... kand. tekhn. nauk. / SPb., 2006. – 145 s.