

УДК 664.68

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА ИЗ ВЫЖИМОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Перфилова Ольга Викторовна

доктор технических наук, профессор

perfolgav@mail.ru

Бабушкин Вадим Анатольевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Чичканов Никита Михайлович

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения в технологии сдобного печенья порошка из яблочных выжимок с целью улучшения его органолептических, физико-химических показателей и дальнейшего использования порошка в качестве источника функциональных нутриентов.

Ключевые слова: яблочных порошок, печенье, качество, здоровое питание.

Работа современной пищевой промышленности направлена на поиск новых видов сырья с целью расширения ассортимента пищевой продукции улучшенного качества, в т.ч. пищевой ценности. Так, кондитерская отрасль широко использует растительные ингредиенты в рецептурах сахаристых и мучных кондитерских изделий. Значительный вклад может внести использование продуктов вторичной переработки фруктов, т.к. они являются источником природных биологически активных веществ, особенно витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ и пищевых волокон [2-8, 12, 17].

В качестве добавки, содержащей функциональные ингредиенты, при разработке нового вида сдобного печенья повышенной пищевой ценности для здорового питания, предлагаем использовать продукт вторичной переработки яблочных выжимок производства сока прямого отжима – порошок, который является источником природных антиоксидантов и пектиновых веществ [9-11, 13-18].

В качестве контроля при разработке нового вида сдобного печенья для здорового питания была взята традиционная технология сдобного печенья «Кексика с цукатами» [1].

С целью определения оптимальной дозировки яблочный порошок добавляли в рецептуру сдобного печенья в количестве от 3 % до 9 % с шагом 2 %, снижая одновременно эквивалентное по сухому веществу содержание сахара белого и сливочного масла.*

Тесто для кексиков – это сложная многофазная система, которая при снижении жира в рецептуре требует уравнивания ее комплексом эмульгаторов. Свойствами эмульгаторов в используемом для производства сдобного печенья «Кексика с цукатами» яблочном порошке обладают клетчатка и пектиновые вещества. Таким образом, использование в приготовлении данного вида сдобного печенья яблочного порошка богатого пищевыми волокнами позволит получить более тонкую и ровную дисперсию с целью стабилизации системы, что в свою очередь даст возможность

снизить содержание жира в рецептуре. Для этого яблочный порошок предварительно вводили в меланж на 10 минут с целью набухания полисахаридов.

Характер влияния различных дозировок яблочного порошка на качество готовых изделий определяли по органолептическим и физико-химическим показателям качества (табл. 1, рис. 1-3).

Таблица 1

Физико-химические показатели качества полуфабрикатов кексиков с использованием яблочного порошка

Содержание порошка, %	Сухие вещества, %	Влажность, %	Массовая доля жира, %	Общий сахар, %	Кислотность, град	Щелочность, град.	Удельный объем, см ³ /г
<i>Контроль</i>							
-	93,94	6,06	24,45	30,18	-	0,6	1,47
<i>Полуфабрикаты кексиков с яблочным порошком</i>							
3	94,10	5,90	23,23	30,08	0,07	0,4	1,58
5	94,17	5,83	22,42	30,02	0,14	0,4	1,69
7	94,25	5,75	21,63	29,96	0,21	0,3	1,67
9	94,31	5,69	20,82	29,91	0,28	0,5	1,55

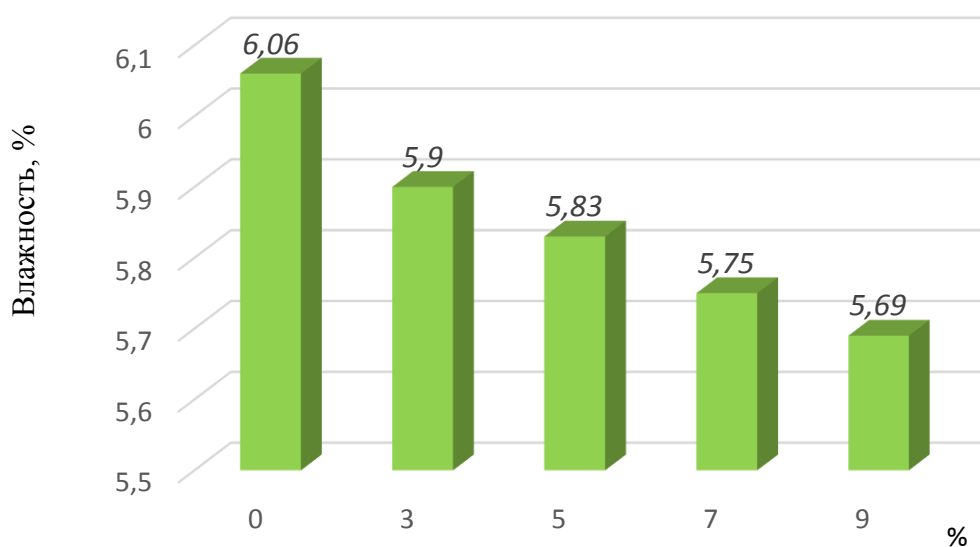


Рисунок 1 – Влияние дозировок яблочного порошка (от 3% до 9%) на влажность полуфабрикатов кексиков

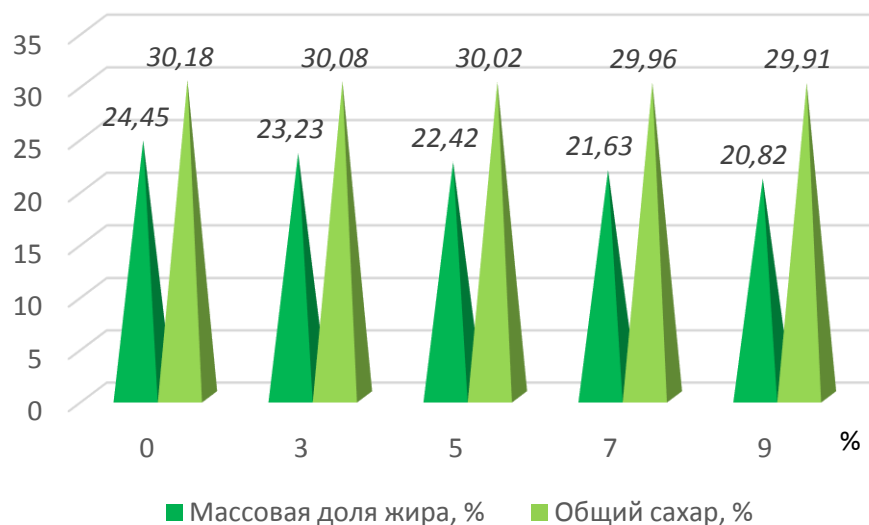


Рисунок 2 – Влияние дозировок яблочного порошка (от 3% до 9%) на содержание общего сахара и жира в полуфабрикатах кексиков

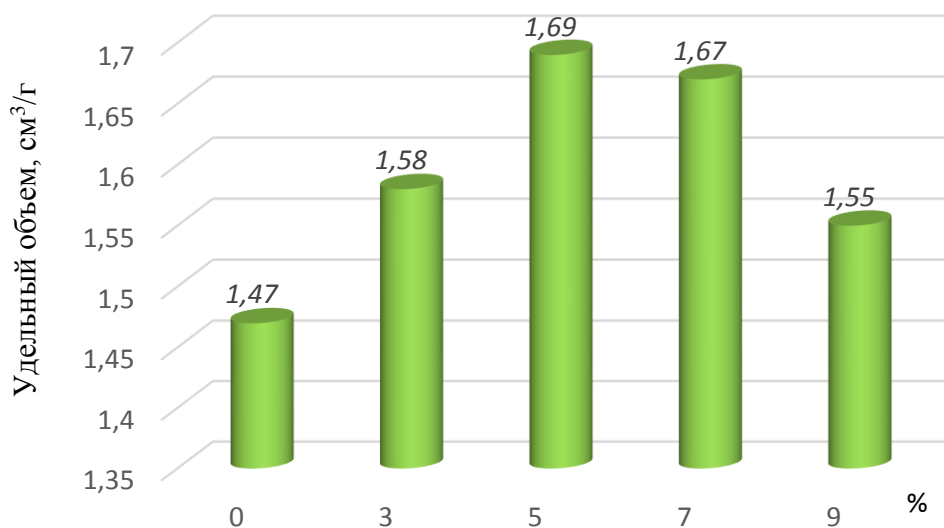


Рисунок 3 – Влияние дозировок яблочного порошка (от 3% до 9%) на удельный объем полуфабрикатов кексиков

Из таблицы 1 следует, что добавление в рецептуру полуфабрикатов кексиков яблочного порошка в количестве от 3 % до 9 % приводит к

незначительному снижению влажности по сравнению с контролем соответственно на 0,16-0,37 %.

В опытных образцах кексиков было отмечено также снижение содержания общего сахара и жира. Так при добавлении яблочного порошка в кексика в дозировке от 3 % до 9 % массовая доля общего сахара снижается соответственно на 0,1-0,27 % по сравнению с контролем.

Так как основным показателем, характеризующим пищевую ценность сдобного печенья, является содержание общего сахара, результаты, полученные экспериментальным путем в зависимости от дозировки яблочного порошка, подвергались статической обработке. Данные для получения искомой статической характеристики проводили методом регрессионного анализа (таблица 2).

Таблица 2

Данные для получения статической характеристики линейного одномерного объекта

Концентрация порошка, %	Значения показателя общего сахара, полученные экспериментальным путем (в трех повторностях), %			Средние значения показателя общего сахара, %	Количество повторностей, шт.	Значения показателя общего сахара, полученные расчетным методом, %
	Y1	Y2	Y3			
0	30,16	30,17	30,21	30,180	3	30,176
3	30,07	30,06	30,12	30,083	3	30,085
5	29,99	30,01	30,05	30,017	3	30,024
7	30,00	29,95	29,94	29,963	3	29,963
9	29,91	29,92	29,89	29,907	3	29,902

С помощью полученных результатов мы можем выявить зависимость средних данных, полученных экспериментальным путем и расчетных показателей содержания общего сахара (рисунок 4).

На рисунке 4 отображено линейное уравнение регрессии, с помощью которого можно найти значение заданного содержания общего сахара при определенной концентрации яблочного порошка. Таким образом, оптимальное значение общего сахара 30,0 % будет достигнуто введением 5,79 % яблочного порошка.

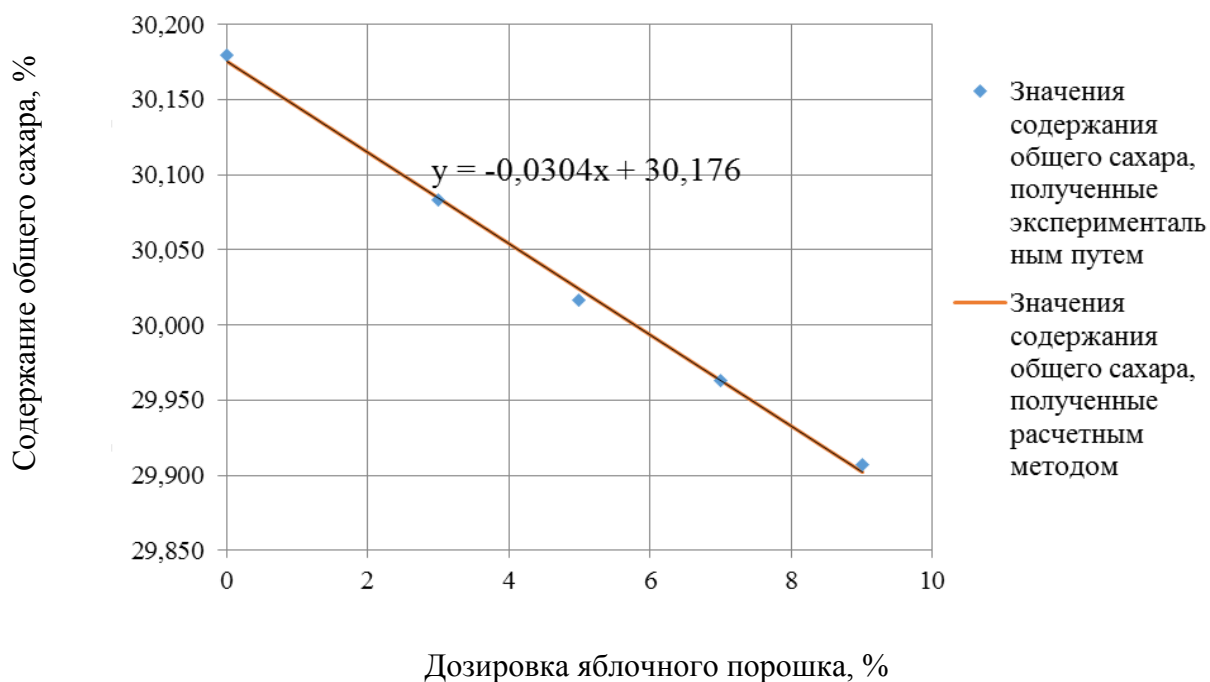


Рисунок 4 - График зависимости средних данных, полученных экспериментальным путем, и расчетных показателей содержания общего сахара

Как было упомянуто выше, кексики характеризуются высоким содержанием в своем составе рафинированных продуктов, в т.ч. жиров. Поэтому одна из наших задач состояла в уменьшении количества жира без снижения потребительских характеристик готового продукта. В результате исследований было выявлено, что в образцах кексиков с добавлением от 3 % до 9 % яблочного порошка приводит к снижению содержания жира по сравнению с контролем в среднем на 1,22-3,63 %.

Использование яблочного порошка в технологии кексиков оказывает положительное влияние на структурно-механические свойства изделий. Измерение удельного объема опытных образцов с добавками яблочного

порошка в количестве 3-5-7 % показало увеличение этого показателя по сравнению с контролем на 7,5-15,0-14,0 % соответственно. При повышении дозировки порошка в рецептуре кексиков до 9 % приводит к снижению удельного объема, но при этом этот показатель остается выше контрольного.

Дальнейшие исследования по влиянию яблочного порошка на качество кексиков были направлены на определение органолептических показателей. Описательная характеристика органолептических показателей качества кексиков представлена в таблице 3.

Таблица 3

Влияние дозировки яблочного порошка на органолептические свойства полуфабрикатов кексиков

Наименование показателя	Контрольный образец	Дозировка добавки, % от массы сухих веществ			
		3	5	7	9
Состояние поверхности	Гладкая, без вмятин и вздутий	Гладкая, без вмятин и вздутий	Слегка шероховатая, без вмятин и вздутий	Слегка шероховатая, без вмятин и вздутий с незначительными трещинками в верхней части	Шероховатая, без вмятин и вздутий, в верхней части с ярко выраженными трещинами
Форма	Правильная, свойственная данному наименованию изделия				
Вид в изломе	Пропеченное изделие без закала и следов непромеса				
	Равномерная пористость	Равномерная пористость	Более равномерная пористость	Более равномерная пористость	Неравномерная пористость
	Преобладание пор средней величины	Преобладание пор средней величины	Преобладание пор средней величины	Преобладание пор средней величины	Преобладание пор средней и вышесредней величины
	Мякиш плотный	Мякиш плотный	Мякиш плотный	Мякиш плотный	Мякиш плотный
Консистенция	Мягкая	Мягкая, слегка рассыпчатая	Мягкая, слегка рассыпчатая	Мягкая, рассыпчатая, слегка вязкая при разжевывании	Мягкая, пластичная, вязкая при разжевывании
Цвет	Поверхность - коричневая, на разломе - желтая	Поверхность - бежевая с желтоватым	Поверхность - бежевая со светло-	Поверхность - бежевая с коричневатым	Поверхность - бежевая с коричневым

		оттенком, на разломе – светло-бежевый	коричневым оттенком, на разломе – бежевый	оттенком, на разломе – густо-бежевый	оттенком, на разломе – бежевый с желтоватым оттенком
Вкус и запах	Соответствующий данному виду кексов	Соответствующий данному виду изделия с едва уловимым фруктовым ароматом	Соответствующий данному виду изделия с фруктовым ароматом и вкусом	Соответствующий данному виду изделия с фруктовым ароматом и вкусом, со сладким послевкусием	Соответствующий данному виду изделия с интенсивно выраженным фруктовым ароматом и вкусом, с выраженным сладким послевкусием

Из таблицы 3 следует, что полуфабрикаты кексиков с яблочным порошком по сравнению с контролем характеризуются лучшими органолептическими свойствами.

Выявлено, что по состоянию поверхности и форме кексика с яблочным порошком в дозировке от 3 % до 7 % отвечают требованиям ГОСТ 15052-2014, за исключением кексиков с добавкой в количестве 9 %, т.к. для них характерна шероховатая поверхность с трещинами различной степени выраженности. Это связано с уплотнением консистенции, что вероятно обусловлено переуплотнением клейковины теста за счет образования комплексных соединений белков муки с углеводами яблочного порошка.

Добавление 3-7 % яблочного порошка способствует получению изделий с более рассыпчатой консистенцией, так как порошок обладает большей способностью к набуханию, а также низкой склонностью к ретроградации, в результате чего изделия приобретают свежесть.

Ощущение вязкости и пластичности различной степени выраженности при разжевывании образцов кексиков с 7-9 % яблочного порошка обусловлено способностью пищевых волокон связывать воду, что усиливает вязкость теста.

Полуфабрикаты кексиков с яблочным порошком обладают выраженным вкусом и ароматом, так как входящие в их состав пищевые

волокна обладают не только водопоглощающей, но и как ранее упоминалось жиропоглощающей способностью.

Полуфабрикаты кексиков с яблочным порошком приобретают лучшие органолептические показатели, поскольку жир удерживает ароматические вещества, внесенные в изделия, как с основным сырьем, так и с яблочным порошком. Это дает возможность при производстве кексиков с яблочным порошком из рецептуры исключить эссенцию.

Кроме того, яблочный порошок является естественным красителем и позволяет получать готовые изделия различных цветов и оттенков, в соответствии с дозировкой порошка.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что использование порошка из яблочных выжимок в количестве от 3 до 7 % в технологии сдобного печенья приводит к улучшению органолептических и физико-химических показателей качества и его можно рассматривать в качестве добавки для повышения пищевой ценности готовых изделий.

Список литературы:

1. Апет, Т. К. Справочник технолога кондитерского производства. В 2-х томах. Т.1. Технологии и рецептуры / Т. К. Апет, З. Н. Пашук. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 560 с.
2. Блинникова, О.М. Необходимость использования ягод актинидии коломикта в производстве функциональных пищевых продуктов / О.М. Блинникова // Вопросы питания. - 2016. - Т. 85. - № S2. - С. 181-182.
3. Блинникова, О.М. Повышение пищевой ценности овсяного печенья / О.М. Блинникова, И.М. Новикова, Л.Г. Елисеева // Сб.: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. Материалы XX Международной научно-практической конференции, 2019. - С. 75-78.

4. Блинникова, О.М. Ягоды жимолости - ценное сырье для функциональных пищевых продуктов / О.М. Блинникова, Л.Г. Елисеева // Вопросы питания. - 2016. - Т. 85. - № S2. - С. 182.
5. Натуральные биологически активные добавки в производстве сладкого печенья / Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина, Е.А. Горбунова, О.В. Синельникова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – №1. – С. 127-137.
6. Научное обеспечение производства микроводорослей и их применение в технологии мучных кондитерских изделий функционального назначения: монография / Т.Н. Тертычная, А.А. Шевцов, Е.А. Шабунина, И.В. Мажулина. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 191 с.
7. Новикова, И.М. Использование плодово-ягодного сырья в кондитерском производстве / И.М. Новикова, О.М. Блинникова // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 1. - С. 52.
8. Новикова, И.М. Основные тенденции использования плодово-ягодного сырья в кондитерском производстве / И.М. Новикова, О.М. Блинникова, Л.Г. Елисеева // Сб.: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XX Международной научно-практической конференции, 2019. - С. 255-257.
9. Перфилова, О.В. Изменение биологически активной ценности вторичного сырья в процессе СВЧ-нагрева / О.В. Перфилова // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 2 (137). - С. 123-128.
10. Перфилова, О.В. Разработка технологии производства фруктовых и овощных порошков для применения их в изготовлении функциональных мучных кондитерских изделий: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Москва, 2009. – 26 с.
11. Перфилова, О.В. Фруктовые и овощные порошки из выжимок в кондитерском производстве / О.В. Перфилова, Б.А. Баранов, Ю.Г. Скрипников // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2009. - № 9. С. 52-54.

12. Повышение пищевой ценности кексов за счет использования перспективных растительных добавок / Т.Н. Тертычная, Е.Е. Курчаева, И.В. Мажулина [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – №1 (36). – С.291-297.

13. Потапова, А.А. Мучные кондитерские изделия, обогащенные эссенциальными микронутриентами овощного сырья / А.А. Потапова, О.В. Перфилова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2014. - № 4 (4). - С. 50-54.

14. Разработка инновационной ресурсосберегающей технологии переработки фруктов и овощей / О.В. Перфилова, Г.О. Магомедов, В.А. Бабушкин [и др.] // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 1. - С. 40.

15. Социальная значимость создания продуктов для здорового и функционального питания с использованием вторичного фруктово-овощного сырья / О.В. Перфилова, Г.О. Магомедов, В.А. Бабушкин [и др.] // Наука и Образование. - 2019. – Т. 2. - № 1. - С. 41.

16. Третьякова, Е.Н. Производство продуктов питания нового поколения / Е.Н. Третьякова, А.Г. Матвеев, А.С. Сиротин // Сб.: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы Международной научно-практической конференции, 2018. - С. 938-942.

17. Mathematical planning when choosing rational dosages of ingredients for adjusting the composition of bakery products / T.N. Sukhareva, I.V. Sergienko, A.E. Kutsova, A. Ratushny // International Journal of Engineering and Advanced Technology . - 2019. - Т. 8. - № 6. - С. 4562-4565.

18. Quality of jelly marmalade from fruit and vegetable semi-finished products / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, G.O. Magomedov, M.G. Magomedov // International Journal of Pharmaceutical Research. - 2018. - Т. 10. - № 4. - С. 721-724.

*- Работа выполнена с использованием научного оборудования ЦКП Мичуринского ГАУ «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».

UDC 664.68

**USING OF APPLE POWDER FROM REFUSE FOR COOKIE QUALITY
INCREASING**

Perfilova Olga Viktorovna

Doctor of Technical Sciences, Professor

perfolgav@mail.ru

Babushkin Vadim Anatolievich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Chichkanov Nikita Mikhailovich

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses about possibility of using apple refuse powder in cookie technology in order to improve organoleptic, physicochemical parameters and its further use as a source of functional nutrients.

Key words: apple powder, cookie, quality, healthy food.