- на основе перекиси - для дезинфекции поверхностей предметов, воздуха;
- на основе четвертичной аммониевой соли - для дезинфекции поверхностей предметов.

Строгое соблюдение требований нормативно-правовых актов и надлежащих государственных стандартов пищевой безопасности, выполнение положений по профилактике и контролю COVID-19, разработанных местными компетентными органами, соответствующими организациями и частными лицами, осуществляющими производство, транспортировку и реализацию пищевой продукции, является необходимым условием для обеспечения безопасного продвижения продуктов питания от производителя к потребителю.

1. COVID-19: Managing supply chain risk and disruption. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/cyber-strategic-risk/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html].
2. Repurposed supply chains of the future must have resilience and responsibility at their heart. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://www.accenture.com/us-en/insights/consulting/coronavirus-supply-chain-disruption].
3. Cullen, M.T. COVID-19 and the risk to food supply chains: How to respond? / M.T. Cullen // Food and Agriculture Organization (FAO). – 2020. – 7 p.
4. COVID-19 и безопасность пищевых продуктов: руководство для предприятий пищевой промышленности. Временное руководство ВОЗ от 07.04.2020. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://sudact.ru/law/vremennoe-rukovodstvo-voz-ot-07042020-covid-19-i/].
5. Китай усилит надзор за импортными продуктами холодной цепи. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://regnum.ru/news/society/3113172.html].
6. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://mir-klimata.info/rynok-rossijskih-avtorefrizheratorov-sokratilsya-na-23/].
7. Корниенко, В.Н. Роль автоперевозок в непрерывной холодильной цепи оборота мяса и мясной продукции / В.Н. Корниенко, Н.А. Горбунова // Все о мясе. – 2020. – № 6. – С. 32 – 42 DOI: 10.21323/2071-2499-2020-6-32-42.
8. Kornienko, V.N. Heat and mass exchanging processes in a refrigerated truck body during multi-drop urban distribution of fresh herbs / V.N. Kornienko, A.A. Gryzunov, N.S. Nikolaev, V.V. Motin, N.V. Kazakova // Revista San Gregorio. – 2020. – № 37. – P. 61-74. (WoS-(Q)). (DOI: 10.36097/rsan.v1i37.1251).
9. Корниенко, В.Н. Требования к технологии и техническим средствам транспортировки молока и молочных продуктов / В.Н. Корниенко, Н.В. Помазкина // Молочная промышленность. – 2016. – № 8. – С. 23 – 25.
10. Техническое руководство по контролю и профилактике covid-19 в производственной холодильной цепи пищевой продукции. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://teh_ruk_covid19_1].

Кульнева Н.Г., Семенченко Д.С., Исакова Д.А., Машкина Н.Г., Пономарева Е.М.
Разработка рецептуры функциональных кондитерских изделий на основе
полупродуктов сахарного производства

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
(Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/lj-06-2021-42

Аннотация

Предложена рецептура сахаристых кондитерских изделий на основе желтого сахара и пищевых волокон свеклосахарного производства. С использованием методов математического моделирования выбраны оптимальные соотношения компонентов. Обоснована целесообразность замены белого сахара желтым и введение пищевых волокон в состав изделий для придания функциональных свойств.

Ключевые слова: кондитерские изделия, желтый сахар, пищевые волокна, оптимальные параметры.

Abstract

A recipe for sugar confectionery products based on yellow sugar and dietary fiber from beet sugar production is proposed. Using the methods of mathematical modeling, the optimal ratios of the components were selected. The expediency of replacing white sugar with yellow and introducing dietary fiber into the composition of products to impart functional properties has been substantiated.

Keywords: confectionery, yellow sugar, dietary fiber, optimal parameters.

Внедрение нетрадиционного сырья для получения новых видов кондитерских изделий массового производства, обогащённых микро- и макроэлементами, минеральными веществами и пищевыми волокнами позволяет не только повысить пищевую ценность готовых изделий, но и снизить содержание сахарозы и жира. Применение этих видов сырья также позволяет разработать новые технологии, в которых могут быть использованы прогрессивные методы формирования конфетных масс, как выпрессовывание и ротационный метод. Поэтому работы по использованию различного нетрадиционного сырья, а также пищевых функциональных добавок, следует отнести к числу важнейших задач кондитерского производства [1].

Разработка рецептуры конфет на основе полупродуктов сахарного производства базируется на свойствах используемых желтого сахара и пищевых волокон, полученных из свекловичного жома. Это продиктовано большей пользой компонентов в отличие от традиционного для производства помадных конфет сырья. Поэтому применение данных продуктов является одним из перспективных направлений [2, с. 32-33].

Вполне возможно, что выпуск новой продукции может привлечь новых покупателей и, как следствие, доходы, а также создаст новые рабочие места на предприятии.

Исследования в этом направлении направлены на получение сбалансированных продуктов, обогащенных наряду с пищевыми волокнами, минеральными и азотистыми соединениями вкусовыми и ароматическими компонентами.

Рецептура изделий включает следующие компоненты: желтый сахар, карамельная патока, вода и свекловичные пищевые волокна.

В начале исследования необходимо определить оптимальное соотношение основных компонентов сахар : патока. Для этого были изготовлены 4 образца по рецептуре: 100 частей желтого сахара, x частей патоки, 25 частей воды и 3 части пищевых волокон, где x - 10, 15, 20 и 30 частей соответственно.

На основе органолептической оценки выбрано оптимальное соотношение сахар : патока для данных сахаристых изделий. Оценивались форма, консистенция, внешний вид, запах и вкус изделия. Наибольшее число баллов набрал образец с соотношением сахар патока 100:10, поэтому дальнейшие опыты проводились с образцами при таком соотношении.

Далее определяли оптимальное количество вносимых пищевых волокон. Для этого готовили сахаро-паточный сироп (соотношение 100:10 соответственно), уваривали до температуры 112°C, и вносили пищевые волокна, после чего взбивали массу и отливали в формы. Вносили 1, 3, 5 и 7 % волокон к массе жёлтого сахара, а так же проводили контрольный опыт без волокон. Физико-химические показатели готовых изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества конфет из жёлтого сахара

Содержание пищевых волокон, % к массе сахара	Влажность, %	Содержание РВ, мг/см ³	pH
0	18,7	0,14	7,62
1	16	0,208	6,99
3	15,4	0,162	7,09
5	14,4	0,105	6,81

Все образцы имеют светло-коричневый цвет, гармоничные вкус и аромат с привкусом карамели, устойчивую форму и консистенцию, свойственную помадным конфетам.

Стоит отметить, что в изделия не вносили дополнительные вкусо-ароматические добавки. Наиболее сбалансированным является образец с содержанием пищевых волокон 3 % к массе желтого сахара.

Анализ влажности образцов показал, что свекловичные волокна в данных изделиях проявляют высокую влагопоглощающую способность. При этом влага в связанном со свекловичными волокнами состоянии предотвращает «черствение» помадных корпусов при хранении, что хорошо сказывается на органолептических показателях готовых изделий (рис. 1 и 2).

Рисунок 1 – Зависимость влажности помадных конфет, %, от содержания свекловичных волокон, % к массе сахара, через 1 сутки после изготовления образцов

Рисунок 2 – Зависимость влажности помадных конфет, %, от содержания свекловичных волокон, % к массе сахара, на 7 сутки после изготовления образцов

Для выбора оптимального соотношения ингредиентов при получении сахаристых изделий типа помадные конфеты использовали математические методы планирования эксперимента. Применили полный факторный эксперимент типа 2^2 .

По результатам проведённых опытов была составлена матрица планирования эксперимента, где X_1 – количество пищевых волокон, % к массе желтого сахара, X_2 – количество патоки, %.

В соответствии с матрицей планирования проведены 10 опытов по следующей схеме: 100 г жёлтого сахара растворяли в 25 мл воды при нагревании, добавляли X_2 г патоки. Массу уваривали до температуры 112-116°C и охлаждали. В процессе охлаждения вносили X_1 г пищевых волокон, равномерно распределяя в массе. При снижении температуры до 60 °C массу подвергали активному взбиванию, после чего отливали в формы. Определяли физико-химические характеристики полученных образцов (таблица 2).

Таблица 2

Результаты эксперимента по выбору соотношения компонентов

№ опыта	Кол-во патоки	Кол-во ПВ	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля влаги, %	Титруемая кислотность, град	Содержание редуцирующих веществ, мг/см ³
1	6,5	0,9	86,4	13,6	0,125	1,19
2	6,5	5,1	82,4	12,6	0,125	1,7
3	13,5	0,9	87,6	16,4	0,125	2,104
4	13,5	5,1	87,2	12,8	0,125	2,08
5	10	0	78,4	21,6	0,125	1,0
6	10	6	93,6	6,4	0,125	1,7
7	5	3	92,0	8,0	0,125	0,89
8	15	3	89,6	10,4	0,125	2,67
9	10	3	88,8	11,2	0,125	1,7
10	10	3	88	12	0,125	1,7

Анализ проведённых опытов позволил сделать следующие выводы.

1. Титруемая кислотность не изменяется в зависимости от количества вносимых пищевых волокон и патоки.
2. Повышение содержания пищевых волокон влечёт снижение влажности готовых изделий.
3. В образцах с одинаковым содержанием пищевых волокон увеличение содержания патоки приводит к увеличению влажности помадной массы.
4. Увеличение процентного содержания пищевых волокон в готовом изделии с идентичным количеством патоки в большинстве случаев приводит к снижению содержания редуцирующих веществ.
5. Влажность образца без внесения свекловичных волокон превышает 19 %, что не соответствует требованиям ГОСТ и обосновывает введение пищевых волокон в рецептуру данных изделий.

В результате статистической обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии:

$$Y_1 = 11,60 - 3,26X_1 + 0,79X_2 - 0,65X_1X_2 + 1,76X_1^2 - 0,64X_2^2;$$

$$Y_2 = 1,70 + 0,11X_1 + 0,55X_2 + 0,03X_1X_2 - 0,16X_1^2 + 0,05X_2^2,$$

где X_1 – количество пищевых волокон, %;

X_2 – количество патоки, %;

Y_1 – массовая доля влаги, %;

Y_2 – содержание редуцирующих веществ, мг/см³.

Для оценки степени влияния входных параметров X_i на выходные Y_i на рисунке 3 приведена графическая интерпретация уравнений регрессии.

Рисунок 3 – Графическая интерпретация влияния входных параметров X_i на выходные Y_i : (а) – массовая доля влаги, %; (б) – содержание редуцирующих веществ, мг/см³.

Установлено, что на массовую долю влаги в помадной массе большее влияние оказывает содержание пищевых волокон (обратно-пропорциональная зависимость), а на изменение содержания редуцирующих веществ – содержание патоки (прямо-пропорциональная зависимость).

При решении задачи оптимизации определяли значение функции желательности ($D \rightarrow 1,0$) для нахождения интервалов оптимальных значений входных параметров. Установлены оптимальные интервалы входных параметров для достижения высоких качественных показателей изделий: массовая доля пищевых волокон 4,66–4,76 %; массовая доля патоки 12,95–13,74 %. Окончательно получим значения выходных параметров: массовая доля влаги $Y_1 = 9,76$ %, содержание редуцирующих веществ $Y_2 = 2,30$ мг/см³, при соответствующих значениях входных параметров: массовой доле пищевых волокон $X_1 = 4,69$ %; массовой доле патоки $X_2 = 13,53$ %.

1. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий: учебник / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с.
2. Лазаренко А.В. Помадные конфеты на основе полупродуктов свеклосахарного производства / А.В. Лазаренко, Е.С. Вялкина, Н.Г. Кульнева // Материалы студенческой научной конференции за 2020 год. В 2 ч. Ч.1. / под общ. ред. проф. О.С. Корнеевой. – Воронеж: ВГУИТ, 2020. – С.32-33.

Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е.

Влияние категории семян на качество зерна озимой пшеницы

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-43

Аннотация

Качественные показатели семян озимой пшеницы зависят от ряда факторов. Как правило, огромное влияние на них оказывают сортовые признаки. В результате селекции были специально выведены сорта, которые способны давать урожай с наилучшими качественными показателями. Интенсивность проявления признака может сильно варьироваться под действием ряда факторов: климатических, агротехнических и прочих. Сортовые признаки могут проявляться с разной интенсивностью в зависимости от качества семенного материала и репродукции семян. В конечном итоге семенной материал может потерять нужные качества, что сделает его дальнейшее производственное использование не целесообразным.

Ключевые слова: озимая пшеница, масса 1000 зерен, стекловидность, клейковина, индекс деформации клейковины, натура зерна.