

УДК 664.661.3, 664.315.6, 664.336

Пути снижения массовой доли жира в слоеных изделиях

Канд. техн. наук **Е. В. СОБОЛЕВА**¹, канд. техн. наук **Е. С. СЕРГАЧЕВА**²,
А. В. ТАРАСОВ³, **А. Н. ЛЕОНОВ**⁴

¹elenavsoboleva@mail.ru, ²essergacheva@mail.ru, ³tarasov@itmo.ru, ⁴dvtnanl@yandex.ru

Университет ИТМО

Рассмотрены способы снижения общего количества жира в слоеных бездрожжевых изделиях без ухудшения потребительских свойств готовой продукции. Проблема сокращения массовой доли жира в слоеных изделиях является актуальной, поскольку они характеризуются несбалансированным соотношением основных нутриентов (многократное превышение содержания жира относительно других пищевых веществ). Для решения данной задачи предлагается корректировка рецептуры с уменьшением закладки маргарина для слоения и использование маргарина с пониженной жирностью. Объектами исследований служили маргарины для слоения производства ООО «НПО Маргарон», выработанные без использования жиров животного происхождения, а также бездрожжевые слоеные изделия в виде язычков без отделки. Маргарины для слоения проанализированы по показателям содержания твердых триглицеридов методом импульсного ядерно-магнитного резонанса, массовой доли влаги и массовой доли жира. Изучено влияние способов формования тестовых заготовок на подъем изделий при выпечке. Исследовано влияние маргаринов для слоения с различным содержанием жира и их дозировки на качество готовых изделий. В готовых изделиях определялась массовая доля влаги, средний объем, средняя кратность подъема изделий и органолептические показатели: вкус, запах, разжевываемость, структура слоистости. Установлено, что предпочтительным способом снижения общей калорийности изделий является использование низкожирного маргарина без снижения общей рецептурной закладки маргарина в тесто. Этот способ менее всего влияет на потребительские свойства готового изделия: не приводит к снижению подъема заготовки и изменению внутренней слоистой структуры.

Ключевые слова: слоеные изделия, маргарин, маргарин для слоения, калорийность, подъем тестовых заготовок.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 31.12.2019, принята к печати 21.02.2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-1-89-96

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Соболева Е. В., Сергачева Е. С., Тарасов А. В., Леонов А. Н. Пути снижения массовой доли жира в слоеных изделиях // Вестник Международной академии холода. 2020. № 1. С. 89–96.

Ways to reduce the mass fraction of fat in puff products

Ph. D. **E. V. SOBOLEVA**¹, Ph. D. **E. S. SERGACHEVA**², **A. V. TARASOV**³, **A. N. LEONOV**⁴

¹elenavsoboleva@mail.ru, ²essergacheva@mail.ru, ³tarasov@itmo.ru, ⁴dvtnanl@yandex.ru

ITMO University

Methods of reducing the total amount of fat in flaky yeast-free products without deterioration of consumer properties of the finished product are considered. The problem of reducing the mass fraction of fat in puff products is relevant, because they are characterized by an unbalanced ratio of basic nutrients (multiple excess fat content relative to other nutrients). To solve this problem, it is proposed to adjust the recipe with a decrease in the bookmark of margarine for lamination and the use of margarine with reduced fat content. The objects of research were Margarines for lamination produced by LLC «NPO Margaron», developed without the use of animal fats, as well as yeast-free puff products in the form of tongues without finishing. Margarine for lamination was analyzed by the parameters of solid triglycerides by pulsed nuclear magnetic resonance, the mass fraction of moisture and the mass fraction of fat. The influence of methods of forming test blanks on the rise of products during baking has been studied. The influence of margarine for lamination with different fat content and their dosage on the quality of finished products was studied. The finished products were determined by the mass fraction of moisture, the average volume, the average multiplicity of lifting products and organoleptic parameters: taste, smell, chewability, the structure of layering. It was found that the preferred way to reduce the total caloric content of products is to use low-fat margarine without reducing the total recipe bookmarks margarine in the dough. This method has the least effect on the consumer properties of the finished product: it does not reduce the rise of the workpiece and change the internal layered structure of the workpiece.

Keywords: puff products, margarine, margarine for lamination, caloric content, rise of test blanks.

Article info:

Received 31/12/2019, accepted 21/02/2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-1-89-96

Article in Russian

For citation:Soboleva E. V., Sergacheva E. S., Tarasov A. V., Leonov A. N. Ways to reduce the mass fraction of fat in puff products. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. 2020. No 1. p. 89–96.**Введение**

Слоеные изделия составляют достаточно большую часть в ассортименте любого хлебопекарного предприятия. Продажи слоеных изделий показывают стабильный рост продаж в течение последних нескольких лет. Потребители высоко оценивают такие свойства слоеных изделий, как внешний вид, вкус, слоистая структура, а ключевым свойством чаще всего оказывается подъем изделия. Слоеные изделия воспринимаются как полноценная или почти полноценная замена завтраку и обеду. Вместе с тем, биологическая ценность такой замены невелика. По соотношению белков, жиров и углеводов слоеные изделия существенно отличаются от рекомендуемых норм. Отдельно стоит отметить общий тренд на здоровое питание, направленный на снижение общего количества калорий и потребления жиров, который активно распространяется среди потребителей и может являться конкурентным преимуществом при выборе продукта [1]. Источником информации о продукте для рядового покупателя является информация, размещенная на этикетке. Для оценки суточной потребности в питательных веществах, выносимых на этикетку (табл. 1), производитель должен руководствоваться значениями, указанными в Техническом регламенте Таможенного Союза [2].

Таблица 1

**Средняя суточная потребность
в основных пищевых веществах и энергии
для нанесения маркировки пищевой продукции**

Table 1

**The average daily requirement for basic food substances
and energy for labelling of food products**

Основные питательные вещества	Рекомендуемый уровень суточного потребления	
	В натуральном выражении	В относительно суточной потребности в энергии, %
Энергетическая ценность	10467 кДж / 2500ккал	100
Белки, г	75	12
Жиры, г	83	30
В том числе: полиненасыщенные жирные кислоты, г	11	4
насыщенные жирные кислоты, г	27	10
Усвояемые углеводы, г	365	58

Содержание насыщенных жирных кислот в маргарине для слоения составляет порядка 50–60%, что сопоставимо с содержанием насыщенных жирных кислот в сливочном масле, которое иногда применяется для производства слоеных изделий [3]. Вместе с тем, выявлено негативное влияние насыщенных жирных кислот (НЖК) на организм человека. Высокое потребление НЖК

приводит к риску развития различных форм заболеваний сердечно-сосудистой системы, что привело к рекомендации со стороны ВОЗ снизить потребление НЖК на уровень не более 10% от калорийности рациона [4].

Отдельно стоит указать, что для большинства маргаринов российского производства характерным содержанием массовой доли жира (МДЖ) является 82%. Так было не всегда, например, в ГОСТ 240–41 [5], одном из первых государственных стандартов на маргарины, значение 82% содержания массовой доли жира вообще не встречалось. ГОСТ 240–41 и некоторые последующие предполагали несколько марок маргарина с жирностью 81,5; 82,5; 83 и 84%. Появление маргаринов с пониженной жирностью отмечено ГОСТ 240–85 [6], в котором определены следующие значения МДЖ: 62, 72, 75, 82, 82,5 и 83%.

Существенно рамки содержания жира в маргаринах были расширены с появлением ГОСТ 52178–2003 [7], в котором жирность продукта, называемого маргарином, могла иметь любые значения, начиная с 20%. На сегодняшний день, в России максимальным значением массовой доли жира для маргаринов для слоения является 82%. При этом в странах ЕС производители предпочитают значение МДЖ 80%.

Проанализировав значения содержания основных питательных веществ в слоеных изделиях (табл. 2), можно сделать однозначный вывод о многократном превышении содержания жира относительно других нутриентов. Таким образом, вопрос сокращения МДЖ в слоеной продукции является актуальным.

Таблица 2

**Содержание основных питательных веществ
в бездрожжевых слоеных изделиях без начинки**

Table 2

**The content of basic nutrients in yeast-free puff
products without filling**

Основные пищевые вещества	Содержание основных питательных веществ	
	в 100 г продукции	относительно суточной потребности в энергии, %
Энергетическая ценность	1970 кДж / 470ккал	100
Белки, г	6,6	5,6
Жиры, г	29,5	56,5
в том числе насыщенные, г	16,3	31,1
Усвояемые углеводы, г	44,6	37,9

Цель и задача исследования

Целью проводимого исследования явилось изучение способов снижения в слоеных изделиях количества жира, без ухудшения потребительских свойств готовой продукции.

Для сокращения общего содержания жира в изделиях, предлагается решение задачи корректировки рецептуры с уменьшением закладки маргарина для слоения или использование маргарина для слоения с пониженной жирностью.

В связи с данными, предоставляемыми Федеральной службой государственной статистики [8], работа в направлении снижения потребления НЖК особенно важна в контексте роста смертности населения, связанном с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования служили маргарины для слоения производства ООО «НПО Маргарон» STRATO Vita 80 (с массовой долей жира не менее 80%) и STRATO Vita 70 (с массовой долей жира не менее 70%) и готовые слоеные бездрожжевые изделия, произведенные с их применением. Слоеные бездрожжевые изделия выпекались по рецептурам, указанным в табл. 3.

Рецептура составлялась таким образом, чтобы расчетная массовая доля общего жира опытных образцов была ниже контрольного образца на 9%. Причем, в опытном образце 1 снижение содержания жира осуществлялось за счет уменьшения жирности маргарина, используемого для слоения, а в образце 2 — снижения дозировки самого маргарина. Данные для расчета были взяты, исходя из реальных значений МДЖ.

Замес теста осуществлялся на тестомесильной машине со спиральным месильным органом Varimixer, в течение 4 мин на первой скорости и 4 мин на второй скорости до хорошего развития клейковинного каркаса.

После замеса тесто отлеживалось в холодильнике для релаксации клейковинного каркаса и облегчения последующих операций раскатки. Слоение теста осуществлялось на раскаточной машине RONDO модели Automat в полуавтоматическом режиме для исключения человеческого фактора влияния на реологические характеристики теста посредством различного воздействия на тесто различными режимами раскатки. Слоение осуществлялось по схеме: раскатка теста, закладка и заворачивание предварительно подготовленного маргарина на слоение, раскатка (с поворотом на 90°), сложение в 4 слоя, поворот на 90°, раскатка, сложение в 3 слоя, отлежка в холодильнике в течение 60 мин для восстановления пластичности клейковинного каркаса, раскатка (с поворотом на 90°), сложение в 4 слоя, поворот на 90°, раскатка, сложение в 3 слоя, отлежка в холодильной камере, финальная раскатка (с поворотом на 90°) до 3 мм. Формование осуществлялось с помощью раздвижных роликовых ножей, выпечка велась в ротационной печи SVEBA.

Технологические параметры процесса приготовления слоеных изделий сведены в табл. 4.

В готовых изделиях определялась массовая доля влаги методом высушивания [9], средний объем 10 изделий, средняя кратность подъема 10 изделий и органолептические показатели: вкус, запах, текстура, разжевываемость, жирность. В работе [10] исследованы технологические свойства маргаринов для слоения, для слоеных изделий оценивался такой параметр как удельное содержание слов. Мы не считаем, что такая оценка является объективной, особенно по отношению к бездрожжевым слоеным изделиям, так как визуальное восприятие структуры слоеного

Таблица 3

Рецептура слоеных бездрожжевых изделий

Table 3

Recipe for puff yeast-free products

Наименование сырья	Расход сырья					
	Контроль		Образец 1 (снижение МДЖ в маргарине)		Образец 2 (снижение закладки маргарина)	
	кг	%	кг	%	кг	%
Мука пшеничная	5000,00	100,0	5000,00	100,0	5000,00	100,0
Вода	2400,00	48,0	2400,00	48,0	2400,00	48,0
Соль	150,00	1,5	150,00	1,5	150,00	1,5
Маргарин CRUSTO 82	250,00	5,0	250,00	5,0	250,00	5,0
Маргарин для слоения STRATO 80	2500,00	50,0	—	—	2150,00	43,0
Маргарин для слоения STRATO 70	—	—	2500,00	50,0	—	—

Таблица 4

Параметры технологического процесса приготовления слоеных изделий

Table 4

Parameters of the technological process of preparation of puff products

Наименование показателя	Значение показателя
Время замеса, мин	8
Температура теста после замеса, °С	24,6
Продолжительность каждой отлежки теста, мин	60
Температура отлежки, °С	2...4
Количество слоев маргарина в тесте, шт	144
Температура выпечки, °С	200
Продолжительность выпечки, мин	18

изделия во многом будет зависеть от способов формирования тестовых заготовок. В маргаринах для слоения определяют массовую долю влаги [11], массовую долю жира [11], а также содержания твердых триглицеридов методом импульсного ядерно-магнитного резонанса [12].

Для лабораторных выпечек использовали муку хлебопекарную высшего сорта с характеристиками, указанными в табл. 5. Данная мука с большим количеством сырой клейковины I группы качества хорошо подходит для производства слоеных изделий [13].

Таблица 5

Показатели качества хлебопекарной муки высшего сорта

Quality indicators of high-grade baking flour

Table 5

Наименование показателей	Значения показателей
Массовая доля влаги, %	13,8
Содержание сырой клейковины, %	32,8
ИДК, ед. прибора	72

Результаты и обсуждение

1. Определение физико-химических показателей маргаринов для слоения

Основным показателем, определяющим технологические свойства маргаринов, являются содержание твердых триглицеридов (далее — ТТГ) при различных температурах. Значение содержания ТТГ определяют такие технологические показатели продукта как твердость, пластичность, температура плавления.

Метод импульсного ядерно-магнитного резонанса является более точным для определения технологических показателей масложировых продуктов, так как имеет меньшую погрешность определения, а полученные данные хорошо поддаются анализу [14].

Полученные данные основных показателей маргарина, влияющих на технологичность продукта, перечислены в табл. 6.

Таблица 6

Физико-химические показатели маргарина

Table 6

Physical and chemical parameters of margarine

Наименование показателя	Значения показателей	
	Маргарин STRATO 80	Маргарин STRATO 70
Массовая доля жира, %	80,3	71,6
Массовая доля влаги, %	19,5	26,9
Содержание ТТГ при 10 °С	59,3	60,3
	20 °С	36,9
	30 °С	17,6
	40 °С	8,7
	8,7	8,7

Из данных табл. 6 видно, что кривые плавления двух образцов маргарина практически идентичны. Для сравнения показателей объема и подъема слоеных изделий очень важно, чтобы показатели содержания ТТГ были максимально близкими [15]. Это возможно только при близком содержании насыщенного жира, так как разное содержание насыщенного жира в составе жирового продукта, используемого на слоение, приводит к изменению в структуре готовых изделий [16].

2. Определение показателей выпеченных слоеных бездрожжевых изделий

Тестовая лента для формирования тестовых заготовок раскатывалась до конечного зазора между валами раскаточной машины в 3 мм, после чего формировались тестовые заготовки в виде прямоугольников с размерами 10×12 см. Были применены два способа удаления избыточного пара, образующего в тестовых заготовках в процессе выпечки: равномерные наколы тестовой заготовки по всей ее поверхности (далее — изделия с наколами) и надрез размером 4 см в центре тестовой заготовки, параллельный короткому краю (далее — изделия с надрезом). Установлено (рис. 1), что через наколы удаляется большее количество водяного пара, образующегося при выпечке, что приводит к более равномерной структуре слоистости, но меньшему объему. В случае, если для водяных паров не пред-

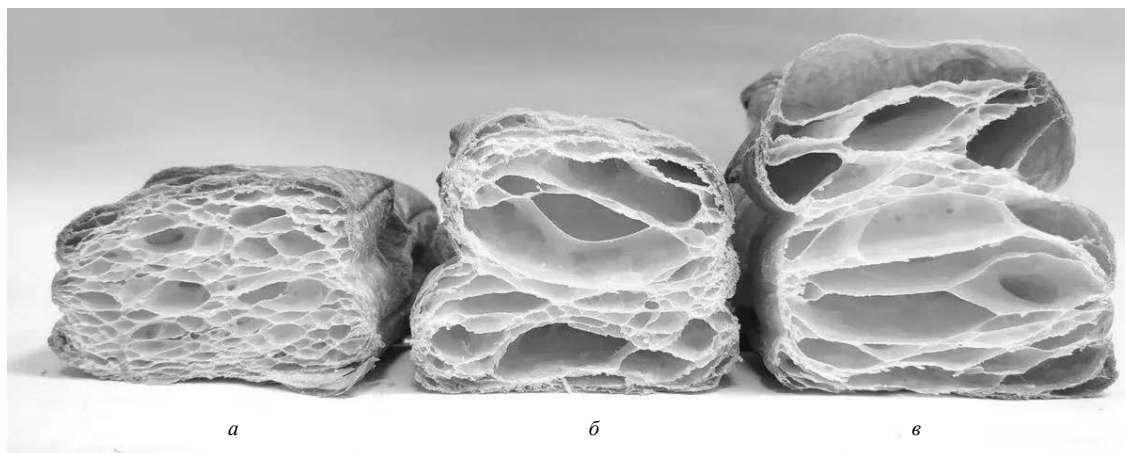


Рис. 1. Структура слоистости и подъем изделий при использовании различных способов удаления избыточного пара: а — с наколами; б — с надрезами; в — без наколов или надрезов

Fig. 1. Layering structure and lifting of products using various methods of removing excess steam: a — with cuts; б — with cuts; в — without cuts or cuts

усмотрен выход, тестовая заготовка имеет избыточный подъем, очень крупную слоистость и неровную форму.

Подъем тестовой заготовки будет определяться и толщиной самой заготовки. При этом окончательная толщина тестовой ленты после прохождения через валы раскаточной машины имеет большую величину, чем зазор между валами, что объясняется эластичностью теста. Для оценки подъема необходимо учитывать фактическую толщину теста. Толщина тестовой заготовки определялась с помощью микрометра. Параметр кратности подъема (отношение высоты выпеченного изделия к толщине тестовой заготовки) является более точной характеристикой, чем просто средний подъем заготовок.

Данные анализа теста и готовых изделий, пищевая ценность изделия представлены в табл. 7, 8 и на рис. 2–6.

По внутренней структуре существенных различий между заготовками не выявлено. Изделия по рецептуре 2, имеющие наименьший подъем, отличаются чуть более

плотной структурой слоистости, особенно заметной на заготовках с наколами.

Дегустаторами не выявлено существенного изменения органолептических показателей, кроме как изменения в текстуре изделий по рецептуре 2, связанных с объективно меньшим подъемом заготовки относительно других образцов.

Заключение

В ходе исследования определен ряд факторов, влияющих на подъем тестовых заготовок из слоеного бездрожжевого теста, показаны различия между изделиями с разными способами нанесения структур для удаления избытков водяного пара, образующегося при выпечке. Это позволяет управлять высотой подъема заготовки и корректировать ее в зависимости от требуемой. Особенно важно стандартизировать высоту выпеченного изделия в условиях индивидуальной упаковки, когда

Таблица 7

Показатели качества бездрожжевых слоеных изделий

Table 7

Quality indicators of yeast-free puff products

Наименование показателей	Значения показателей		
	Контроль	Образец 1	Образец 2
Массовая доля влаги теста после замеса, %	39,4	39,4	39,4
Массовая доля влаги теста с внесенным маргарином для слоения, %	49,3	47,2	48,2
Толщина тестовой ленты перед выпечкой, мм	4,65	4,56	4,59
Расчетная массовая доля жира в готовом изделии, %	29,5	26,8	27,5
Средний вес тестовой заготовки, г	57,5	56,5	56,8
Средний подъем 10 заготовок с наколами, мм	53	55	46
Средний подъем 10 заготовок с надрезом, мм	75	75	64
Кратность подъема 10 заготовок с наколами	11,4	12,1	10,0
Кратность подъема 10 заготовок с надрезом	16,1	16,4	13,9
Массовая доля влаги готового изделия, % (после хранения во влагонепроницаемой упаковке в течение 24 ч)	12,5	12,4	12,1
Средний вес готового изделия, г (после охлаждения в течение 4 ч)	42,8	42,0	41,3

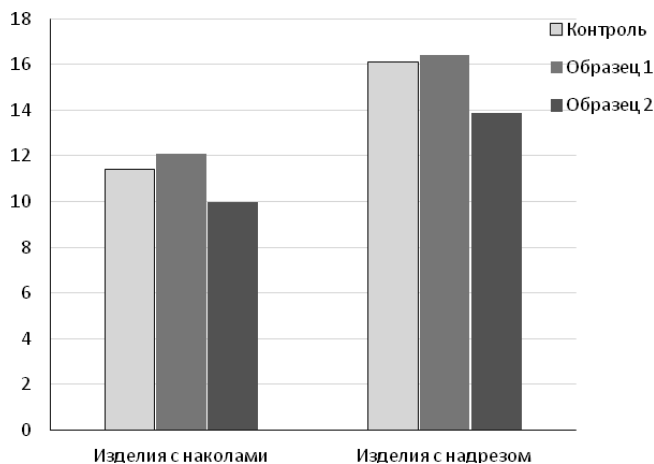


Рис. 2. Кратность подъема тестовых заготовок
Fig. 2. The multiplicity of dough pieces rise



Рис 3. Структура слоеных бездрожжевых изделий на маргарине STRATO 80 (контроль) с наколами (слева) и надрезом (справа)

Fig. 3. Structure of layered yeast-free products on STRATO 80 margarine (control) with pricks (left) and incision (right)

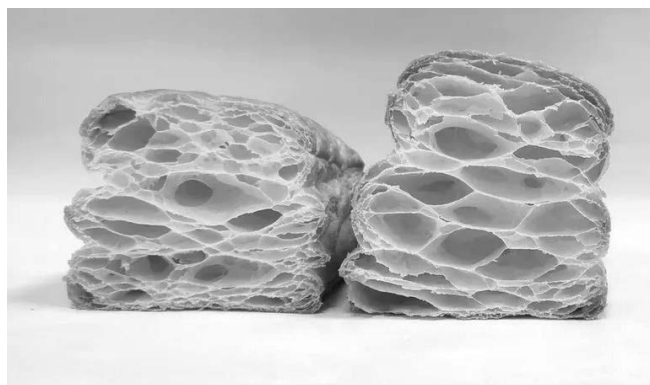


Рис 4. Структура слоеных бездрожжевых изделий на маргарине STRATO 70 (образец 1) с наколами (слева) и надрезом (справа)

Fig. 4. Structure of layered yeast-free products on STRATO 70 margarine (sample 1) with pricks (left) and incision (right)



Рис 5. Структура слоеных бездрожжевых изделий на маргарине STRATO 80 со сниженной закладкой маргарина (образец 2) с наколами (слева) и надрезом (справа)

Fig. 5. Structure of STRATO flaky yeast-free products with reduced margarine tab (sample 2) with pricks (left) and incision (right))

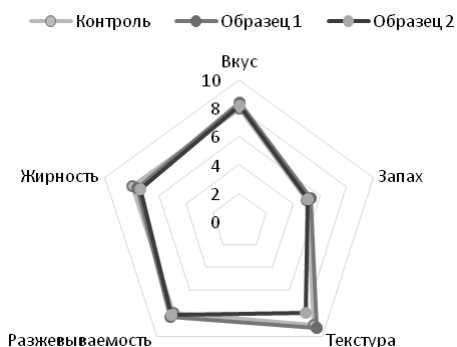


Рис 6. Органолептические показатели готовой продукции
Fig. 6. Organoleptic characteristics of finished products

Пищевая ценность изделий

Таблица 8

Nutritional value of products

Table 8

Наименование показателей	Значение показателей		
	Контроль	Образец 1	Образец 2
Энергетическая ценность, ккал	471	446	465
Белки, г	6,6	6,7	7,1
Жиры, г	29,5	26,8	27,5
В том числе насыщенные, г	16,3	14,7	15,1
Усвояемые углеводы, г	44,6	44,7	47,3

размер изделия должен быть строго ограничен размерами упаковочного материала.

В работе установлено, что возможны различные пути снижения содержания массовой доли жира и их влияние на потребительские свойства изделий. Предпочтительным способом снижения общей калорийности изделий является использование низкожирного маргарина без уменьшения общей рецептурной закладки маргарина в тесто. Этот способ менее всего влияет на потребительские свойства готового изделия: не приводит к снижению подъема заготовки и изменению внутренней слоистой структуры заготовки. Простое снижение закладки маргарина на слоение несколько ухудшает некоторые показатели готового изделия. Важным изменением является подъем тестовой заготовки.

Стоит отметить, что использование низкожирного маргарина позволяет снизить себестоимость готовой продукции, так как стоимость маргарина с массовой долей жира 70% ниже, чем маргарина с массовой долей жира 80% или 82%.

Значение влажности теста перед выпечкой для образца 2 находится в интервале между значениями кон-

трольного образца и образца 1, но образец 2 имеет меньшее содержание влаги в продукте, что приводит к большей концентрации жиров на 100 г готовой продукции. Таким образом, снижение закладки маргарина не приводит к значительному изменению калорийности изделия.

Вероятно, сокращение количества маргарина на слоение снижает его свойство задерживать водяной пар, образующийся при выпечке, что также влияет на упек и влажность готового изделия. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что массовая доля жира продукта, используемого на слоение, не является основным фактором, влияющим на подъем изделия.

Снижение калорийности слоеных изделий без изменения их потребительских свойств возможно. Благодаря использованию низкожирного маргарина снижено общее содержание жира в изделии на 9% и содержание насыщенного жира на 5%.

Направлением дальнейших исследований является более детальное изучение влияние количества жирового компонента, используемого для слоения, и схем слоения на подъем слоеных бездрожжевых изделий.

Литература

1. Петыш Я. С. Хлеб для фигуры и здоровья: мировые тенденции. // Хлебопродукты. 2017. № 5, стр. 66–69
2. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881.
3. Вышемирский Ф. А. Показатели состава и качества сливочного масла разных методов производств. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова, 2017. № 1, стр. 64–69
4. Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 91. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2010.
5. ГОСТ 240–41. Государственный общесоюзный стандарт. Жиры животные (пищевые). Сборник Стандартов. М.: Стандартгиз, 1947.
6. ГОСТ 240–85. Маргарин. Общие технические условия (с изменениями). Дата актуализации описания 01.06.2019.
7. ГОСТ Р 52178–2003. Маргарины. Общие технические условия (Переизд. с изменением). Дата актуализации описания 01.06.2019.
8. Статистическое обозрение. № 2 (103) 2019. [Электронный ресурс]: <https://gks.ru/compendium/document/13262>
9. ГОСТ 21094–75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. Дата последнего изменения 12.09.2018.
10. Дремучева Г. Ф., Невский А. А., Носова М. В. Исследование технологических свойств маргаринов «Экослайс» при изготовлении дрожжевых слоеных изделий // Хлебопродукты, 2012. № 3, с. 44–46.
11. ГОСТ 32189–2013. Маргарины, жиры для кулинарии, кондитерской, хлебопекарной и молочной промышленности. Правила приемки и методы контроля. Дата последнего изменения 12.09.2018.
12. ГОСТ 31757–2012. Масла растительные, жиры животные и продукты их переработки. Определение содержания твердого жира методом импульсного ядерно-магнитного резонанса. Дата последнего изменения 12.09.2018.
13. Ковэн С. Технологии хлебопечения: перевод с англ. М.: Профессия, 2017. 416 с.
14. Канеш К. Раджа. Жиры в пищевой промышленности: перевод с англ.; под ред. А. В. Самойлова. М.: Профессия, 2016. 646 с.
15. Османьян Р. Г. Влияние маргаринов на качество дрожжевых слоеных изделий // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2008. № 9. С. 14–16.
16. Stefano Renzetti, Roderik de Harder, Albert Jurgens. Puff pastry with low saturated fat contents: The role of fat and dough physical interactions in the development of a layered structure. // Journal of Food Engineering. September 2015. No 170. DOI: 10.1016/j.jfoodeng. 2015.09.009.

References

1. Petis J. S. Bread for the shape and health: global trends. *Bread products*. 2017. No. 5, pp. 66–69. (in Russian)
2. TR CU 022/2011. Food products in terms of its labeling. Approved By the decision of the Customs Union Commission No. 881 of December 9, 2011. (in Russian)
3. Vyshemirsky F. A. Indicators of the composition and quality of butter of different production methods. *International scientific and practical conference dedicated to the memory of Vasily Gorbato*. 2017. No. 1, pp. 64–69. (in Russian)
4. Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 91. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2010.
5. State standard 240–41. Animal fats (food). Collection of Standards. Moscow, 1947. (in Russian)
6. State standard 240–85. Margarine. General technical conditions (with changes). Date of updating the description 01.06.2019. (in Russian)
7. State standard R 52178–2003 Margarine. General technical conditions (Reissued with a change). Date of updating the description 01.06.2019. (in Russian)
8. Statistical review. No. 2 (103) 2019. [Electronic resource]: <https://gks.ru/compendium/document/13262> (in Russian)
9. State standard 21094–75. Bread and bakery products. The method of determining the moisture. Last modified on 12.09.2018. (in Russian)
10. Dremucheva G. F., Nevsky A. A., Nosova M. V. Research of technological properties of margarine «Ecoslais» in the manufacture of yeast puff products. *Bread Products*, 2012. No. 3, pp. 44–46. (in Russian)
11. State standard 32189–2013. Margarine, fat for cooking, confectionery, bakery and dairy industry. Acceptance rules and control methods. Last modified on 12.09.2018. (in Russian)
12. State standard 31757–2012. Vegetable Oils, animal fats and products of their processing. Determination of solid fat content by pulsed nuclear magnetic resonance. Last modified on 12.09.2018. (in Russian)
13. Koven S. Bread-making Technologies: translation from English. Moscow: Profession, 2017, 416 p. (in Russian)
14. Kanesh K. Raja. Fats in the food industry: translation from English, under the editorship A. V. Samoilov, Moscow, Profession, 2016. 646 PP. (in Russian)
15. Osmanyanyan R. G. Influence of margarine on the quality of yeast puff products. *Confectionery and bakery production*. 2008. N 9. Pp. 14–16. (in Russian)
16. Stefano Renzetti, Roderik de Harder, Albert Jurgens. Puff pastry with low saturated fat contents: The role of fat and dough physical interactions in the development of a layered structure. *Journal of Food Engineering*. September 2015. No 170. DOI: 10.1016/j.jfoodeng. 2015.09.009.

Сведения об авторах**Соболева Елена Викторовна**

К. т. н., доцент, преподаватель факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, elenavsoboleva@mail.ru, ORCID iD 0000-0003-1098-3015

Сергачева Елена Сергеевна

К. т. н., доцент, доцент факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, essergacheva@mail.ru, ORCID iD 0000-0001-7404-5621

Тарасов Антон Васильевич

Магистрант факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, tarasov@itmo.ru, ORCID iD 0000-0003-0923-6549

Леонов Алексей Николаевич

Магистрант факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, dvtanl@yandex.ru, ORCID iD 0000-0002-7028-2694

Information about authors**Soboleva Elena V.**

Ph. D., Associate Professor, Lecturer of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, elenavsoboleva@mail.ru, ORCID iD 0000-0003-1098-3015

Sergacheva Elena S.

Ph. D., Associate Professor, Associate professor of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, essergacheva@mail.ru, ORCID iD 0000-0001-7404-5621

Tarasov Anton V.

Undergraduate of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, tarasov@itmo.ru, ORCID iD 0000-0003-0923-6549

Leonov Aleksey N.

Undergraduate of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, dvtanl@yandex.ru, ORCID iD 0000-0002-7028-2694

**АГРОФОРУМ**

29 Международная агропромышленная выставка-ярмарка
АГРОРУСЬ-2020

**Выставка «АГРОРУСЬ» проводится
2 – 5 сентября 2020 г.
Ярмарка региональных продуктов «АГРОРУСЬ»
25 августа – 6 сентября 2020 г.**

Проект АГРОРУСЬ проводится с 1991 года – ровесник современной России:

- единственный агропромышленный форум, представляющий интересы: крестьянских, фермерских и личных подсобных хозяйств, сельских кооперативов, садоводов и огородников, специалистов перерабатывающих предприятий, потребителей сельскохозяйственной продукции;
- ведущая выставочная площадка по вопросам стимулирования и развития всех малых форм хозяйствования и кооперации в АПК России, направленная на обеспечение продовольственной безопасности и поддержку экспорториентированных российских сельхозтоваропроизводителей.

На выставке представлены почти все регионы России и порядка 20 стран с лучшими продовольственными товарами и достижениями местного сельского хозяйства.

ВЫСТАВКА. РАЗДЕЛЫ:

- ✓ Сельскохозяйственная техника
- ✓ Оборудование для АПК
- ✓ Растениеводство сельскохозяйственных культур
- ✓ Средства защиты растений. Агрохимия
- ✓ Животноводство. Корма и комбикорма. Ветеринария
- ✓ Продукты питания
- ✓ Напитки (Кухня регионов «От поля до прилавка»)
- ✓ Услуги для АПК. Научное обеспечение. Управление

<http://agrorus.expoforum.ru/>

Организатор выставки-ярмарки:

Министерство сельского хозяйства РФ,
при официальной поддержке Правительства
Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Контакты:

Тел./факс: +7 (812) 240-40-40, доб.2235
E-mail: e.gabuchiya@expoforum.ru,

Место проведения:

КВЦ «Экспофорум»

Адрес дирекции:

Петербургское шоссе 64, корпус 1,
конгресс-центр, ЭКСПОФОРУМ