

**Игорь Вячеславович Алтухов**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, профессор кафедры энергообеспечения и теплотехники, доктор технических наук, доцент, п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия, altukhigor@yandex.ru

**Светлана Михайловна Быкова**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, аспирант кафедры энергообеспечения и теплотехники, п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия, bsm2212@mail.ru

**Вадим Дансарунович Очиров**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, заведующий кафедрой энергообеспечения и теплотехники, кандидат технических наук, доцент, п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия, ochirov@igsha.ru

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТОМАТНОГО ПОРОШКА В РЕЦЕПТУРЕ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

*Работа посвящена перспективе применения томатного порошка в рецептуре кондитерских изделий. Цель работы – получение томатного порошка, обладающего повышенной пищевой ценностью, и разработка рецептуры песочного печенья с его добавлением в тесто. Исследовалась сохранность витаминного состава томата, а именно витаминов группы А, В, С, Е. Произведен сравнительный анализ томатного порошка с контрольным образцом, в качестве которого был принят свежий томат. Разработана рецептура песочного печенья, которая отличается от классической тем, что чистая пшеничная мука смешивается с томатным порошком в пропорции 3:1. Проведена оценка органолептических свойств печенья методом дегустационного анализа по следующим показателям: форма, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе. Произведен анализ качества полученного песочного печенья в аккредитованной лаборатории, который показал, что песочное печенье, полученное по предложенной рецептуре, сохраняет питательные свойства. Витаминный состав печенья сохранился на 67–88 % по сравнению с контрольным образцом, который был получен по классической рецептуре. Содержание витамина С в песочном печенье с добавлением томатного порошка возрастает в 6,4 раза по отношению к контрольному образцу. Подтверждено, что целесообразно использовать томатный порошок в качестве пищевого концентрата в тесте песочного печенья, что позволяет расширить ассортимент кондитерских продуктов с повышенной пищевой ценностью и высокими органолептическими показателями.*

**Ключевые слова:** сушка, томатный порошок, песочное печенье, качество продукта, рецептура, дозировка.

**Igor V. Altukhov**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Professor at the Department of Energy Supply and Heat Engineering, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Molodezhny, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia, altukhigor@yandex.ru

**Svetlana M. Bykova**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Postgraduate student at the Department of Power Supply and Heat Engineering, Molodezhny, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia, bsm2212@mail.ru

**Vadim D. Ochirov**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Head of the Department of Energy Supply and Heat Engineering, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Molodezhny, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia, ochirov@igsha.ru

## PROSPECTS FOR USING TOMATO POWDER IN SHORTBREAD RECIPE

The paper is devoted to the prospect of using tomato powder in the formulation of confectionery products. The purpose of research is to obtain tomato powder with increased nutritional value, and to develop a recipe for shortbread cookies with its addition to the dough. The preservation of the vitamin composition of tomato, namely vitamins of groups A, B, C, E was investigated. A comparative analysis of tomato powder with a control image, which was taken as a fresh tomato, was carried out. A recipe for shortbread cookies has been developed, which differs from the classic one in that pure wheat flour is mixed with tomato powder in a 3:1 ratio. The organoleptic properties of the biscuits were assessed by the method of tasting analysis according to the following indicators: shape, surface, color, taste and smell, appearance in a fracture. An analysis of the quality of the obtained shortbread cookies was carried out in an accredited laboratory, which showed that the shortbread cookies obtained according to the proposed recipe retain their nutritional properties. The vitamin composition of the biscuits was preserved by 67–88 % compared to the control sample, which was obtained according to the classical recipe. The content of vitamin C in shortbread cookies with the addition of tomato powder increases 6.4 times in relation to the control sample. It has been confirmed that it is advisable to use tomato powder as a food concentrate in shortbread dough, which makes it possible to expand the range of confectionery products with increased nutritional value and high organoleptic characteristics.

**Keywords:** drying, tomato powder, shortbread cookies, product quality, recipe, dosage.

**Введение.** Вопрос здорового питания и улучшения здоровья населения весьма актуален, что подтверждено Стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 1364-р от 29.06.2016 г. Целью которой являются:

- обеспечение качества пищевой продукции как важнейшей составляющей укрепления здоровья;
- увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения;
- содействие и стимулирование роста спроса и предложения на более качественные пищевые продукты;
- обеспечение соблюдения прав потребителей на приобретение качественной продукции.

Мучные кондитерские изделия являются продуктом ежедневного потребления, спрос на которые возрастает. Продукты, входящие в рацион питания человека, должны отвечать предъявленным требованиям и включать в себя витамины, минеральные вещества и микроэлементы.

Существуют различные способы повышения пищевой ценности продуктов, одним из которых является добавление пищевых добавок, полученных из овощей, фруктов и продуктов их переработки, в рецептуру изготовления кондитерских изделий.

Анализ научной литературы показал, что применение в хлебопекарной и кондитерской промышленности пищевых добавок, а именно порошков из овощного и фруктового сырья, су-

щественно возрастает. Исследования разных авторов посвящены возможности использования в хлебобулочной и кондитерской промышленности следующих компонентов:

- изолят гороховой муки в производстве бисквитного полуфабриката [1];
- нетрадиционное растительное сырье (амарантовая мука, бетулинсодержащий экстракт бересты и ягоды барбариса) в рецептурах хлебобулочных изделий [2];
- порошки из плодовоовощных выжимок в кондитерских изделиях [3];
- сушеные томаты в технологии приготовления кексов [4];
- арахис в производстве капкейков [5];
- порошок из моркови для приготовления морковного печенья [6];
- томатный порошок из мелкоплодных томатов в приготовлении заварных пряников [7];
- мука из полбы в приготовлении бисквитного полуфабриката [8] и др.

Однако в литературе недостаточно информации по использованию томатного порошка в рецептурном составе песочного печенья, использование которого приведет к увеличению разновидности кондитерской продукции и получению продукта высокой пищевой ценности.

**Цель исследования.** Получение томатного порошка высокого качества и определение возможности его использования в технологии приготовления песочного печенья повышенной пищевой ценности и с высокими органолептическими показателями.

**Объекты и методы исследования.** В качестве объекта исследования использованы томатный порошок и песочное печенье, полученное на его основе. За контрольные образцы были приняты свежий томат и классическая рецептура песочного печенья.

Томатный порошок был получен в лаборатории «Энергосбережение в электротехнологиях» ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Технология получения томатного порошка включает в себя подготовительный ряд и ряд основных этапов, каждый из которых влечет за собой выполнение определенных действий. Для достижения наилучшего результата и получения продуктов высокой пищевой ценности переработка томатов осуществлялась путем сушки исходного томатного сырья в сушильном шкафу с импульсными керамическими ИК-излучателями серии ECS.

Текстура и консистенция полученных томатных порошков однородная, оранжево-красного цвета, с выраженным томатным ароматом, напоминающий аромат томатной пасты. Посторонние запахи отсутствуют. Качественный анализ результатов исследований показал, что полученный томатный порошок содержит в себе витамин А; витамины группы В: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>; витамин Е; витамин С. Проверка качественных показателей томатного порошка осуществлялась в аккредитованной лаборатории ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория».

Чтобы рассмотреть наиболее точное раскрытие органолептических свойств и качественный состав кондитерских изделий с добавлением порошка, было принято решение подготовить два образца для исследования: песочное печенье, изготовленное по классической рецептуре, и песочное печенье с добавлением томатного порошка.

Для приготовления теста по классической рецептуре (контрольный образец) нам понадоби-

лось масло сливочное – 200 г, сахарная пудра – 100 г, ванильный сахар – 10 г и пшеничная мука – 300 г. После смешивания всех ингредиентов до получения однородной консистенции формируем из теста шар, обваливаем его в муке и отправляем в холодильник на 20–30 мин. По истечении данного времени тесто готово к использованию. Тесто получается мягким, но очень рыхлым, поэтому без резких движений, аккуратно раскатываем его и формируем печенье, размещаем его на противень и помещаем в духовку. Печенье выпекаем при температуре 180 °С в течение 15–20 мин. Печенье очень рассыпчатое, поэтому для сохранности формы печенья необходимо оставить его на противне до полного остывания.

В рецептуре песочного печенья с томатным порошком нам понадобились те же ингредиенты в тех же пропорциях, что и в классическом рецепте, кроме пшеничной муки, которая в классической рецептуре применяется без пищевой добавки, в качестве которой выступает томатный порошок.

Чистая пшеничная мука смешивается с томатным порошком в пропорции 3:1. Далее поэтапно повторяем все действия, которые описаны для контрольного образца. Внешний вид теста классической рецептуры и теста предложенной рецептуры с добавлением томатного порошка представлен на рисунке 1.

Тесто, полученное с добавлением томатного порошка, отличается по цвету от контрольного образца и приобретает красноватый окрас. По консистенции и структуре тесто с томатным порошком более плотное по сравнению с контрольным образцом, с выраженным запахом томата.

Внешний вид печенья контрольного образца и печенья с томатным порошком представлен на рисунке 2.

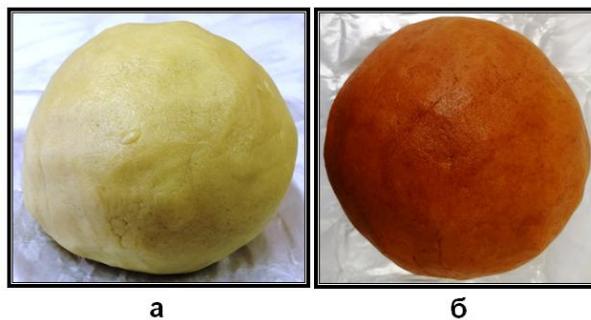


Рис. 1. Внешний вид теста классической рецептуры (а) и теста с добавлением томатного порошка (б)

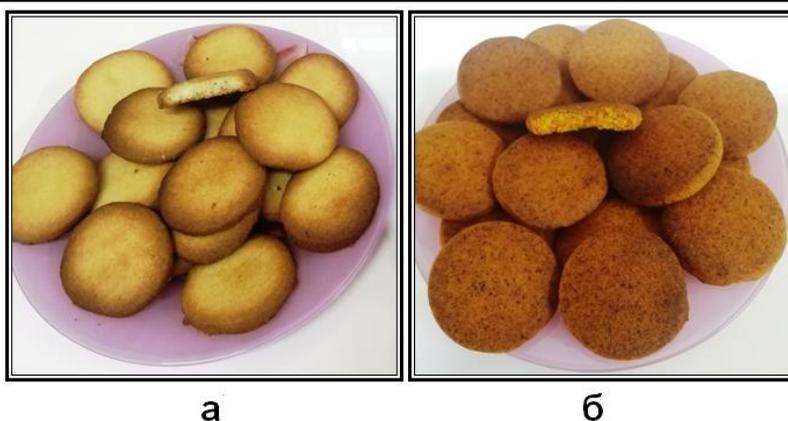


Рис. 2. Внешний вид готовых продуктов классической рецептуры (а) и предложенной рецептуры (б)

Печенье, полученное с добавлением томатного порошка, имеет приятный томатный запах, окрас печенья от темно-оранжевых до коричневых оттенков. Форма печенья более правильная. Данное печенье более мягкое после выпечки. Печенье, полученное по классическому рецепту, более хрупкое и плотное.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для выявления целесообразности применения томатного порошка в рецептуре песочного печенья на первом этапе была проведена оценка органолептических свойств полученного продукта методом дегустационного анализа, представленного в работе [9].

За основу был взят метод потребительской оценки, так как он является наиболее простым и доступным.

В качестве дегустаторов были участники Ярмарки идей «Изобретатели – агропромышленному комплексу», проводимой на базе ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ в количестве 11 человек.

Органолептическая оценка качества песочного печенья проводилась по балльной шкале, представленной в работе [9].

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Органолептическая оценка песочного печенья

Показатель	Балл				Всего оценок	Сумма баллов	Средняя оценка
	2	3	4	5			
Форма			5	6	11	50	4,55
Поверхность		1	4	6	11	49	4,45
Цвет			3	8	11	52	4,73
Вкус и запах			2	9	11	53	4,82
Вид в изломе			5	6	11	50	4,55

Анализируя данные таблицы 1, можно сказать, что песочное печенье с добавкой томатного порошка получило высокую положительную оценку, следовательно, можно сделать вывод, что применение томатного порошка в рецептуре песочного печенья имеет большую перспективу.

Помимо органолептической оценки была проведена качественная оценка полученного

продукта. Исследования проводились в аккредитованной лаборатории ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория».

Сравнительная оценка витаминного состава свежего томата и томатного порошка представлена в таблице 2.

Таблица 2

## Сравнительная оценка витаминного состава свежего томата и томатного порошка

Показатель	Результаты исследования, мг/100 г		Погрешность	
	Томат свежий	Томатный порошок	Томат свежий	Томатный порошок
Витамин А	0,24	0,26	0,04	0,04
Витамин В <sub>1</sub>	0,12	0,20	0,02	0,04
Витамин В <sub>2</sub>	0,13	0,15	0,02	0,02
Витамин В <sub>6</sub>	0,13	0,20	0,02	0,04
Витамин Е	0,62	1,17	0,10	0,20
Витамин С	14,30	23,2	1,06	2,71

Из данных таблицы 2 видно, что содержание витаминов группы А, В, Е, С в исследуемых образцах сохранилось на 100 % после сушки томатного сырья. Томатный порошок, полученный в процессе сушки свежих томатов в шкафу с инфракрасными нагревателями, сохраняет качественный состав свежего томата. Содержание

витамина С в томатном порошке возрастает в 1,6 раза по отношению к контрольному образцу, в качестве которого выступает свежий томат.

Сравнительная оценка витаминного состава готовых продуктов классической и предложенной рецептур представлена в таблице 3.

Таблица 3

## Сравнительная оценка витаминного состава готовых продуктов

Показатель	Результаты исследования, мг/100 г		Погрешность	
	Классический рецепт	Предложенная рецептура	Классический рецепт	Предложенная рецептура
Витамин А	0,17	0,15	0,02	0,02
Витамин В <sub>1</sub>	0,06	0,05	0,01	0,01
Витамин В <sub>2</sub>	0,02	0,02	0,004	0,004
Витамин В <sub>6</sub>	0,06	0,04	0,01	0,008
Витамин Е	0,73	0,52	0,10	0,10
Витамин С	0,80	5,12	0,10	0,74

Сравнительная оценка представленных образцов песочного печенья показывает, что предложенная рецептура на 67–88 % сохраняет витаминный состав классической рецептуры.

**Выводы.** Результаты исследования показали, что применение томатного порошка в рецептуре песочного печенья весьма перспективно. Качественная оценка готового продукта, полученного по предложенной технологии, доказала целесообразность применения томатного порошка в кондитерских изделиях.

## Список источников

1. Исследование возможности использования изолята гороховой муки в производстве бисквитного полуфабриката / П.И. Ребрый, О.Н. Присяжная, Т.Л. Камоза [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1. С. 96–102. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-96-102.
2. Шевелева Т.Л. Нетрадиционное растительное сырье в рецептурах хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2. С. 142–150. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-143-150.
3. Перфилова О.В., Митрохин М.А. Использование порошков из плодоовощных выжимок с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 8. С. 48–50.
4. Воронина П.К. Применение сушеных томатов в технологии приготовления кексов // Инновационная техника и технология. 2016. № 2. С. 9–14.
5. Козубаева Л.А., Кузьмина С.С. Перспективы применения арахиса в производстве капкейков // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 20–26. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.003.

6. Влияние способа получения порошка из моркови на качественные показатели морковного печенья / *И.В. Алтухов, В.Д. Очилов, С.М. Быкова* [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12. С. 232–237. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-232-237.
7. Пат. 2494624 С1 РФ: МПК А21D 13/00, А21D 2/00. Способы приготовления заварных пряников с томатным порошком из мелкоплодных томатов: / *Потапова А.А., Акишин Д.В., Перфилова О.В., Елисеева Л.Г.*; заявитель и патентообладатель Мичуринский государственный аграрный университет. № 2012103 424/13, заявл. 01.02.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 28.
8. *Санжаровская Н.С., Сокол Н.В., Шарифуллина Ю.Б.* Совершенствование рецептурного состава бисквитного полуфабриката с использованием муки из полбы // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 14–19. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.002.
9. *Алтухов И.В.* Технология получения концентрированных сахаросодержащих продуктов с использованием импульсной инфракрасной обработки и сушки корнеклубнеплодов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01. Иркутск, 2016. 440 с.
3. *Perfilova O.V., Mitrohin M.A.* Ispol'zovanie poroshkov iz plodoovoschnyh vyzhimok s cel'yu rasshireniya assortimenta muchnyh konditerskih ischdelij // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2008. № 8. S. 48–50.
4. *Voronina P.K.* Primenenie sushenyh tomatov v tehnologii prigotovleniya keksov // Innovacionnaya tehnika i tehnologiya. 2016. № 2. S. 9–14.
5. *Kozubaeva L.A., Kuz'mina S.S.* Perspektivy primeneniya arahisa v proizvodstve kapjekov // Polzunovskij vestnik. 2021. № 2. S. 20–26. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.003.
6. Vliyanie sposoba polucheniya poroshka iz morkovi na kachestvennye pokazateli morkovnogo pechen'ya / *I.V. Altuhov, V.D. Ochirov, S.M. Bykova* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 12. S. 232–237. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-232-237.
7. Пат. 2494624 S1 RF: МПК А21D 13/00, А21D 2/00. Способы приготовления заварных пряников с томатным порошком из мелкоплодных томатов: / *Potapova A.A., Akishin D.V., Perfilova O.V., Eliseeva L.G.*; заявитель и патентообладатель Мичуринский государственный аграрный университет. № 2012103 424/13, заявл. 01.02.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 28.
8. *Sanzharovskaya N.S., Sokol N.V., Sharifullina Yu.B.* Sovershenstvovanie recepturnogo sostava biskvitnogo polufabrikata s ispol'zovaniem muki iz polby // Polzunovskij vestnik. 2021. № 2. S. 14–19. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.002.
9. *Altuhov I.V.* Tehnologiya polucheniya koncentrirovannyh saharosoderzhaschih produktov s ispol'zovaniem impul'snoj infrakrasnoj obrabotki i sushki korneklubneplodov: dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.01. Irkutsk, 2016. 440 s.

### References

1. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya izolyata gorohovoj muki v proizvodstve biskvitnogo polufabrikata / *P.I. Rebrij, O.N. Prisyazhnaya, T.L. Kamoza* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 1. S. 96–102. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-96-102.
2. *Sheveleva T.L.* Netradicionnoe rastitel'noe syr'e v recepturah hlebobulochnyh izdelij // Vestnik KrasGAU. 2021. № 2. S. 142–150. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-143-150.

