

Нэлля Николаевна Типсина<sup>1</sup>, Галина Александровна Демиденко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>1</sup>txkimp@mail.ru

<sup>2</sup>demidenkoekos@mail.ru

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТА – НАЧИНКИ ДЛЯ БУЛОЧКИ КЕДРОВОЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ИЗ КЕДРОВОГО ЖМЫХА

*Цель исследования – использование порошка из кедрового жмыха (кедровый порошок) для введения его в начинку булочки кедровой для обогащения и улучшения качества мучного кондитерского изделия. Задачи: экспериментальные исследования влияния разных дозировок порошка из кедрового жмыха (24; 28; 30; 36; 38 %) и определение оптимальной процентной дозировки при изготовлении полуфабриката (начинки для булочки кедровой) для получения обогащенного продукта; органолептические и физико-химические показатели качества начинки для булочки кедровой; энергетическая ценность начинки из кедрового жмыха; изменение показателей начинки в зависимости от срока ее хранения. Полная безотходная технология производства предусматривает дальнейшее использование остатков переработки ядер кедровых орехов, формируя актуальное направление в развитии хлебобулочных изделий. Для получения обогащенного продукта – начинки для булочки кедровой в лабораторном эксперименте при исследовании влияния разных дозировок порошка из кедрового жмыха (24; 28; 30; 36; 38 %), получена его оптимальная дозировка. Обогащенным образцом следует признать образец начинки в варианте № 4 лабораторного эксперимента с 36 % добавкой порошка из кедрового жмыха. Начинка для кедровой булочки обогащена жирами (36,5 %), белками (11,4), углеводами (45,3), клетчаткой (1,27 %), которые улучшают функциональные свойства изделия. Химические показатели, а именно массовая доля липидов и углеводов, находятся на высоком уровне и, соответственно, начинка имеет высокую энергетическую ценность. Хранение полуфабриката рекомендуется при температуре хранения 4 °С в плотно закрытой полиэтиленовой таре без доступа света в течение 6 месяцев.*

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, ядра кедровых орехов, кедровый порошок, начинка для булочки кедровой, органолептические и физико-химические показатели, режим сохранности продукта

**Для цитирования:** Типсина Н.Н., Демиденко Г.А. Оценка качества полуфабриката – начинки для булочки кедровой с добавлением порошка из кедрового жмыха // Вестник КрасГАУ. 2024. № 9. С. 215–220. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-215-220.

Nellya Nikolaevna Tipsina<sup>1</sup>, Galina Aleksandrovna Demidenko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>txkimp@mail.ru

<sup>2</sup>demidenkoekos@mail.ru

## QUALITY ASSESSMENT OF A SEMI-FINISHED PRODUCT – FILLING FOR A CEDAR BUN WITH THE ADDED POWDER FROM CEDAR CAKE

The objective of the study is to use cedar cake powder (cedar powder) for introducing it into the filling of cedar buns to enrich and improve the quality of flour confectionery products. Objectives: experimental studies of the effect of different dosages of cedar cake powder (24; 28; 30; 36; 38 %) and determining the optimal percentage dosage in the manufacture of a semi-finished product (cedar bun filling) to obtain an enriched product; organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the cedar bun filling; energy value of the cedar cake filling; changes in the filling indicators depending on its shelf life. Complete waste-free production technology provides for the further use of residues from the processing of cedar nut kernels, forming a current direction in the development of bakery products. To obtain an enriched product – a filling for a cedar bun – in a laboratory experiment, when studying the effect of different dosages of cedar cake powder (24; 28; 30; 36; 38 %), its optimal dosage was obtained. The enriched sample should be recognized as the filling sample in option № 4 of the laboratory experiment with 36 % addition of cedar cake powder. The filling for the cedar bun is enriched with fats (36.5 %), proteins (11.4), carbohydrates (45.3), fiber (1.27 %), which improve the functional properties of the product. Chemical indicators, namely the mass fraction of lipids and carbohydrates, are at a high level and, accordingly, the filling has a high energy value. It is recommended to store the semi-finished product at a storage temperature of 4 °C in a tightly closed polyethylene container without access to light for 6 months.

**Keywords:** biologically active substances, cedar nut kernels, cedar powder, filling for cedar buns, organoleptic and physicochemical indicators, product storage mode

**For citation:** Tipsina N.N., Demidenko G.A. Quality assessment of a semi-finished product – filling for a cedar bun with the added powder from cedar cake // Bulliten KrasSAU. 2024;(9): 215–220 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-215-220.

**Введение.** В настоящее время рацион питания населения, направленный на сохранение здоровья человека, имеет первостепенное значение. При этом рациональное и научно обоснованное применение местных источников растительного сырья (орехов, плодов, ягод) является перспективным условием модернизации производства продуктов массового питания [1–4].

Кедровые орехи в пищевой промышленности используются издавна. При отжиме масла из кедровых орехов остается жмых, содержащий ценные биологически активные вещества, способные принести пользу для организма человека. Полная безотходная технология производства предусматривает дальнейшее использование остатков переработки ядер кедровых орехов, формируя актуальное направление в развитии хлебобулочных изделий [5–9].

Благодаря ценным биологически активным веществам кедровые орехи и продукты их переработки оказывают профилактическое и целебное действия на организм человека в любом возрасте [6]. Ненасыщенные жирные кислоты укрепляют и поддерживают функции клеток головного мозга. Полиненасыщенные жирные кис-

лоты уменьшают агрегацию тромбоцитов, предотвращая тромбоз. Витамин Е, как мощный антиокислитель, защищает клетки от повреждения свободными радикалами, поддерживает функции внутриклеточных ферментов.

Восточная Сибирь имеет большой резерв собственной сырьевой базы орехов кедровой сосны, одним из видов которой является кедр сибирский (*Pinus sibirica*). Кедровые орехи уже долгое время используются в пищевой промышленности сибирского региона. Современные технологии позволяют более полно использовать ядра кедровых орехов, получая полуфабрикаты из кедрового жмыха для расширения ассортимента хлебобулочных изделий [8–10].

**Цель исследования** – использование порошка из кедрового жмыха (кедровый порошок) для введения его в начинку булочки кедровой для обогащения и улучшения качества хлебобулочного изделия.

**Задачи:** экспериментальные исследования влияния разных дозировок порошка из кедрового жмыха (24; 28; 30; 36; 38 %) и определение оптимального процентной дозировки при изготовлении полуфабриката (начинки для булочки

кедровой) для получения обогащенного продукта; определение органолептических и физико-химических показателей качества начинки для булочки кедровой; определение энергетической ценности начинки из кедрового жмыха; определение изменений показателей начинки в зависимости от срока ее хранения.

**Объекты и методы.** Объектом исследования являлись образцы начинки для кедровой булочки, полученные при добавке порошка из кедрового жмыха. Для выполнения исследования применялись общеизвестные органолептические и физико-химические методы исследования сырья и готовой продукции. Безопасность сырья контролируется ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

**Объекты и методы.** Лабораторный эксперимент имел варианты добавки порошка из кедрового жмыха, %: вариант № 1 – 24; вариант № 2 – 28; вариант № 3 – 32; вариант № 4 – 36; вариант № 5 – 38.

Лабораторные исследования и их апробирование выполнены в 2023 г. на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского ГАУ.

**Результаты и их обсуждение.** Показатели качества начинки с добавлением порошка из кедрового жмыха учитываются в разных вариантах лабораторного эксперимента.

Соотношение компонентов в экспериментальных вариантах начинки представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Содержание компонентов начинки при добавлении порошка из кедрового жмыха (кедровый порошок) и ее органолептическая оценка**

Дозировка компонентов начинки, %					Органолептическая оценка начинки для булочки кедровой
Кедровый порошок	Сахарная пудра	Молоко сухое	Кондитерский жир	Лецитин	
24	30	15	25	3	Слабый вкус и аромат кедрового ореха, выраженный вкус молока, выраженная сладость. Консистенция пластичная
28	28	14	26	4	Приятный вкус и аромат кедрового ореха. Выраженная сладость. Консистенция пластичная
32	26	13	27	5	Приятный вкус и аромат кедрового ореха. Послевкусие лецитина. Выраженная сладость. Консистенция пластичная
36	24	12	28	4	Выраженный вкус и аромат кедрового ореха. Слабая сладость. Консистенция густая, умеренно твердая
38	22	10	29	4	Ярко выраженный вкус и аромат кедрового ореха. Консистенция мягкая

Лабораторный эксперимент показал, что при увеличении дозировки порошка из кедрового жмыха изменяется соотношение компонентов начинки для булочки кедровой. Обогащенным образцом следует признать образец начинки в варианте № 4 лабораторного эксперимента с 36 % добавкой порошка из кедрового жмыха

(кедрового порошка). При увеличении дозировки кедрового порошка и кондитерского жира консистенция начинки (вариант лабораторного эксперимента № 5) становится мягкой.

Физико-химические показатели начинки с добавлением кедрового порошка представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Физико-химические показатели начинки с добавлением кедрового порошка  
(обогащенный образец)**

Показатель	Значение
Влажность, %	2,4
Липиды, %	36,5
Белки, %	11,4
Углеводы, %	45,3
Клетчатка, %	1,27
Зола, %	4,1
Кислотное число, мг КОН/г	0,9
Перекисное число, ммоль $\frac{1}{2}$ O <sub>2</sub> , г	2,1

Анализ таблицы 2 показал, что химический состав начинки для кедровой булочки представлен жирами (36,5 %), белками (11,4), углеводами (45,3), клетчаткой (1,27 %), улучшающими функциональные свойства изделия. Массовая доля липидов и углеводов находится на высоком уровне и, соответственно, начинка имеет высокую энергетическую ценность (табл. 3).

Таблица 3

**Энергетическая ценность начинки с кедровым порошком, ккал/100 г**

Показатель	Энергетическая ценность, ккал/г	Количество, г
Белки	4,1	11,2
Жиры	9,2	36,5
Углеводы	4,0	44,1
Энергетическая ценность, ккал/100 г		551

Анализ таблицы 3 показал, что при оптимальной рецептуре начинки с добавлением кедрового порошка энергетическая ценность составляет 551 ккал/100 г изделия.

Изучение хранения начинки с добавлением кедрового порошка происходило в двух режи-

мах: первый режим хранения – при температуре 4 °С; второй режим хранения – при температуре 20 °С. При обоих режимах хранения начинка хранилась в плотно закрытой полиэтиленовой таре без доступа света.

Таблица 4

**Сравнительная оценка некоторых органолептических и физико-химических показателей начинки с добавлением кедрового порошка (в течение 6 месяцев хранения)**

Показатель	Срок хранения					
	Первый режим хранения (температура хранения 4 °С)			Второй режим хранения (температура хранения 20 °С)		
	Один месяц	Три месяца	Шесть месяцев	Один месяц	Три месяца	Шесть месяцев
1	2	3	4	5	6	7
Цвет, вкус, запах, консистенция	Цвет светло-желтый; вкус и запах не изменились, без посторонних привкусов; консистенция твердая			Цвет светло-желтый; вкус и запах не изменились	Цвет изменился до желтого; вкус и запах не изменились	Цвет желтый; легкий привкус окисленного жира

1	2			3	4	5
Кислотное число, мг КОН/г	1,1	1,3	1,5	1,4	1,7	4,2
Перекисное число, ммоль $\frac{1}{2}$ O <sub>2</sub> , г	2,9	3,1	3,3	3,9	12,4	20,1

Анализ данных таблицы 4 показал, что при первом режиме хранения (температура хранения 4 °С) наблюдается сохранение начинки в течение шести месяцев хранения. Как кислотное, так и перекисное число поднялось незначительно. При втором режиме хранения (температура хранения 20 °С) через три месяца хранения цвет изменился до желтого; вкус и запах сохранились без изменения. Однако через шесть месяцев хранения появился привкус окисленного жира; кислотное число увеличилось от 1,4 до 4,2 мг КОН/г, а перекисное число – от 3,9 до 20,1 ммоль  $\frac{1}{2}$  O<sub>2</sub>, г.

То есть сохранность начинки с добавлением кедрового порошка соблюдается при первом режиме хранения при температуре хранения 4 °С.

Начинка с добавлением порошка из кедрового жмыха (кедрового порошка) для хлебобулочного изделия булочки кедровой, обогащенная жирами, белком, углеводами, клетчаткой, рекомендуется при производстве хлебобулочных изделий в качестве продукта диетического и профилактического назначения для любых групп населения.

### Заключение

1. Экспериментальные исследования влияния разных дозировок порошка из кедрового жмыха (24; 28; 30; 36; 38 %) показали, что обогащенным образцом следует признать образец начинки в варианте № 4 лабораторного эксперимента с 36 % добавкой кедрового порошка.
2. По экспериментальным данным органолептическая оценка полуфабриката (начинки для кедровой булочки) имеет лучшие показатели качества: выраженный вкус и аромат кедрового ореха; слабая сладость; густая и умеренно твердая консистенция.
3. Начинка для кедровой булочки обогащена жирами (36,5 %), белками (11,4), углеводами (45,3), клетчаткой (1,27 %) улучшающими функциональные свойства изделия.
4. Химические показатели, а именно массовая доля липидов и углеводов находятся на вы-

соком уровне и, соответственно, начинка имеет высокую энергетическую ценность.

5. Сохранность начинки с добавлением порошка из кедрового жмыха (кедрового порошка) соблюдается при первом режиме хранения при температуре хранения 4 °С в плотно закрытой полиэтиленовой таре без доступа света.

### Список источников

1. Анисимова Е.Ю., Сложенкина М.И., Золотарева А.Г. Новые подходы в создании функциональных продуктов питания на основе использования нетрадиционных региональных ресурсов и технологий // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 19, № 3. С. 39–48.
2. Тупсина Н.Н. Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2009. 259 с.
3. Тупсина Н.Н., Демиденко Г.А., Кох Д.А. Технология получения и применения полуфабрикатов из топинамбура для обогащения хлебобулочных изделий // Ползуновский вестник. 2024. № 4. С. 10–146.
4. Тупсина Н.Н., Кох Д.А., Туманова А.Е. Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий // Кондитерское и хлебобулочное производство. 2014. № 3-4 (48). С. 42–43.
5. Применение ядра орехов кедровой сибирской сосны (*Pinus sibirica*) в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения / Ю.Ф. Росляков [и др.] // Фундаментальные исследования. 2007. № 7. С. 89–90.
6. Li Zhemin. The Nutritional and Health Functions of Pine Nuts. Agriculture Products Development. 2001. № 7. P. 23–24.
7. Константинова О.В., Рафальсон А.Б., Криштофович С.Н. Химический состав ядра кедрового ореха и продуктов его пере-

- работки // Вестник научно-исследовательского института жиров. 2011. № 1. С. 16–17.
8. *Типсина Н.Н., Лю Янься.* Разработка нового ассортимента мучных кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием полуфабрикатов из *Pinus sibirica* / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. 156 с.
  9. *Типсина Н.Н., Демиденко Г.А.* Технология производства пряника с добавлением порошка из кедрового жмыха // Вестник КрасГАУ. 2024. № 7. С. 251–258.
  10. *Субботина М.А., Лобова Т.В.* Совершенствование технологии подготовки кедровых орехов к извлечению масла // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 23. С. 55–58.
  4. *Tipsina N.N., Koh D.A., Tumanova A.E.* Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya v proizvodstve konditerskih i hlebobulochnyh izdelij // Konditerskoe i hlebobulochnoe proizvodstvo. 2014. № 3-4 (48). С. 42–43.
  5. *Primenenie yadra orehov kedrovoj sibirskoj sosny (Pinus sibirica) v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij funkcional'nogo naznacheniya / Yu.F. Roslyakov [i dr.] // Fundamental'nye issledovaniya. 2007. № 7. С. 89–90.*
  6. *Li Zhemin.* The Nutritional and Health Functions of Pine Nuts. Agriculture Products Development. 2001. № 7. P. 23–24.
  7. *Konstantinova O.V., Rafal'son A.B., Krishtofovich S.N.* Himicheskiy sostav yadra kedrovogo oreha i produktov ego pererabotki // Vestnik nauchno-issledovatel'skogo instituta zhirov. 2011. № 1. С. 16–17.
  8. *Tipsina N.N., Lyu Yan'sya.* Razrabotka novogo assortimenta muchnyh konditerskih i hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem polufabrikatov iz *Pinus sibirica* / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2020. 156 s.
  9. *Tipsina N.N., Demidenko G.A.* Tehnologiya proizvodstva pryanka s dobavleniem poroshka iz kedrovogo zhmyha // Vestnik KrasGAU. 2024. № 7. С. 251–258.
  10. *Subbotina M.A., Lobova T.V.* Sovershenstvovanie tehnologii podgotovki kedrovyyh orehov k izvlecheniyu masla // Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv. 2011. № 23. С. 55–58.

### References

1. *Anisimova E.Yu., Slozhenkina M.I., Zolotareva A.G.* Novye podhody v sozdanii funkcional'nyh produktov pitaniya na osnove ispol'zovaniya netradicionnyh regional'nyh resursov i tehnologij // Agrarno-pischevye innovacii. 2022. Т. 19, № 3. С. 39–48.
2. *Tipsina N.N.* Novye vidy hlebobulochnyh i konditerskih izdelij s ispol'zovaniem netradicionnogo syr'ya / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2009. 259 s.
3. *Tipsina N.N., Demidenko G.A., Koh D.A.* Tehnologiya polucheniya i primeneniya polufabrikatov iz topinambura dlya obogascheniya hlebobulochnyh izdelij // Polzunovskij vestnik. 2024. № 4. С. 10–146.

Статья принята к публикации 04.09.2024 / The article accepted for publication 04.09.2024.

Информация об авторах:

**Нелля Николаевна Типсина**<sup>1</sup>, профессор-консультант кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства, доктор технических наук, профессор

**Галина Александровна Демиденко**<sup>2</sup>, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

**Nellya Nikolaevna Tipsina**<sup>1</sup>, Professor-Consultant at the Department of Technology of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Galina Aleksandrovna Demidenko**<sup>2</sup>, Professor at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Professor