



Научная статья

4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.61

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.023



ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ШИПОВНИКА НА СРОКИ ГОДНОСТИ ЖИРОЕМКИХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Газибег Омарович Магомедов ¹, Лариса Анатольевна Лобосова ²,
Алина Сергеевна Бородкина ³

^{1, 2, 3} Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

¹ gazibeck.magomedov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7201-8387>

² lobosova63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7147-1297>

³ maria.brown.00@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3846-6687>

Аннотация. Рассмотрено влияние антиоксидантов на процесс окисления жироемких продуктов. Кондитерские изделия с высоким содержанием жира подвержены прогоранию, которое обусловлено порчей жиров, входящих в их состав, что ведет к резкому ухудшению органолептических свойств изделия. С целью замедления процесса прогоркания жиров целесообразно вводить сырье, содержащее антиоксиданты. Приоритетным направлением является разработка технологий кондитерских изделий с новыми видами растительного сырья, таким перспективным сырьем является шиповник.

Объектом изучения является исследование антиокислительных свойств порошок из семян шиповника в сравнении с отдельными витаминами-антиоксидантами: С, Е, β-каротином и их композицией «Веторон». Исследование проведено на модельных смесях «Фритюрный жир + Антиоксидант». Изучен витаминный состав шиповника, препарата «Веторон», витаминами-антиоксидантами: С, Е, β-каротином, их положительные аспекты применения в пищевой промышленности с целью замедления прогоркания жиров. Наиболее сильное замедление образования перекисей наблюдается при введении в качестве антиоксидантов композиций витаминов-антиоксидантов в виде препарата «Веторон» и порошка из семян шиповника дикорастущего. В работе использовали ускоренные методы исследования – метод окисления жиров молекулярным кислородом при высокой температуре и анализировали расчетным путем оценку эффективности действия антиоксидантов на основании уравнения Аррениуса. По результатам анализов были получены аналогичные зависимости, что подтверждает результаты, полученные ранее ускоренным путем при повышенных температурах, верны и для низких температур. Рассчитан срок хранения жиров с антиоксидантами, внесение в рецептуру порошка из семян шиповника увеличивает срок годности в 1,5 раза, что свидетельствует об эффективности внесения антиоксиданта.

Ключевые слова: здоровое питание, порошок из семян шиповника, антиоксиданты, фритюрный жир, витамины-антиоксиданты, прогоркание жиров, пралиновые массы, «Веторон».

Благодарности: авторы выражают признательность коллегам за помощь, благодарность за финансовую поддержку исследования.

Для цитирования: Магомедов Г. О., Лобосова Л. А., Бородкина А. С. Влияние порошка из семян шиповника на сроки годности жироемких кондитерских изделий // Ползуновский вестник. 2025. № 3, С. 136–140. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.03.022. EDN: <https://elibrary.ru/YUNBTW>.

Original article

EFFECT OF ROSEHIP SEED POWDER ON SHELF LIFE OF FAT-INTENSIVE CONFECTIONERY PRODUCTS

Gazibeg O. Magomedov ¹, Larisa A. Lobosova ², Alina S. Borodkina ³

^{1, 2, 3} Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

¹ gazibeck.magomedov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7201-8387>

² lobosova63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7147-1297>

³ maria.brown.00@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3846-6687>

Abstract. The influence of antioxidants on the oxidation process of fat-intensive products is considered. Confectionery products with a high fat content are subject to burnout, which is caused by the spoilage of fats included in their composition, which leads to a sharp deterioration in the organoleptic properties of the product. In order to slow down the process of rancidity of fats, it is advisable to introduce raw materials containing antioxidants. The priority area is the development of confectionery technologies with new types of plant raw materials, such a promising raw material is rose hips. The object of study is the study of the antioxidant properties of rosehip seed powder in comparison with individual

© Магомедов Г. О., Лобосова Л. А., Бородкина А. С., 2025

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ШИПОВНИКА НА СРОКИ ГОДНОСТИ ЖИРОЕМКИХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

antioxidant vitamins: C, E, β -carotene and their composition "Vetoron". The study was conducted on model mixtures "Frying fat + Antioxidant". The vitamin composition of rose hips, the drug "Vetoron", antioxidant vitamins: C, E, β -carotene, their positive aspects of use in the food industry to slow down rancidity of fats were studied. The strongest slowdown in the formation of peroxides is observed with the introduction of antioxidant vitamin compositions in the form of the drug "Vetoron" and rosehip seed powder as antioxidants. Accelerated research methods were used in the work - the method of oxidation of fats with molecular oxygen at high temperature and the analysis of the effectiveness of antioxidants based on the Arrhenius equation was carried out by calculation. Based on the analysis results, similar dependencies were obtained, which confirms the results obtained earlier by an accelerated method at elevated temperatures, and are also true for low temperatures. The shelf life of fats with antioxidants was calculated, the introduction of rosehip seed powder into the recipe increases the shelf life by 1.5 times, which indicates the effectiveness of the antioxidant.

Keywords: healthy nutrition, rosehip seed powder, antioxidants, deep-frying fat, antioxidant vitamins, rancid fats, praline masses, "Vetoron".

Acknowledgements: the author expresses gratitude to colleagues for their help, thanks for the financial support of the research.

For citation: Magomedov, G.O., Lobosova, L.A. & Borodkina, A.S. (2025). Effect of rosehip seed powder on shelf life of fat-intensive confectionery products. Polzunovskiy vestnik, (3), 136-140. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.03.022. EDN: <https://elibrary.ru/YUNBTW..>

ВВЕДЕНИЕ

Интерес к продуктам здорового питания неуклонно растет. Взрослое население в большом количестве потребляет продукты с высоким содержанием жиров растительного происхождения, простых углеводов, тогда как в рационе недостаточно овощей, фруктов, что приводит к увеличению избыточной массы тела, ожирению, увеличивая риск развития сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний.

Поэтому приоритетным направлением является разработка технологий кондитерских изделий с новыми видами растительного сырья, обогащенного витаминами, минеральными, белковыми и другими компонентами, поиск оптимальных способов его переработки.

Одним из перспективных обогатителей в рецептурном составе кондитерских изделий являются полуфабрикаты из шиповника. Плоды шиповника богаты содержанием эфирных масел, железа, кальция, магния, фосфора, витаминов Р, С, К, Е, группы В, рутина, флавоноидов, дубильными веществами и др. [1].

Употребление шиповника полезно при простудных, гастроэнтерологических заболеваниях, иммуносупрессивных состояниях [1].

Учеными ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» разработана технология сдобного печенья с использованием порошка шиповника, в результате чего улучшаются органолептические показатели, снижается энергетическая ценность [2].

Для расширения ассортимента бисквита, улучшения показателей их качества учеными ФГБОУ ВО «Воронежский государственный инженерный университет» предложено добавлять порошок дикорастущего шиповника [3].

В работе Мирошниковой Т.Н. исследовано влияние паст шиповника на структурно-механические свойства пралиновых и помадных конфетных масс, жировых вафельных начинок [4].

В пралиновых конфетах, шоколаде, печенье, вафлях содержится большое количество жира при невысокой влажности изделий, поэтому в результате этого происходит накопление в них свободных жирных кислот, перекисей, альдегидов, кетонов и других веществ, что ведет к резкому ухудшению свойств продуктов. Большинство этих соединений являются опасными, поэтому главная задача стабильности кондитерских изделий – снижение скорости окисления жиросодержащих продуктов с целью увеличения сроков хранения и замедления процесса накопления токсичных продуктов окисления [5].

Окисление жироемких изделий замедляется при добавлении к ним антиоксидантов. В настоящее время на рынке представлен широкий выбор антиоксидантов природного и синтетического происхождения различной природы действия отечественных и зарубежных производителей [6].

Для замедления процесса прогоркания жиров целесообразно вводить сырье, содержащее антиоксиданты. Таким перспективным сырьем являются порошок из семян шиповника дикорастущего. Ягоды шиповника – отличный инструмент импортозамещения. Шиповник богат витаминами РР, Е, К, А и группы В; макро- и микроэлементами, а также дубильными веществами (танины), водорастворимой клетчаткой (пектины), яблочной и лимонной кислотами. Шиповник является лекарственным растением широкого спектра действия. Улучшает обмен веществ, укрепляет иммунитет, нормализует работу желудочно-кишечного тракта, регулирует уровень холестерина в крови, укрепляет кости и хрящи, оказывает ранозаживляющее и мочегонное действие.

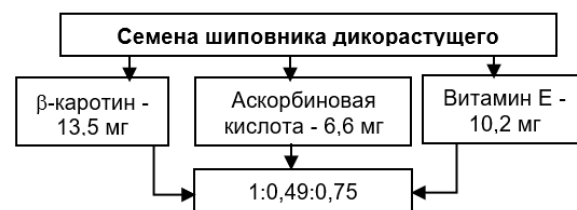


Рисунок 1 – Витаминный состав семян шиповника дикорастущего

Figure 1 – Vitamin composition of wild rosehip seeds

Поэтому целью работы явилось исследование антиокислительных свойств порошка из семян шиповника дикорастущего в сравнении с отдельными витаминами-антиоксидантами: С, Е, β -каротином и их композицией «Веторон».

МЕТОДЫ

Использовали порошок из семян плодов шиповника дикорастущего, получали его согласно схеме, представленной на рисунке 2, сбор плодов осуществляли в стадии биологической зрелости.

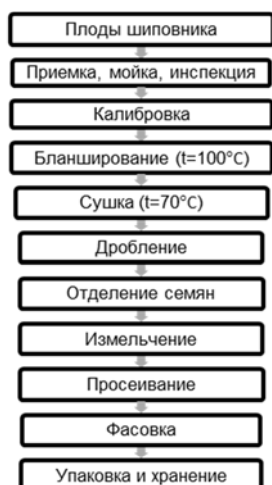


Рисунок 2 – Структурная схема получения порошка из семян шиповника

Figure 2 – Structural diagram of obtaining powder from wild rosehip seeds

Порошок из семян шиповника дикорастущего представляет собой однородную сыпучую массу темно-бежевого цвета, с содержанием влаги – 12 %.

В работе использовали ускоренные методы исследования – метод окисления жиров молекулярным кислородом при высокой температуре 80–100 °С.

Оценку эффективности действия антиоксидантов анализировали расчетным путем по следующей формуле:

$$\tau_a/\tau_o,$$

где τ_a и τ_o – время, в течение которого образцы жира с добавкой антиоксиданта (τ_a) и без него (τ_o) окисляются до перекисного числа 0,1 (в % I_2), так как после в системе начинается фаза быстрого окисления и сложно получить воспроизводимые результаты.

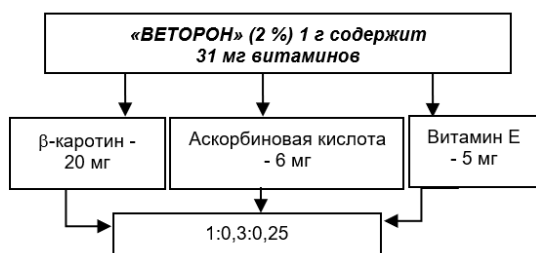


Рисунок 3 – Состав препарата «Веторон»

Figure 3 – Composition of the drug "Vetoron"

Исследование влияния антиоксидантов на процесс окисления кондитерских изделий проводили на модельных смесях «Жир + Антиоксидант».

Из жиров использовали фритюрный жир, наиболее сильно подверженный окислению, за счет большого количества в его составе ненасыщенных жирных кислот и полного отсутствия природных антиоксидантов. Дозировку антиоксидантов выбирали с учетом состава препарата «Веторон».

ОБСУЖДЕНИЕ

Соотношение скоростей окисления образцов с добавкой антиоксиданта и без нее иллюстрирует влияние различных добавок ингибитора на стойкость к окислению исследуемого жирового продукта, а также позволяет установить, насколько используемый ингибитор будет эффективен при хранении жиров.

Дозировка антиоксидантов и веществ, их содержащих, на 100 г жира:	
«Веторон», 2% - 1 г	
аскорбиновая кислота	- 31 мг
витамин Е (10 %)	- 310 мг
β-каротин (30 %)	- 103,3 мг

Рисунок 4 – Дозировка антиоксидантов и веществ, их содержащих

Figure 4 – Dosage of antioxidants and substances containing them

Доказано, что эффективность действия антиоксидантов повышается с уменьшением температуры, что повышает устойчивость фритюрного жира к окислению. На первом этапе проведено окисление фритюрного жира при температуре 90 °С в течение 9 часов.

Окисление жиров происходит с различной скоростью в зависимости от вида антиоксиданта. Наиболее сильное замедление образования перекисей наблюдается при введении в качестве антиоксидантов композиций витаминов-антиоксидантов в виде препарата «Веторон» и порошок из семян шиповника дикорастущего.

Таблица 1 – Эффективность действия антиоксидантов и веществ, их содержащих, при окислении фритюрного жира

Table 1 – Efficiency of antioxidants and substances containing them during oxidation of frying fat

Наименование анализируемых веществ	Время достижения перекисного числа 0,1 (в % I_2)	Эффективность действия анализируемых веществ мкмоль/1 г СВ
Аскорбиновая кислота	3	6
Витамин Е	7	14
Порошок из семян шиповника дикорастущего	8	16
β-каротин	2,5	5
«Веторон»	9	18

По убыванию эффективности действия антиоксиданты и вещества, их содержащие, можно расположить в следующем порядке: «Веторон» – порошок из семян шиповника дикорастущего – витамин Е – витамин С – β-каротин. Торможение окислительного процесса за счет действия антиоксидантов наблюдается до тех пор, пока они вступают в реакцию со свободными радикалами, нейтрализуя их, предотвращая дальнейшие окислительные реакции. Поэтому исследован расход антиоксидантов и веществ, их содержащих, при окислении жиров на примере аскорбиновой кислоты.

Таблица 2 – Расход аскорбиновой кислоты при окислении фритюрного жира

Table 2 – Consumption of ascorbic acid during the oxidation of frying fat

Наименование анализируемых веществ	Расход аскорбиновой кислоты, мг	
	на стадии приготовления модельной смеси	по достижении перекисного числа
«Веторон»	17	84
Порошок из семян шиповника дикорастущего	6	80
Аскорбиновая кислота	23	86

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ШИПОВНИКА НА СРОКИ ГОДНОСТИ ЖИРОЕМКИХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Большие потери аскорбиновой кислоты при приготовлении модельных смесей наблюдаются в образце с добавлением чистого витамина С, а при добавлении порошка из семян шиповника дикорастущего потери уменьшаются в 3,8 раза.

Согласно ГОСТ 28414-89, температура хранения жиров установлена в интервалах: $t = (-20)-0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 1-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 4-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 10-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 15-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Расчетным путем на основании уравнения Аррениуса получены данные сроков годности жиров с антиоксидантами и веществами, их содержащими, и контрольным образцом. С увеличением температурных интервалов длительность хранения жиров в контрольном образце снижается от 6 до 2 месяцев. Введение антиоксидантов и веществ, их содержащих увеличивает сроки хранения от 10 до 24 месяца при температуре при $t = (-20)-0\text{ }^{\circ}\text{C}$, от 4 до 8 месяцев при $t = 1-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, и от 2 до 6 месяцев при $t = 4-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. При других температурных интервалах получены аналогичные зависимости. Введение порошка из семян шиповника дикорастущего во фритюрный жир позволит увеличить срок хранения жиров до 24 месяцев при температурном интервале $t = (-20)-0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 5).



Рисунок 5 – Сроки годности жиров с антиоксидантами и веществами, их содержащими:

1 – контроль; 2 – β -каротин; 3 – витамин С;
4 – витамин Е; 5 – порошок из семян шиповника дикорастущего; 6 – «Веторон»

Figure 5 – Shelf life of fats with antioxidants and substances containing them

1 – control; 2 – β -carotene; 3 – vitamin C;
4 – vitamin E; 5 – wild rosehip seed powder;
6 – “Vetoron”

ВЫВОДЫ

Таким образом, порошок из семян шиповника дикорастущего является перспективным сырьем для производства жироемких кондитерских изделий увеличенного срока годности. Однако в кондитерской промышленности используется только порошок мякоти шиповника. Семена шиповника обычно не используются в пищевой промышленности, так как их поверхность грубоволосистая и раздражает слизистые оболочки. Таким образом, исследованы окислительные свойства порошка из семян шиповника дикорастущего в сравнении с отдельными витаминами-антиоксидантами (С, Е, β -каротином) и их композицией «Веторон».

Установлено, что введение порошка из семян шиповника дикорастущего в жиры увеличивает срок их годности в 1,5 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касьянов Г.И. Технология получения пищевых добавок из плодов барбариса, инжира, облепихи и шиповника // Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века : материалы VIII международной научно-практической конференции. Краснодар : КГТУ, 2023. С. 97–103.
2. Завалишина О.М. Использование порошка из плодов шиповника в рецептуре сдобного печенья // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы II Международной научно-практической конференции. Барнаул : Алтайский ГАУ, 2023. С. 48–53.
3. Ковалева А.Е. Влияние порошка плодов дикорастущего шиповника на потребительские свойства бисквитов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. № 1(79). С. 256–262. doi: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2023-4>.
4. Мирошникова Т.Н. Разработка технологии кондитерских изделий функционального назначения увеличенного срока годности с применением полуфабрикатов лекарственных растений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2001. 210 с.
5. Жуков С.А., Старкова А.В., Ковалева А.Е. Разработка рецептуры конфет ручной работы «Батончики пралине» и технологии производства // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации : материалы Международной научно-практической конференции. Орел : Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2023. С. 97–104.
6. Потекина Е. Конфеты типа пралине: секреты технологов // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2022. № 11–12(202). С. 23–25.
7. Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Казанцев Е.В. Влияние миграции жиров на окислительные процессы в глазированных конфетах // Пищевая промышленность. 2021. № 12. С. 87–90. doi: 10.52653/PPI.2021.12.12.017.
8. Маюрникова Л.А., Бычкова Е.С., Ломовский И.О., Белякова Д.А., Бычков А.Л. Методология разработки продуктов питания с высокой антиоксидантной активностью // Ползуновский вестник. 2021. № 4. С. 90–95.
9. Михайлов Е.С., Михайлова С.А. Использование природных антиоксидантов в производстве мучных кондитерских изделиях // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2024. № 1. С. 65–71.
10. Торосян Г.О., Оганесян Н.Р., Петросян М.З., Айрапетян Е.М. Использование плодов и семян шиповника в качестве антиоксиданта в шоколадных изделиях // Охрана окружающей среды – основа безопасности страны : материалы Международной научной экологической конференции. Краснодар : Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина, 2022. С. 22–26.

Информация об авторах

Г. О. Магомедов – д. т. н., заведующий кафедрой технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий.

Л. А. Лобосова – к. т. н., доцент кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Во-

Воронежского государственного университета инженерных технологий.

А. С. Бородкина – магистр кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий.

REFERENCES

1. Kasyanov, G.I. (2023). Technology of obtaining food additives from barberry, fig, sea buckthorn and rosehip fruits. *Proceedings of the 8-th international scientific and practical conference «Bakery, confectionery and pasta products of the 21st century»*. Krasnodar : KSTU, 2023. (In Russ.).
2. Zavalishina, O.M. (2023). The use of rosehip fruit powder in the pastry recipe *Proceedings of the 2-th international scientific and practical conference «Modern aspects of production and processing of agricultural products»*. Barnaul : Altai State University, 2023. (In Russ.).
3. Kovaleva, A.E. (2019). The effect of wild rose hips fruit powder on the consumer properties of biscuits. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy*, 1, 256-262. (In Russ.). doi: 10.20914/2310-1202-2023-4.
4. Miroshnikova, T.N. (2001). Development of technology for functional confectionery products with extended shelf life using semi-finished products of medicinal plants. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow. (In Russ.).
5. Zhukov, S.A., Starkova, A.V. & Kovaleva, A.E. (2023). Development of a recipe for handmade sweets «Praline bars» and production technology. *Proceedings of the international scientific and practical conference «Food industry in modern conditions»*. Orel : Oryol State University named after N.V. Parakhin, 2023. (In Russ.).
6. Potekina, E. (2022). Praline type candies: secrets of technologists. *Confectionery and bakery production*, № 11-12(202), 23-25. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 08 мая 2024; одобрена после рецензирования 24 июня 2025; принята к публикации 10 июля 2025.

The article was received by the editorial board on 08 May 2024; approved after editing on 24 June 2025; accepted for publication on 10 July 2025.

7. Kondratiev, N.B., Osipov, M.V. & Kazantsev, E.V. (2021). The effect of fat migration on oxidative processes in glazed candies. *Food industry*, № 12, 87-90. (In Russ.). doi: 10.52653/PPI.2021.12.12.017.

8. Mayumikova, L.A., Bychkova, E.S., Lomovsky, I.O., Belyakova, D.A. & Bychkov, A.L. (2021). Methodology for the development of food products with high antioxidant activity. *Polzunovskiy vestnik*. (4). 90-95. (In Russ.).

9. Mikhailov, E.S. & Mikhailova, S.A. (2024). The use of natural antioxidants in the production of flour confectionery products. Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex - healthy food products. (1), 65-71. (In Russ.).

10. Torosyan, G.O., Oganessian, N.R., Petrosyan, M.Z. & Airapetyan, E.M. (2022). The use of rosehip fruits and seeds as an antioxidant in chocolate products. *Proceedings of the international scientific environmental conference «Environmental protection is the basis of the country's security»*. Krasnodar : Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. (In Russ.).

Information about the authors

G.O. Magomedov - Doctor of Technical Sciences, head of the department of "Technologies of baking, confectionery, pasta and grain processing production" of Voronezh State University of Engineering Technologies.

L.A. Lobosova - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Technologies of Bakery, Confectionery, Pasta and Grain Processing Production" of Voronezh State University of Engineering Technologies.

A.S. Borodkina - Master of the Department of "Technologies of Bakery, Confectionery, Pasta and Grain Processing Production", Voronezh State University of Engineering Technologies.