Статья поступила в редакцию: 01.10.2026
Статья принята к публикации: 12.10.2026
Статья опубликована: 28.10.2026

УДК 664.68:664.644.5

DOI: 10.32743/UniTech.2026.151.10.23539

Влияние растительной композиции на структуру и показатели сохраняемости заварного кондитерского крема

Курбанова Шахноза Муродовна
докторант
Бухарский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: shakhnoz_kurbanova@mail.ru

Effect of a herbal blend on the structure and storage-related quality of custard confectionery cream

Kurbanova Shakhnoza Murodovna
Doctoral student
Bukhara State Technical University
Uzbekistan, Bukhara

Аннотация

В работе рассмотрено, как порошки трёх лекарственных растений – мелиссы лекарственной, мать-и-мачехи и зверобоя продырявленного – изменяют технологические свойства заварного кондитерского крема, и проведено сравнение действия каждого компонента в отдельности с действием их смеси. Объектами служили контрольный крем, три образца с одним из растительных порошков и образец с комплексной растительной добавкой. Во всех образцах определяли органолептические показатели, влажность, синерезис и перекисное число; для крема с комплексной добавкой дополнительно измеряли активность воды и количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Спустя 24 ч наименьшее отделение жидкой фазы зафиксировано у крема с мать-и-мачехой: синерезис составил 0,8 % при 4,2 % у контроля. Порошок мелиссы позволил получить самое низкое перекисное число (0,12 ммоль/кг; в контроле – 0,45 ммоль/кг) и обеспечил лучшую органолептическую оценку среди опытных вариантов. Наиболее выраженный антимикробный эффект был характерен для зверобоя, но эта добавка ухудшала вкус продукта. В креме со смесью порошков (1:1:1) на 96-й час хранения активность воды равнялась 0,88 (контроль – 0,94), а КМАФАнМ – $2{,}1\times10^{3}$ КОЕ/г (контроль – $5{,}4\times10^{5}$ КОЕ/г). Совместное применение изученных порошков можно рассматривать как способ управления

Библиографическое описание: Курбанова Ш.М. Влияние растительной композиции на структуру и показатели сохраняемости заварного кондитерского крема // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2026. 10(151). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/23539

структурными, окислительными и микробиологическими характеристиками заварного крема. Полученные данные применимы при корректировке рецептуры и подготовке технологической документации на кондитерскую продукцию с растительными ингредиентами.

Abstract

This study examines how powders of three medicinal plants – lemon balm (Melissa officinalis L.), coltsfoot (Tussilago farfara L.) and St. John’s wort (Hypericum perforatum L.) – alter the technological properties of custard confectionery cream, and compares the action of each ingredient alone with that of their blend. The samples included a control cream, three creams each containing one plant powder, and a cream with a combined plant additive. Sensory properties, moisture content, syneresis and peroxide value were measured in all samples; for the cream with the combined additive, water activity and the count of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms were also determined. After 24 h, the least liquid separation was recorded for the cream with coltsfoot, whose syneresis was 0.8 % against 4.2 % in the control. Lemon balm powder yielded the lowest peroxide value (0.12 mmol/kg; control, 0.45 mmol/kg) and the best sensory score among the experimental variants. St. John’s wort had the strongest antimicrobial effect but impaired the taste of the product. In the cream with the powder blend (1:1:1), water activity at 96 h of storage was 0.88 (control, 0.94), and the microbial count was 2.1×10^3 CFU/g (control, 5.4×10^5 CFU/g). The combined use of the studied powders can be regarded as a means of controlling the structural, oxidative and microbiological characteristics of custard cream. The data are applicable to adjusting formulations and preparing technological documentation for confectionery products with plant ingredients.

Ключевые слова: заварной кондитерский крем, мелисса лекарственная, мать-и-мачеха, зверобой продырявленный, растительные порошки, синерезис, микробиологическая стабильность.

Keywords: custard confectionery cream, lemon balm, coltsfoot, St. John’s wort, plant powders, syneresis, microbiological stability.

Введение

При хранении заварного кондитерского крема одновременно протекают структурные, окислительные и микробиологические изменения, которые в совокупности и определяют его качество. Миграция влаги и выделение жидкой фазы нарушают консистенцию, окислительные превращения липидов отражаются на вкусе и аромате, а высокая активность воды благоприятствует росту микрофлоры. Корректировка рецептуры способна уменьшить активность воды и замедлить часть процессов порчи, однако данные, полученные на кремах иного типа, нельзя прямо переносить на заварной крем, поскольку он отличается и составом, и технологией приготовления [7, с. 24–26; 6, с. 15–19].

Интерес к растительному сырью обусловлен тем, что содержащиеся в нём соединения могут одновременно воздействовать на органолептические свойства, антиоксидантный статус и микробиологическую стабильность пищевых систем. Применительно к мелиссе лекарственной установлено, что антирадикальная и антимикробная активность её эфирного

масла определяется компонентным составом [1, с. 188–196], а в обзорных работах обсуждаются возможности использования Melissa officinalis в пищевых продуктах [8, с. 1–11]. Антимикробное действие зверобоя продырявленного зависит от концентрации экстракта и способа его получения, вследствие чего результаты, полученные вне пищевой матрицы, следует интерпретировать с осторожностью [5, с. 186–194].

Задача настоящей работы состояла в сравнительной оценке влияния порошков мелиссы, мать-и-мачехи, зверобоя и их смеси на структурные, окислительные и органолептические характеристики заварного крема.

Материалы и методы

В эксперименте использовали контрольный крем, три опытных образца, в каждый из которых вносили порошок одного растения (Melissa officinalis L., Tussilago farfara L. или Hypericum perforatum L.), а также образец с комплексной растительной добавкой (КРД). КРД представляла собой смесь трёх порошков в равных долях (1:1:1) и вводилась в количестве 3,0 % от массы муки.

Органолептическую оценку проводили по пятибалльной шкале; кроме того, определяли влажность (%), синерезис (%) и перекисное число (ммоль/кг). В серии с КРД дополнительно измеряли активность воды (aw) и КМАФАнМ (КОЕ/г). Требования к отбору проб и к определению КМАФАнМ установлены ГОСТ 31904–2012 и ГОСТ 10444.15–94 соответственно [4, с. 4–5; 2, с. 3–5].

Образцы с отдельными порошками сопоставляли по результатам через 24 ч хранения, тогда как крем с КРД наблюдали в течение 96 ч. Данные двух серий рассматривали независимо и в общий временной ряд не сводили.

Результаты и обсуждение

Влажность использованных растительных порошков находилась в пределах 7,8–9,2 %, дисперсность – 88–95 %. Флавоноиды содержались в количестве 275 ± 35 мг/100 г в мелиссе, 200 ± 20 мг/100 г в мать-и-мачехе и 525 ± 75 мг/100 г в зверобое. Порошок мать-и-мачехи отличался самой высокой водоудерживающей способностью – 5,4 ± 0,3 г/г. С учётом этих свойств растительное сырьё можно считать фактором, воздействующим на распределение влаги и дисперсную структуру крема.

Таблица 1. Показатели заварного крема через 24 ч хранения

Показатель	Значение показателя			
	Контроль	**Мелисса**	**Мать-и-мачеха**	**Зверобой**
Сенсорная оценка, балл	4,80	4,85	4,77	4,47
Влажность, %	40,4 ± 0,3	41,8 ± 0,3	41,2 ± 0,2	41,5 ± 0,3
Синерезис, %	4,2 ± 0,2	2,8 ± 0,2	0,8 ± 0,1	3,1 ± 0,2
Перекисное число, ммоль/кг	0,45 ± 0,02	0,12 ± 0,01	0,38 ± 0,02	0,18 ± 0,01

По данным таблицы 1, внесение мать-и-мачехи уменьшило синерезис через 24 ч с 4,2 до 0,8 %, т. е. на 3,4 процентного пункта. Такой результат соответствует высокой водоудерживающей способности порошка, однако механизм его действия может быть подтверждён лишь при изучении микроструктуры.

Среди опытных образцов крем с мелиссой получил наивысшую органолептическую оценку – 4,85 балла, а его перекисное число снизилось с 0,45 до 0,12 ммоль/кг (на 73,3 %). В образце со зверобоем перекисное число составило 0,18 ммоль/кг, но органолептическая оценка уменьшилась до 4,47 балла.

Сведения из литературы указывают на то, что биологическую активность растительного сырья следует отличать от его действия в составе конкретного пищевого продукта. Так, разбавленные экстракты зверобоя могли не подавлять исследованные микроорганизмы, в то время как концентрированные проявляли активность в отношении отдельных штаммов Staphylococcus aureus [5, с. 186–194]. Состав эфирного масла мелиссы и степень его активности также определяются исходным сырьём и условиями выделения [1, с. 188–196].

Таблица 2. Сравнение контрольного и опытного крема в наблюдении до 96 ч

Показатель	**Контроль**	**КРД (1:1:1; 3,0 % к массе муки)**
Активность воды, aw	0,94	0,88
Перекисное число, ммоль/кг	0,45 ± 0,02	0,18 ± 0,01
КМАФАнМ, КОЕ/г	$5{,}4\times10^{5}$	$2{,}1\times10^{3}$
Сенсорная оценка, балл	4,8 ± 0,2	4,9 ± 0,1

Как видно из таблицы 2, к 96 ч хранения активность воды крема с КРД была равна 0,88 (в контроле – 0,94), а КМАФАнМ – $2{,}1\times10^{3}$ КОЕ/г против $5{,}4\times10^{5}$ КОЕ/г, т. е. приблизительно в 257 раз ниже. Показатель КМАФАнМ не может заменить контроль санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов; порядок определения колиформных бактерий установлен ГОСТ 31747–2012 [3, с. 2–6]. По этой причине срок 96 ч следует рассматривать как продолжительность наблюдения, а не как установленный срок годности.

Целесообразность объединения трёх растений в одной добавке объясняется тем, что их эффекты различаются: с мелиссой были связаны пониженное перекисное число и высокая органолептическая оценка, с мать-и-мачехой – наименьший синерезис, со зверобоем – снижение перекисного числа на фоне менее удачной органолептической оценки. Вместе с тем говорить о синергизме на основании полученных данных преждевременно: для этого требуются опыты, в которых отдельные компоненты и смеси вносятся в одинаковой суммарной дозе, достаточное число повторностей и статистическая проверка взаимодействий.

Отдельного внимания требует безопасность мать-и-мачехи: поскольку содержание пирролизидиновых алкалоидов в ней непостоянно, каждую партию сырья необходимо идентифицировать и проверять количественно [11, с. 1–17; 9, с. 1–34].

Для практического применения рецептуры следует закрепить фактическую дозировку добавки, температуру её внесения, тип упаковки и режим хранения. Подтверждение сохраняемости требует испытаний на независимых партиях с микробиологическим контролем в начале и в конце хранения, а также с оценкой показателей безопасности. Данные

литературы о мелиссе и других растительных ингредиентах свидетельствуют о перспективности выбранного направления, однако не могут заменить экспериментальной проверки в той пищевой системе, для которой разрабатывается рецептура [8, с. 1–11; 10, с. 1–12].

Заключение

Наименьший синерезис обеспечило внесение мать-и-мачехи, а наименьшее перекисное число при высокой органолептической оценке – внесение мелиссы; зверобой снижал перекисное число, но по органолептическим показателям уступал другим вариантам. В креме с КРД (1:1:1) на 96-й час хранения активность воды и КМАФАнМ оставались ниже, чем в контроле. Растительная композиция представляется перспективной для регулирования качества заварного крема, однако её применение необходимо подкрепить данными о воспроизводимости результатов и безопасности.

Список литературы

1. А.А. Ефремов, Е.Е. Савельева, Н.А. Булгакова, Т.В. Рукосуева, В.А. Волкова. Компонентный состав, антирадикальная и антимикробная активность эфирного масла листьев мелиссы лекарственной // Химия растительного сырья. – 2025. – № 1. – С. 188–196. – DOI: 10.14258/jcprm.20250115329.
2. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – С. 3–5.
3. ГОСТ 31747–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – С. 2–6.
4. ГОСТ 31904–2012. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний. – С. 4–5.
5. Ефремов А.А., Савельева Е.Е., Булгакова Н.А. Компонентный состав, антирадикальная и антимикробная активность экстрактов зверобоя продырявленного Красноярского края // Химия растительного сырья. – 2025. – № 4. – С. 186–194. – DOI: 10.14258/jcprm. 20250416616.
6. Курбанова Ш.М., Атамуратова Т.И. Кондитерские кремы и кексы как объекты с повышенным риском порчи: обзор микробиологических, окислительных и структурных механизмов деградации // Universum: технические науки. – 2026. – № 4 (145). – С. 15–19. – DOI: 10.32743/UniTech.2026.145.4.22461.
7. Т.Г. Богатырева, Н.В. Рубан, В.А. Васькина, И.Г. Белявская. Белок-полисахаридные смеси для увеличения продолжительности хранения масляных кремов // Пищевая промышленность. – 2015. – № 3. – С. 24–26.
8. Carvalho F., Duarte A.P., Ferreira S. Antimicrobial activity of Melissa officinalis and its potential use in food preservation // Food Bioscience. – 2021. – Т. 44. – Art. 101437. – P. 1–11. – DOI: 10.1016/j.fbio.2021.101437.

9. H.K. Knutsen, J. Alexander, L. Barregard [et al.]. Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements // EFSA Journal. – 2017. – T. 15, № 7. – Art. 4908. – P. 1–34. – DOI: 10.2903/j.efsa.2017.4908.
10. R.M. Spréa, C. Caleja, J. Pinela [et al.]. Comparative study on the phenolic composition and in vitro bioactivity of medicinal and aromatic plants from the Lamiaceae family // Food Research International. – 2022. – T. 161. – Art. 111875. – P. 1–12. – DOI: 10.1016/j.foodres.2022.111875.
11. S. Chen, L. Dong, H. Quan [et al.]. A review of the ethnobotanical value, phytochemistry, pharmacology, toxicity and quality control of Tussilago farfara L. (coltsfoot) // Journal of Ethnopharmacology. – 2021. – T. 267. – Art. 113478. – P. 1–17. – DOI: 10.1016/j.jep. 2020.113478.

References

1. A.A. Efremov, E.E. Savel. Komponentnyy sostav, antiradikal'naya i antimikrobnaya aktivnost' efirnogo masla list'yev melissy lekarstvennoy [Component composition, antiradical and antimicrobial activity of the essential oil of lemon balm (Melissa officinalis) leaves] // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. – 2025. – No. 1. – P. 188–196. – DOI: 10.14258/jcprm.20250115329. (In Russ.).
2. GOST 10444.15–94. Produkty pishchevye. Metody opredeleniya kolichestva mezofil'nykh aerobnykh i fakul'tativno-anaerobnykh mikroorganizmov [Food products. Methods for determination of quantity of mesophilic aerobes and facultative anaerobes]. P. 3–5. – 1994. (In Russ.).
3. GOST 31747 Produkty pishchevye. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva bakteriy gruppy kishechnykh palochek (koliformnykh bakteriy) [Food products. Methods for detection and quantity determination of coliform bacteria]. P. 2–6. – 2012. (In Russ.).
4. GOST 31904 Produkty pishchevye. Metody otbora prob dlya mikrobiologicheskikh ispytaniy [Food products. Sampling methods for microbiological tests]. P. 4–5. – 2012. (In Russ.).
5. Efremov A.A., Savel'yeva E.E., Bulgakova N.A. Komponentnyy sostav, antiradikal'naya i antimikrobnaya aktivnost' ekstraktov zveroboya prodyryavlennogo Krasnoyarskogo kraya [Component composition, antiradical and antimicrobial activity of extracts of St. John's wort (Hypericum perforatum) from the Krasnoyarsk Territory] // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. – 2025. – No. 4. – P. 186–194. – DOI: 10.14258/jcprm.20250416616. (In Russ.).
6. Kurbanova Sh.M., Atamuratova T.I. Konditerskie kremy i keksy kak ob''ekty s povyshennym riskom porchi: obzor mikrobiologicheskikh, okislitel'nykh i strukturnykh mekhanizmov degradatsii [Confectionery creams and cupcakes as products with an increased risk of spoilage: a review of microbiological, oxidative and structural degradation mechanisms] // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2026. – No. 4 (145). – P. 15–19. – DOI: 10.32743/UniTech. 2026.145.4.22461. (In Russ.).
7. T.G. Bogatyreva, N.V. Ruban, V.A. Vas. Belok-polisakharidnye smesi dlya uvelicheniya prodolzhitel'nosti khraneniya maslyanykh kremov [Protein-polysaccharide mixtures for extending the shelf life of butter creams] // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – No. 3. – P. 24–26. (In Russ.).

8. Carvalho F., Duarte A.P., Ferreira S. Antimicrobial activity of Melissa officinalis and its potential use in food preservation // Food Bioscience. – 2021. – Vol. 44. – Art. 101437. – P. 1–11. – DOI: 10.1016/j.fbio.2021.101437.
9. H.K. Knutsen, J. Alexander, L. Barregard [et al.]. Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements // EFSA Journal. – 2017. – Vol. 15, No. 7. – Art. 4908. – P. 1–34. – DOI: 10.2903/j.efsa.2017.4908.
10. R.M. Spréa, C. Caleja, J. Pinela [et al.]. Comparative study on the phenolic composition and in vitro bioactivity of medicinal and aromatic plants from the Lamiaceae family // Food Research International. – 2022. – Vol. 161. – Art. 111875. – P. 1–12. – DOI: 10.1016/j.foodres.2022.111875.
11. S. Chen, L. Dong, H. Quan [et al.]. A review of the ethnobotanical value, phytochemistry, pharmacology, toxicity and quality control of Tussilago farfara L. (coltsfoot) // Journal of Ethnopharmacology. – 2021. – Vol. 267. – Art. 113478. – P. 1–17. – DOI: 10.1016/j.jep.2020.113478.