Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 4, 2025 Traditional Medicine

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS И ERIOBOTRYA JAPONICA: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Диловар Батировна Каримова
Кокандский государственный университет Доцент, доктор наук
https://orcid.org/0009-0004-3186-4087

Хилолахон Валиевна Бурханова
Кокандский государственный университет докторант
https://orcid.org/0009-0003-5807-0095
E-mail: burxonovahilolaxon@gmail.com

Ваҳобжон Умарович Хужаев
Кокандский государственный университет Профессор, доктор наук.
https://orcid.org/0009-0001-9922-3989

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss4.2025.520

Ключевые слова:
Calendula officinalis, Prunus dulcis, Eriobotrya japonica, водорастворимые витамины, ВЭЖХ, товароведение, народная медицина

Аннотация
В ходе исследования водорастворимых витаминов лекарственных растений методом YUSSX установлено, что кора стебля алычи сладкой богата витаминами B2 (5,25 мг/100 г) и B9 (3,35 мг/100 мл), листья эриоботрии японской – витамином C (166,4 мг/100 г), а цветки календулы лекарственной – витаминами B6 (3,26 мг/100 г), B12 (3,71 мг/100 г) и PP (2,21 мг/100 г). Полученные результаты свидетельствуют о перспективности комплексного использования этих трёх растений для создания биологически активных добавок.

Как цитировать
Каримова, Д. Б., Бурханова, Х. В., & Хужаев, В. У. (2025). ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS И ERIOBOTRYA JAPONICA: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(4), 157-172. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss4.2025.520

ВВЕДЕНИЕ. В последние годы во всем мире наблюдается растущий интерес к препаратам и биологически активным добавкам на основе лекарственных растений. Основными причинами этого являются их природное происхождение, широкая распространённость и богатое содержание биологически активных веществ, необходимых для организма, – флавоноидов, полифенолов, алкалоидов, органических кислот, минеральных веществ и особенно витаминов [1]. Препараты, получаемые из лекарственных растений, во многих случаях считаются более безопасными по сравнению с синтетическими лекарственными средствами, пригодны для длительного применения и обладают комплексным биологическим действием [2].

Особое значение в этом отношении имеют водорастворимые витамины. Согласно данным большинства источников, аскорбиновая кислота (витамин C) и витамины группы B (B1, B2, B6, B9, B12 и PP) играют решающую роль для здоровья человека. Они участвуют в антиоксидантной защите, кроветворении, поддержке иммунной системы, а также в процессах обмена белков, жиров и углеводов. Например, витамин C выполняет важную функцию в синтезе коллагена и защите от окислительного стресса, тогда как витамины группы B

необходимы для нормальной работы нервной системы и служат незаменимыми коэнзимами в клеточном делении. Поэтому исследование витаминного состава лекарственных растений имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

Среди лекарственных растений особого внимания заслуживают широко применяемые в народной медицине и фармацевтической практике Calendula officinalis (ноготки), Prunus dulcis (сладкий миндаль) и Eriobotrya japonica (японская мушмула). Научные источники отмечают, что их химический состав характеризуется определёнными особенностями [3]. Так, в литературе указывается, что цветки Calendula officinalis богаты флавоноидами, каротиноидами, полисахаридами, сапонинами, эфирными маслами и органическими кислотами, комбинация которых обеспечивает антиоксидантное, противовоспалительное, ранозаживляющее и иммуномодулирующее действие [4–9]. Установлено, что Prunus dulcis содержит флавоноиды, фенольные соединения, жиры, органические кислоты, а также богат минеральными веществами [10, 11]. Листья Eriobotrya japonica, помимо фенольных соединений, тритерпенов и флавоноидов, отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты, что обуславливает их антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства [12, 13].

Тем не менее, анализ литературных источников показывает, что химический состав этих растений изучался в основном раздельно. Для каждого вида были представлены данные о витаминном составе и биологической активности, однако их композиционный анализ, сравнительное исследование витаминного профиля и фармакологический потенциал комплексно не рассматривались.

Таким образом, сравнительное изучение водорастворимых витаминов Calendula officinalis, Prunus dulcis и Eriobotrya japonica, а также определение их композиционного значения является актуальной научной и практической задачей. Подобные исследования расширяют возможности разработки биологически активных добавок, фитопрепаратов и функциональных напитков.

Методика исследования

Отбор и заготовка образцов. Для исследования были использованы растения, выращенные в Ферганской области Узбекистана: цветки Calendula officinalis, кора побегов Prunus dulcis и листья Eriobotrya japonica. Сырьё собирали в мае–июне. Каждое растение было идентифицировано ботанически.

Подготовка сырья. Собранное сырьё сушили при температуре 40–45 °C, затем измельчали механической дробилкой и просеивали через сито (частицы ≤1 мм).

Экстракция. По 10 г каждого образца экстрагировали в 100 мл дистиллированной воды при 60 °C в течение 2 часов на водяной бане. Полученный экстракт фильтровали и готовили к анализу методом ВЭЖХ. Каждый эксперимент проводился в трёх повторностях (n = 3).

Определение водорастворимых витаминов. Витамины определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в градиентном режиме элюирования с использованием диодно-матричного детектора (DAD). В качестве подвижной фазы применяли ацетонитрил и буферный раствор. Спектральные данные регистрировали в диапазоне 200–400 нм.

Хроматографические условия:

Хроматограф: Agilent Technologies 1260

Колонка: Eclipse XDB – C18, 5,0 мкм, 4,6 × 250 мм

Подвижная фаза (градиентный режим):

0–6 мин: ацетонитрил – буферный раствор pH=2,92 (4% : 96%)

6–9 мин: (10% : 90%)

9–15 мин: (20% : 80%)

15–20 мин: (4% : 96%)

Объём инъекции: 10 мкл

Скорость потока: 0,75 мл/мин

Детектор: DAD, λ = 272, 292, 254, 297, 360 нм [14]

Статистическая обработка. Каждое измерение проводилось в трёх повторностях. Результаты представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение (SD).

Полученные результаты и их анализ

В ходе исследования методом ВЭЖХ был определён витаминный состав водных экстрактов цветков Calendula officinalis, коры побегов Prunus dulcis и листьев Eriobotrya japonica (рис. 1). Полученные данные показали, что распределение витаминов существенно различается в зависимости от вида растения (табл. 1).

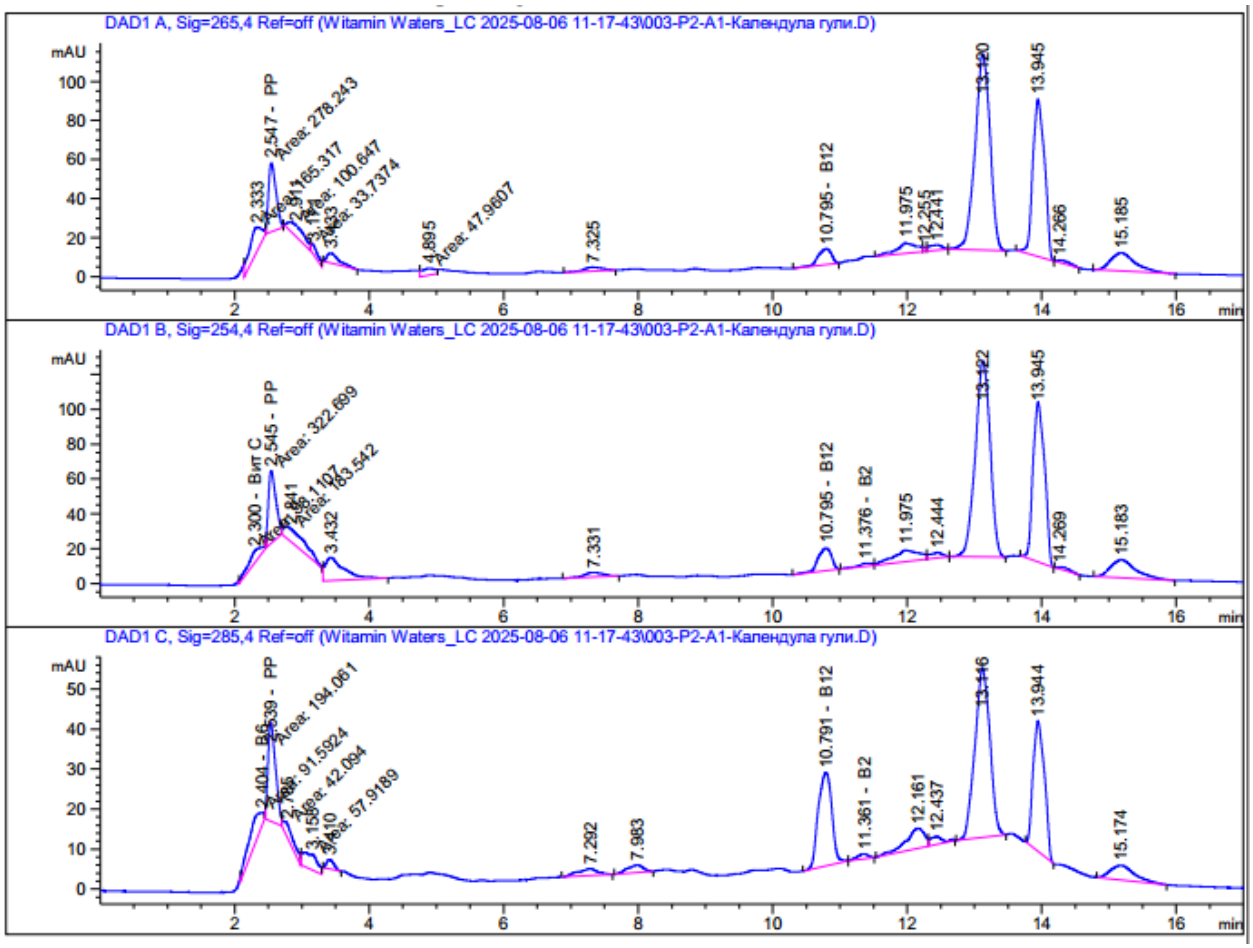


Рис.1. Хроматограммы витаминов цветков Calendula officinalis

Табл.1

Содержание водорастворимых витаминов в исследованных растениях (мг/100г)

№	Витамины	Calendula officinalis	Prunus dulcis	Eriobotrya japonica
1	B_1	3,253	3,825	3,83
2	B_2	1,124	5,251	1,182
3	B_6	3,263	1,124	2,877
4	B_9	0,352	3,352	0,359
5	B_{12}	3,712	1,987	0,628
6	PP	2,211	0,251	0,502
7	C	23,311	48,308	166,447

График распределения витаминов в исследуемых растениях отмечен на рисунке 2.

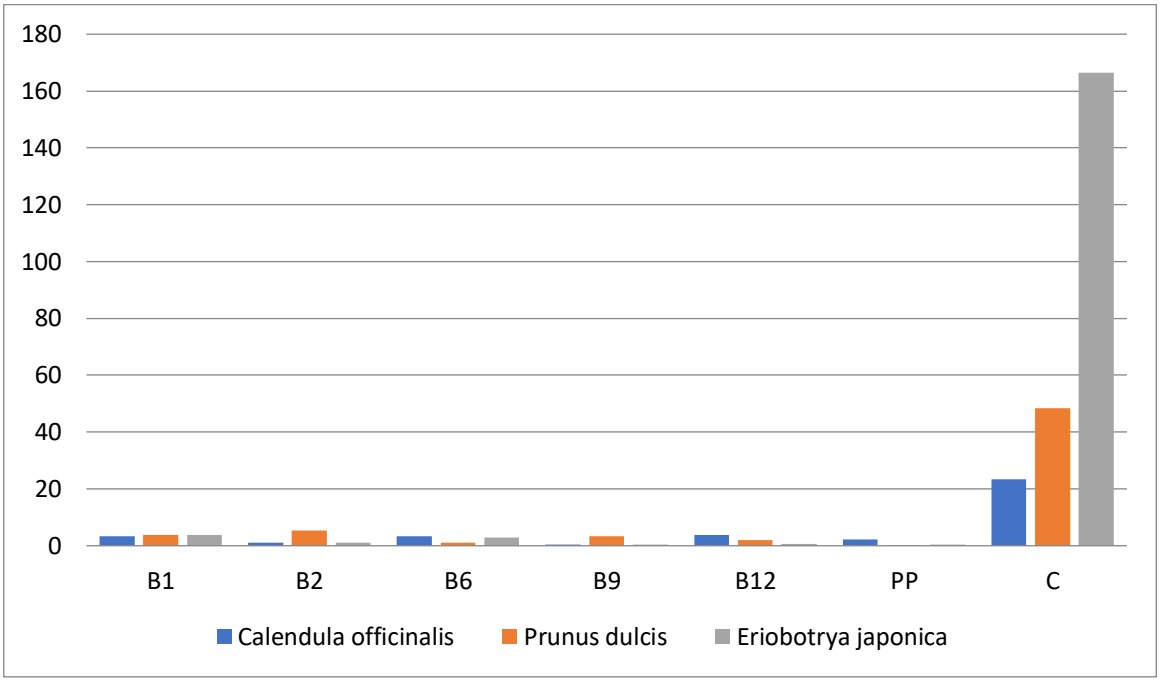


Рис. 2. График распределения витаминов в исследуемых растениях

Из результатов, представленных на рис. 2, видно, что листья Eriobotrya japonica являются наиболее богатым источником витамина С — 166,447 мг/100 г. Этот показатель почти в 7,1 раза выше, чем в цветках Calendula officinalis (23,325 мг/100 г), и в 3,4 раза выше, чем в коре побегов Prunus dulcis (48,308 мг/100 г). Данный результат подтверждает высокую антиоксидантную активность листьев Eriobotrya japonica. Известно, что аскорбиновая кислота играет ключевую роль в укреплении иммунитета, синтезе коллагена и противовоспалительных процессах. Следовательно, экстракты из листьев Eriobotrya japonica являются перспективным сырьём для создания антиоксидантных и иммуномодулирующих препаратов.

Содержание витамина В1 в листьях E. japonica составило 3,825 мг/100 г, что сопоставимо с показателем в коре побегов P. dulcis (3,253 мг/100 г). В цветках C. officinalis витамин В1 не обнаружен. Тиамин является важным коэнзимом в углеводном обмене и функционировании центральной нервной системы. Следовательно, E. japonica и кора P. dulcis могут обладать нейропротективным эффектом.

По содержанию витамина В2 лидирует кора побегов P. dulcis (5,251 мг/100 г), тогда как в листьях E. japonica его количество составило 1,182 мг/100 г, а в цветках C. officinalis — 0,985 мг/100 г. Рибофлавин является важным коэнзимом в процессах окислительно-восстановительных реакций и образования энергии. Таким образом, кора P. dulcis может рассматриваться как природный источник, активирующий энергетический обмен.

По содержанию витамина В6 лидируют цветки C. officinalis (3,258 мг/100 г), за ними следуют листья E. japonica (2,877 мг/100 г), тогда как в коре P. dulcis выявлено лишь 1,124 мг/100 г. Витамин В6 является важным коэнзимом в обмене белков и аминокислот. Следовательно, противовоспалительные и регенеративные свойства цветков C. officinalis могут быть объяснены их высоким содержанием пиридоксина.

Содержание витамина В9 было наибольшим в коре побегов P. dulcis — 3,352 мг/100 мл. В листьях E. japonica оно составило 0,359 мг/100 г, тогда как в цветках C. officinalis не обнаружено. Фолаты играют ключевую роль в синтезе ДНК и делении клеток, поэтому кора P. dulcis является важным биологическим источником в процессе кроветворения и во время беременности.

Содержание витамина B12 оказалось наибольшим в цветках C. officinalis — 3,712 мг/100 г, что значительно выше, чем в коре P. dulcis (1,987 мг/100 мл) и листьях E. japonica (0,628 мг/100 г). Кобаламин необходим для формирования нервных волокон и кроветворения, что объясняет биотоническое действие цветков календулы.

По содержанию витамина PP также лидируют цветки C. officinalis (2,213 мг/100 г), тогда как в листьях E. japonica — 0,502 мг/100 г, а в коре P. dulcis — 0,251 мг/100 мл. Ниацин является основным коферментом энергетического обмена, играющим важную роль в организме.

Таким образом, комбинирование этих трёх растений позволяет получить полноценный витаминный комплекс. Это делает их перспективным сырьём для народной медицины, а также для производства биологически активных добавок и фитопрепаратов.

Вывод. Проведённые исследования показали, что листья Eriobotrya japonica богаты витамином C, кора побегов Prunus dulcis содержит значительные количества витаминов B2 и B9, а цветки Calendula officinalis – витамины B6, B12 и PP, определяющие их биологическую активность. Сравнительный анализ подтвердил соответствие литературным данным и впервые представил комплексный витаминный профиль трёх растений. Полученные результаты служат научной основой для разработки фитопрепаратов и биологически активных добавок.

Литературы

1. Флора Узбекистан. Т. 6, Акад. Наук УзССР, Ташкент, 1962, 399 с.
2. Garcia-Jacas, N.; Susanna, A.; Mozaffarian, V.; Ilarslan, R. The natural delimitation of *Centaurea* (Asteraceae: Cardueae): ITS sequence analysis of the *Centaurea jacea* group. *Plant Syst. Evol.* 2000, *223*, 185–199.
3. М.А. Бакенова. Тр. Ин-та ботаники. Т. 17. С. 177-180. АН КазССР. 1963.
4. Р.Г. Медведева и др. Лекарственные растениѐ Алма-Атинской области, Р.Г. Медведева, О.У. Лушпа, Л.Д. Брызгалова, Ф.М. Аталыкова, А.Л. Никифорова // Тр. Ин-та ботаники. Т. 31. С. 3-54. АН КазССР. 1972.
5. Л.В. Ревазова, М.Н. Ерибекѐн, В.А. Мначаканѐн. Арм. хим. жим. Т. 26.
6. B. J. Komilov, K. A. Eshbakova, Q. D. Davronov, B.D. Mamarasulov.Antimicroble activity of *centaurea* plants: 14th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, 7-8 October, 2021, Tashkent, P.77
7. Al-Snafi A. (2015). "The pharmacological importance of *Centaurea cynus* - A review". International Journal of Pharmacy Review and Research 5:379–384.
8. "Online atlas of the British & Irish flora: *Centaurea cyanus* (Cornflower)". Biological Records Centre and Botanical Society of Britain and Ireland. Retrieved 22 May 2016.
9. "*Centaurea Cyanus* [sic]: Best Practices for Growing the Cornflower". Best Plants. March 2019. Retrieved 5 November 2020.
10. https://en.wikipedia.org/.
11. Lin R.D., Chin Y.P., Lee M.H. Antimicrobial activity of antibiotics in combination with natural flavonoids against clinical extended-spectrum β-lactamase (ESBL)-producing Klebsiella pneumonia. Phytother. Res. 2005;19:612–617. doi: 10.1002/ptr.1695.
12. N. Khan, D. N. Syed, N. Ahmad, and H. Mukhtar. Antioxidants & redox signaling Volume 19, Number 2, 2013.
13. Kübra Uçar, Zeynep Göktaş Biological activities of naringenin: A narrative review based on in vitro and in vivo studies Nutrition Research Volume 119, November 2023, Pages 43-55.
14. Jia-Chen Xue, Shuo Yuan, Huan Meng, Xiao-Ting Hou, Jiao Li, The role and mechanism of flavonoid herbal natural products in ulcerative colitis Biomedicine & Pharmacotherapy Volume 158, February 2023, 114086.