Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

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

CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS VA ERIOBOTRYA JAPONICA O'SIMLIKLARINING SUVDA ERUVCHAN VITAMINLARI:MIQDORIY TAHLIL VA AMALIY AHAMIYATI

Dilovar Batirovna Karimova
Qo'qon davlat universiteti dotsent, PhD
https://orcid.org/0009-0004-3186-4087

Xilolaxon Valiyevna Burxanova
Qo'qon davlat unversitet tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0003-5807-0095
E-mail: burxonovahilolaxon@gmail.com

Vahobjon Umarovich Xo'jayev
Qo'qon davlat unversitet professor, k.f.d.
https://orcid.org/0009-0001-9922-3989

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

Kalit so'zlar:
Calendula officinalis, Prunus dulcis, Eriobotrya japonica, suvda eruvchan vitaminlar, HPLC, tovarlar kimyosi, xalq tabobati

Annotatsiya
Dorivor o'simliklarning suvda eruvchan vitaminlari YUSSX usulida o'rganilib, Prunus dulcis poya qobig'i B2 (5,25 mg/100g) va B9 (3,35 mg/100 ml), Eriobotrya japonica bargi C (166,4 mg/100 g) va Calendula officinalis guli esa B6 (3,26 mg/100 g), B12 (3,71 mg/100 g) va PP (2,21 mg/100 g) vitaminlariga boy ekanligi aniqlandi. Natijalar uch o'simlikni kompleks tarzda qo'llash biologik faol qo'shimchalar yaratishda istiqbolli ekanini ko'rsatadi.

Havola uchun
Karimova, D. B., Burxanova, X. V., & Xo'jayev, V. U. (2025). CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS VA ERIOBOTRYA JAPONICA O'SIMLIKLARINING SUVDA ERUVCHAN VITAMINLARI:MIQDORIY TAHLIL VA AMALIY AHAMIYATI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(4), 157-172. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss4.2025.520

Kirish. So'nggi yillarda dunyo miqyosida dorivor o'simliklarga asoslangan preparatlar va biologik faol qo'shimchalarga qiziqish ortib bormoqda. Bunga asosiy sabab sifatida o'simliklarning tabiiy manba bo'lishi, keng tarqalganligi va organizm uchun zarur bo'lgan biologik faol moddalar – flavonoidlar, polifenollar, alkaloidlar, organik kislotalar, mineral moddalar va ayniqsa vitaminlarga boyligi ko'rsatiladi [1]. Dorivor o'simliklardan olinadigan preparatlar ko'plab hollarda sintetik dori vositalariga nisbatan xavfsizroq, uzoq muddat qo'llashga yaroqli va kompleks biologik ta'sir ko'rsatishi bilan ajralib turadi [2].

Shu jihatdan, suvda eriydigan vitaminlarning o'rni alohida ta'kidlanadi. Aksariyat manbalarda qayd etilishicha, askorbin kislota (vitamin C) va B guruhi vitaminlari (B_1, B_2, B_6, B_9, B_{12} va PP) inson salomatligi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ular antioksidant himoya, gemopoez, immun tizimni qo'llab-quvvatlash, oqsil, yog' va uglevod almashinuvi jarayonlarida ishtirok etadi. Masalan, vitamin C kollagen sintezida va oksidlovchi stressga qarshi himoyada muhim rol o'ynasa, B guruhi vitaminlari asab tizimi faoliyati va hujayra bo'linishida zaruriy koenzim sifatida xizmat qiladi. Shu

bois dorivor o‘simliklarning vitamin tarkibini o‘rganish nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega.

Dorivor o‘simliklar orasida xalq tabobati va farmatsevtika amaliyotida keng qo‘llaniladigan Calendula officinalis (tirnoqgul), Prunus dulcis (shirin bodom) va Eriobotrya japonica (yapon mushmulasi) alohida e’tiborga loyiqdir. Ilmiy manbalarda ularning kimyoviy tarkibi o‘ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi[3].

Adabiyotlarda qayd etilishicha, Calendula officinalis guli flavonoidlar, karotinoidlar, polisaxaridlar, saponinlar, efir moylari va organik kislotalar bilan boy bo’lib, ularning kombinatsiyasi antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, yara bitkazuvchi va immunomodulyator ta’sir ko’rsatadi[4-9]. Prunus dulcis o’simligining tarkibi flavonoidlar, fenolik birikmalar, yog’lar, organik kislotalar bilan birga minerallarga boyligi aniqlangan[10, 11]. Eriobotrya japonica barglari esa fenolik birikmalar, triterpenlar va flavonoidlar bilan bir qatorda askorbin kislotaning yuqori miqdori bilan mashhur bo‘lib, bu ularning antioksidant va immunomodulyator xususiyatlarini belgilaydi [12, 13].

Shunga qaramay, mavjud ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bu o‘simliklarning kimyoviy tarkibi asosan alohida holda o‘rganilgan. Har bir tur uchun vitamin tarkibi va biologik faollik ko‘rsatkichlari yoritilgan bo‘lsa-da, ularning kompozitsion tarzda birgalikdagi vitamin tarkibi, qiyosiy tahlili va farmakologik imkoniyatlari yetarlicha o‘rganilmagan.

Demak, Calendula officinalis, Prunus dulcis va Eriobotrya japonica kabi dorivor o‘simliklarning suvda eriydigan vitaminlarini taqqoslab o‘rganish, ularning kompozitsion ahamiyatini aniqlash ham ilmiy, ham amaliy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi. Bunday izlanishlar asosida biofaol qo‘shimchalar, fitopreparatlar va funksional ichimliklar ishlab chiqish imkoniyatlari kengayadi.

Tadqiqot metodikasi

Namuna tanlash va yig‘ish. Tadqiqot uchun O‘zbekistonning Farg‘ona viloyatida yetishtirilgan o‘simliklardan foydalanildi: Calendula officinalis gullari, Prunus dulcis poya qobig‘i va Eriobotrya japonica barglari. Xomashyo may–iyun oylarida yig‘ildi. Har bir o‘simlik botanika jihatidan identifikatsiya qilindi.

Xomashyoni tayyorlash. Olingan xomashyo 40–45 °C da quritildi va mexanik maydalagichda maydalab, elakdan o‘tkazildi (zarrachalar ≤1 mm).

Ekstraksiya. Har bir namunadan 10 g olinib, 100 ml distillangan suvda 60 °C da 2 soat davomida suv hammomida ekstraksiya qilindi. Hosil bo‘lgan ekstrakt filtratsiya qilinib, YUSSX tahliliga tayyorlandi. Har bir tajriba uch marta takrorlandi (n=3).

Suvda eruvchan vitaminlarning tahlili. Vitaminlar yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi yordamida, gradient elyuatsiya rejimida va diod-matritsali detektor (DAD) qo‘llanib aniqlangan. Harakatlanuvchi faza sifatida asetonitril va bufer eritmasi ishlatilgan. Spektral ma’lumotlar 200–400 nm diapazonda qayd etildi.

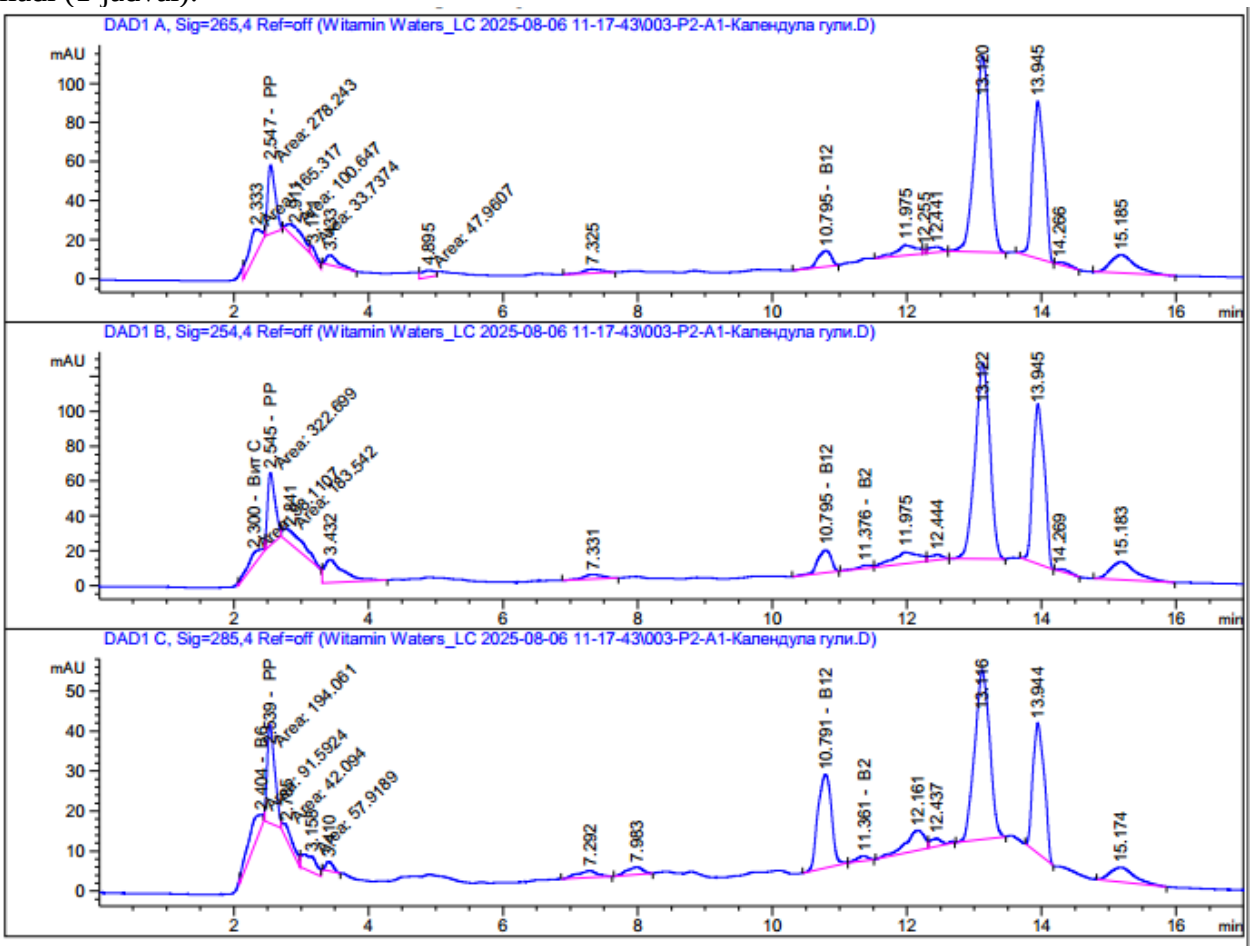
Xromatografik sharoitlar:

Xromatograf: Agilent Technologies 1260
Kolonka: Eclipse XDB – C18, 5,0 mkm, 4,6 × 250 mm
Harakatlanuvchi faza (gradient rejim):
0–6 daq: asetonitril – bufer eritma pH=2,92 (4% : 96%)
6–9 daq: (10% : 90%)
9–15 daq: (20% : 80%)
15–20 daq: (4% : 96%)
In’eksiya hajmi: 10 mkl
Tezlik: 0,75 ml/min
Detektor: DAD, λ = 272, 292, 254, 297, 360 nm [14]

Statistik ishlov. Har bir o‘lchov uch martadan takrorlandi. Natijalar o‘rtacha qiymat ± standart og‘ish (SD) ko‘rinishida ifodalandi.

Olingan natijalar va ularning tahlili

Tadqiqot davomida Calendula officinalis guli, Prunus dulcis poya qobig‘i va Eriobotrya japonica bargining suvda eruvchan vitaminlar tarkibi YuSSX usuli yordamida aniqlandi (1-rasm). Olingan natijalar shuni ko’rsatdiki, vitaminlar taqsimoti o’simlik turlari bo’yicha sezilarli darajada farq qiladi (1-jadval).

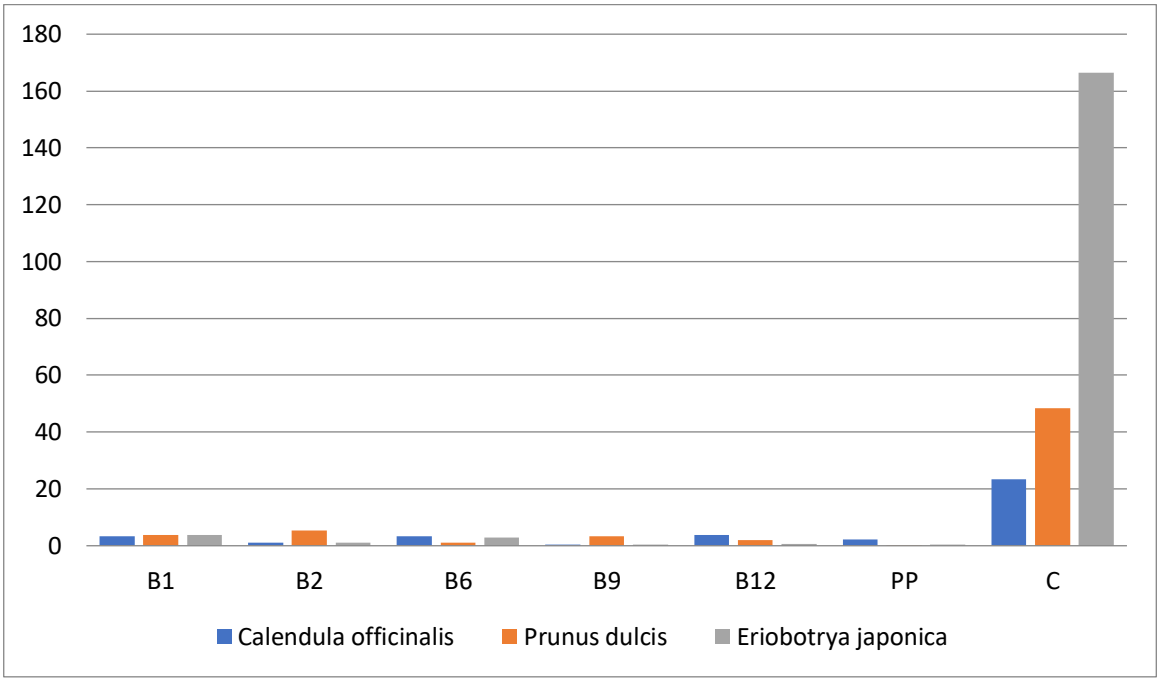


1-rasm. Calendula officinalis guli vitaminlarining xromatogrammalari tasviri

1-jadval. Tadqiq etilgan o’simliklardagi suvda eruvchan vitaminlar miqdori (mg/100g)

№	Vitaminlar	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

O’simliklarning vitaminlar kesimidagi taqsimot grafigi 2-rasmda qayd etilgan.



2-rasm. Tadqiq etilayotgan o'simliklarning vitaminlar kesimida taqsimot grafigi

2-rasm natijalaridan ko'rinadiki, Eriobotrya japonica bargi 166,447 mg/100g bilan C vitaminining eng yuqori manbai sifatida qayd qilindi. Bu ko'rsatkich calendula officinalis gulidagidan (23,325 mg/100g) qariyb 7,1 baravar, prunus dulcis poya qobig'idagidan (48,308 mg/100g) esa 3,4 baravar yuqori. Bu natija Eriobotrya japonica bargining kuchli antioksidant faolligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, askorbin kislota immunitetni mustahkamlash, kollagen sintezi va yallig'lanishga qarshi jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi. Demak, Eriobotrya japonica bargidan tayyorlangan ekstraktlar antioksidant va immunomodulyator preparatlar ishlab chiqarishda istiqbolli hisoblanadi.

Eriobotrya japonica bargida B_1 miqdori 3,825 mg/100 g ni tashkil etib, prunus dulcis poya qobig'idagi 3,253 mg/100g bilan deyarli teng. Calendula officinalis gulida B_1 aniqlanmagan. Tiamin markaziy asab tizimi va uglevod almashinuvida muhim koenzim sifatida ishtirok etadi Shu bois E.japonica va va P.dulcis qobig'i neyroprotektiv ta'sir ko'rsatishi mumkin.

B_2 vitamin miqdori bo'yicha prunus dulcis poya qobig'i 5,251 mg/100g bilan yetakchi hisoblanadi, Eriobotrya japonica bargida 1,182 mg/100 g, Calendula officinalis gulida esa 0,985 mg/100g aniqlangan. Riboflavin oksidlanish-qaytarilish jarayonlari va energiya hosil bo'lishida muhim koenzimdir Demak, prunus dulcis qobig'i energiya almashinuvini faollashtiruvchi tabiiy manba sifatida ko'riladi.

B_6 (piridoksin) bo'yicha calendula officinalis guli 3,258 mg/100g bilan eng yuqori natijaga ega, E.japonica bargida 2,877 mg/100g, bodom qobig'ida esa 1,124 mg/100g qayd etilgan. B_6 vitamini oqsil va aminokislotalar almashinuvida koenzim sifatida muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun Calendula officinalis gulining yallig'lanishga qarshi va regeneratsiya jarayonlaridagi samaradorligi uning B_6 boyligi bilan izohlanishi mumkin.

Prunus dulcis poya qobig'ida B_9 miqdori 3,352 mg/100 ml bilan eng yuqori qayd etildi. Eriobotrya japonica bargida 0,359 mg/100 g, calendula officinalis gulida esa aniqlanmadi. Folat hujayra bo'linishi va DNK sintezida asosiy o'rin tutadi. Shu bois, prunus dulcis poya qobig'i gematopoez va homiladorlik davrida muhim biologik manba sifatida qaraladi.

Calendula officinalis gulida B_{12} miqdori 3,712 mg/100 g bo'lib, prunus dulcis poya qobig'idagidan (1,987 mg/100 ml) va Eriobotrya japonica bargidagidan (0,628 mg/100 g) ancha yuqori. Kobalamin asab tolalari va qon hosil bo'lishida muhim bo'lib, kalendula gulining biotonik ta'sirini izohlaydi.

Calendula officinalis gulida PP vitamini (2,213 mg/100 g) ko‘proq aniqlangan, mushmula bargida 0,502 mg/100 g, Prunus dulcis poya qobig‘ida esa 0,251 mg/100 ml bo‘lgan. Niatsin energiya almashinuvining asosiy kofermentlaridan biri sifatida organizmda muhim rol o‘ynaydi.

Shunday qilib, ushbu uch o‘simlikni kombinatsiyalash orqali vitaminlarning to‘liq kompleksini olish mumkin. Bu ularni xalq tabobatida, shuningdek, biofaol qo‘shimcha va fitopreparatlar ishlab chiqarishda istiqbolli xomashyo sifatida tavsiflaydi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Eriobotrya japonica bargi C vitaminiga, Prunus dulcis poya qobig‘i B_2 va B_9 vitaminlariga, Calendula officinalis gullari esa B_6, B_{12} va PP vitaminlariga boy bo‘lib, ularning biologik faolligini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Qiyosiy tahlil natijalari adabiyotlar bilan uyg‘un kelib, uch o‘simlikning kompozitsion vitamin profili ilk bor kompleks tarzda o‘rganildi. Ushbu natijalar ularni birgalikda qo‘llash asosida biofaol qo‘shimchalar va fitopreparatlar ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratadi.

Adabiyotlar

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.
15. Débora Lima Medeiros, Edson Thiago Gomes Lima, Jefferson Campos Silva, Mônica Alves Medeiros , Elayne Bessa Ferreira Pinheiro. Rhamnetin: a review of its pharmacology and toxicity. Pharm Pharmacol 2022 Jun 9;74(6):793-799.
16. Magdalena Kurkiewicz, Aleksandra Moździerz, Anna Rzepecka-Stojko, Jerzy Stojko. Chrysin: A Comprehensive Review of Its Pharmacological Properties and Therapeutic Potential. Pharmaceuticals 2025, 18(8), 116.

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).

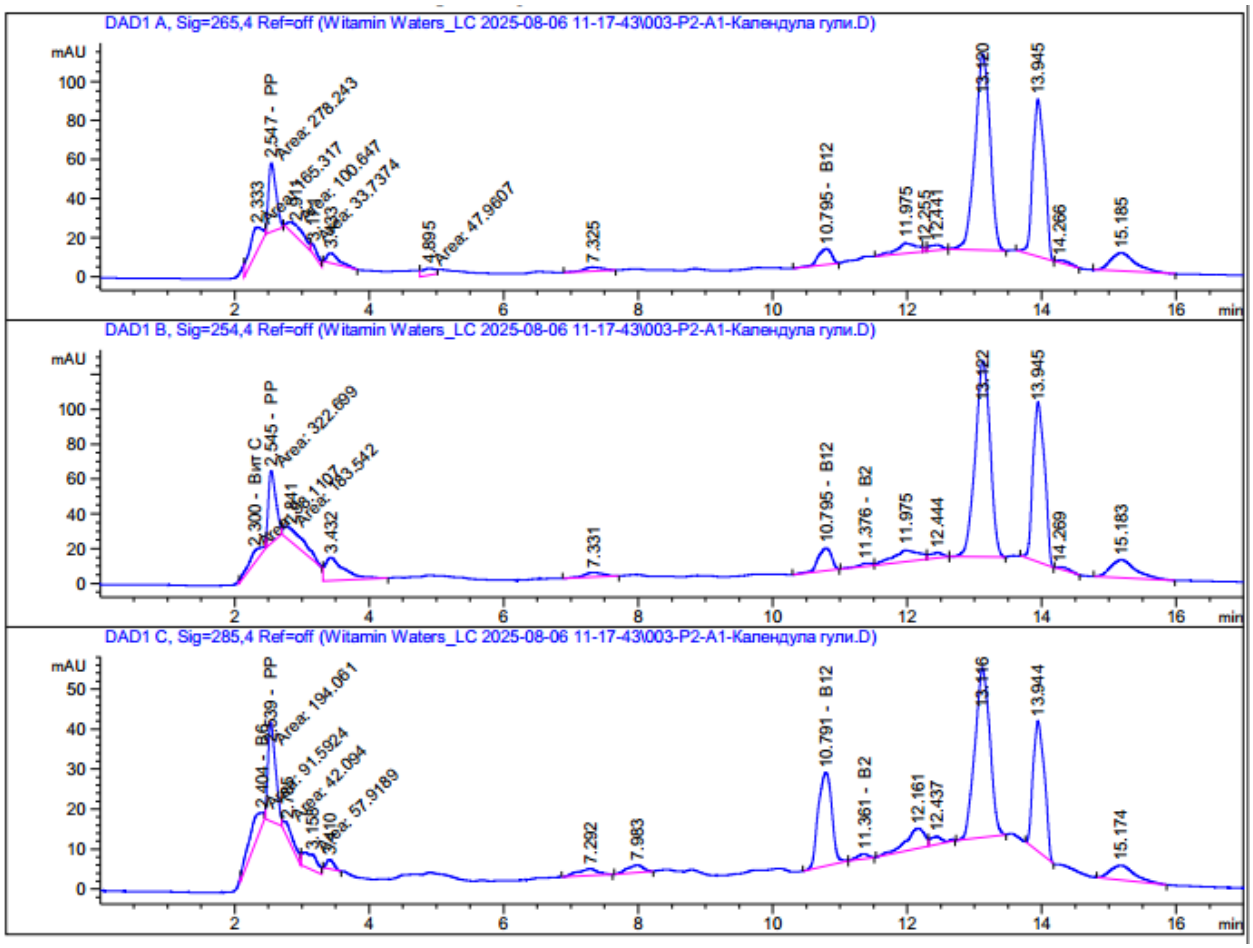


Рис.1. Хроматограммы витаминов цветков Calendula officinalis

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.

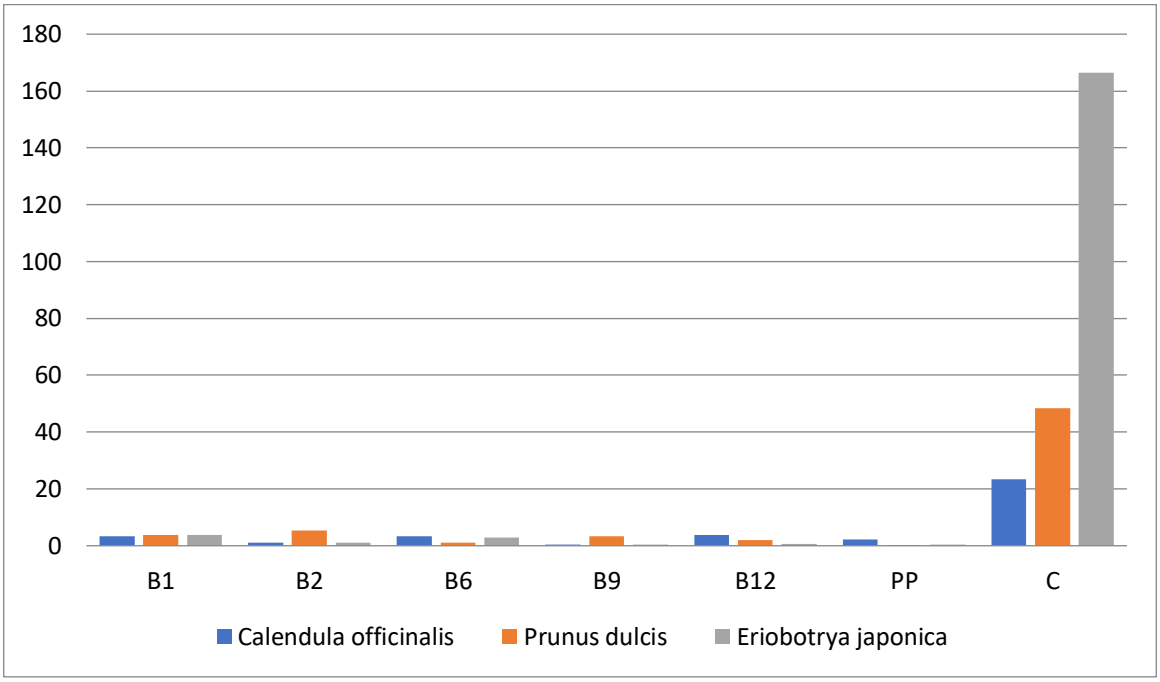


Рис. 2. График распределения витаминов в исследуемых растениях

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.

15. Débora Lima Medeiros, Edson Thiago Gomes Lima, Jefferson Campos Silva, Mônica Alves Medeiros , Elayne Bessa Ferreira Pinheiro. Rhamnetin: a review of its pharmacology and toxicity. Pharm Pharmacol 2022 Jun 9;74(6):793-799.
16. Magdalena Kurkiewicz, Aleksandra Moździerz, Anna Rzepecka-Stojko, Jerzy Stojko. Chrysin: A Comprehensive Review of Its Pharmacological Properties and Therapeutic Potential. Pharmaceuticals 2025, 18(8), 116.

WATER-SOLUBLE VITAMINS OF CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS AND ERIOBOTRYA JAPONICA QUANTITATIVE ANALYSIS PRACTICAL SIGNIFICANCE

Dilovar B. Karimova
Kokand State University phD
https://orcid.org/0009-0004-3186-4087

Xilolaxon V. Burxanova
Kokand State University phD
https://orcid.org/0009-0003-5807-0095
E-mail: burxonovahilolaxon@gmail.com

Vahobjon U. Xojayev
Kokand State University Professor, PhD.
https://orcid.org/0009-0001-9922-3989

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

Keywords:
Calendula officinalis, amino acids, vitamins, flavonoids, antioxidant, commodity science, traditional medicine

Annotation
Water-soluble vitamins of medicinal plants were studied using HPLC. It was found that Prunus dulcis stem bark is rich in B2 (5.25 mg/100 g) and B9 (3.35 mg/100 ml), Eriobotrya japonica leaves contain vitamin C (166.4 mg/100 g), and Calendula officinalis flowers are rich in B6 (3.26 mg/100 g), B12 (3.71 mg/100 g), and PP (2.21 mg/100 g). The results indicate that the combined use of these three plants is promising for the development of biologically active supplements.

How to Cite
Karimova, D. B., Burxanova, X. V., & Xojayev, V. U. (2025). WATER-SOLUBLE VITAMINS OF CALENDULA OFFICINALIS, PRUNUS DULCIS AND ERIOBOTRYA JAPONICA QUANTITATIVE ANALYSIS PRACTICAL SIGNIFICANCE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(4), 157-172. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss4.2025.520

Introduction. In recent years, there has been a growing global interest in herbal-based preparations and biologically active supplements. The main reasons for this include their natural origin, wide availability, and rich content of biologically active compounds such as flavonoids, polyphenols, alkaloids, organic acids, minerals, and especially vitamins [1]. Preparations obtained from medicinal plants are, in many cases, considered safer compared to synthetic drugs, suitable for long-term use, and distinguished by their complex biological activity [2].

In this regard, water-soluble vitamins hold a special place. According to most sources, ascorbic acid (vitamin C) and B-group vitamins (B_1, B_2, B_6, B_9, B_{12}, and PP) play a crucial role in

human health. They participate in antioxidant defense, hematopoiesis, immune system support, and the metabolism of proteins, fats, and carbohydrates. For example, vitamin C plays an important role in collagen synthesis and protection against oxidative stress, while B-group vitamins are essential for the functioning of the nervous system and serve as indispensable coenzymes in cell division. Therefore, studying the vitamin composition of medicinal plants has both theoretical and practical significance.

Among medicinal plants, Calendula officinalis (marigold), Prunus dulcis (sweet almond), and Eriobotrya japonica (loquat) deserve special attention due to their widespread use in folk medicine and pharmaceutical practice. Scientific sources indicate that their chemical composition is characterized by specific features [3]. Literature reports state that Calendula officinalis flowers are rich in flavonoids, carotenoids, polysaccharides, saponins, essential oils, and organic acids, whose combination provides antioxidant, anti-inflammatory, wound-healing, and immunomodulatory effects [4–9]. Prunus dulcis has been shown to contain flavonoids, phenolic compounds, fats, organic acids, and is also rich in minerals [10, 11]. The leaves of Eriobotrya japonica, in addition to phenolic compounds, triterpenes, and flavonoids, are well known for their high ascorbic acid content, which underlies their antioxidant and immunomodulatory properties [12, 13].

Nevertheless, analysis of the available literature shows that the chemical composition of these plants has mostly been studied separately. For each species, data on vitamin content and biological activity have been presented, but their compositional analysis, comparative vitamin profiling, and pharmacological potential have not been sufficiently investigated in combination.

Thus, the comparative study of water-soluble vitamins in Calendula officinalis, Prunus dulcis, and Eriobotrya japonica and the assessment of their compositional significance represent an important scientific and practical task. Such research opens up opportunities for the development of biologically active supplements, phytopreparations, and functional beverages.

Materials and Methods

Sample collection. For this study, plants cultivated in the Fergana region of Uzbekistan were used: flowers of Calendula officinalis, stem bark of Prunus dulcis, and leaves of Eriobotrya japonica. Raw materials were collected in May–June. Each plant was botanically identified.

Sample preparation. The collected raw materials were dried at 40–45 °C, ground with a mechanical grinder, and sieved (particle size ≤1 mm).

Extraction. From each sample, 10 g was extracted in 100 ml of distilled water at 60 °C for 2 hours in a water bath. The obtained extract was filtered and prepared for HPLC analysis. Each experiment was repeated three times (n = 3).

Determination of water-soluble vitamins. Vitamins were analyzed using high-performance liquid chromatography (HPLC) in gradient elution mode with a diode-array detector (DAD). Acetonitrile and buffer solution were used as the mobile phase. Spectral data were recorded in the range of 200–400 nm.

Chromatographic conditions:

Chromatograph: Agilent Technologies 1260

Column: Eclipse XDB – C18, 5.0 μm, 4.6 × 250 mm

Mobile phase (gradient mode):

0–6 min: acetonitrile – buffer solution pH=2.92 (4% : 96%)

6–9 min: (10% : 90%)

9–15 min: (20% : 80%)

15–20 min: (4% : 96%)

Injection volume: 10 μl

Flow rate: 0.75 ml/min

Detector: DAD, λ = 272, 292, 254, 297, 360 nm [14]

Statistical analysis. Each measurement was carried out in triplicate. Results are presented as mean ±

Results and Discussion

During the study, the water-soluble vitamin content of Calendula officinalis flowers, Prunus dulcis stem bark, and Eriobotrya japonica leaves was determined using HPLC (Fig. 1). The obtained results showed that the distribution of vitamins varied significantly depending on the plant species (Table 1).

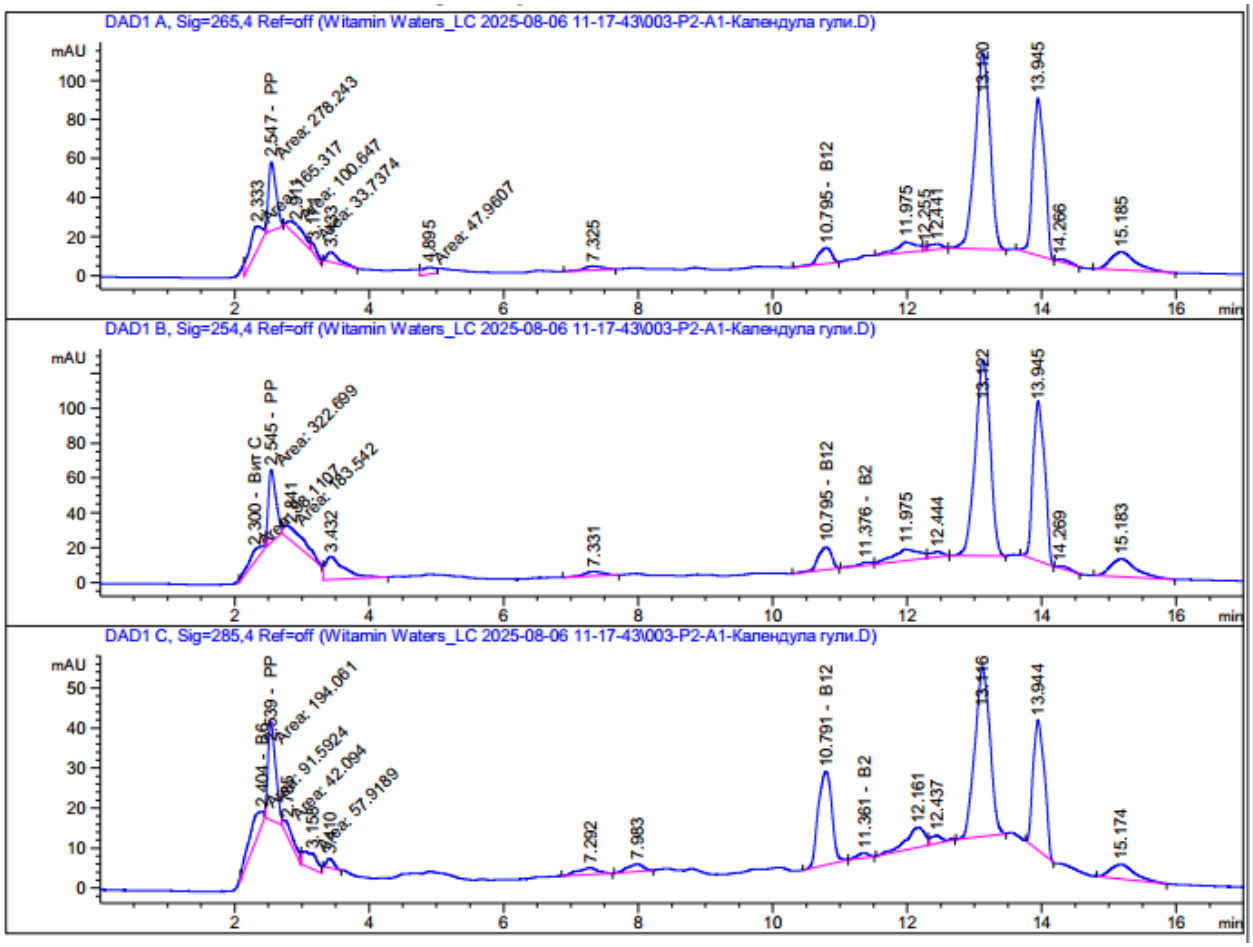


Fig.1. Chromatograms of vitamins from flowers Calendula officinal's

Table 1

Content of water-soluble vitamins in the studied plants (mg/100g)

№	Vitamins	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

The graph of vitamins distribution in the studied plants is shown in the figure 2.

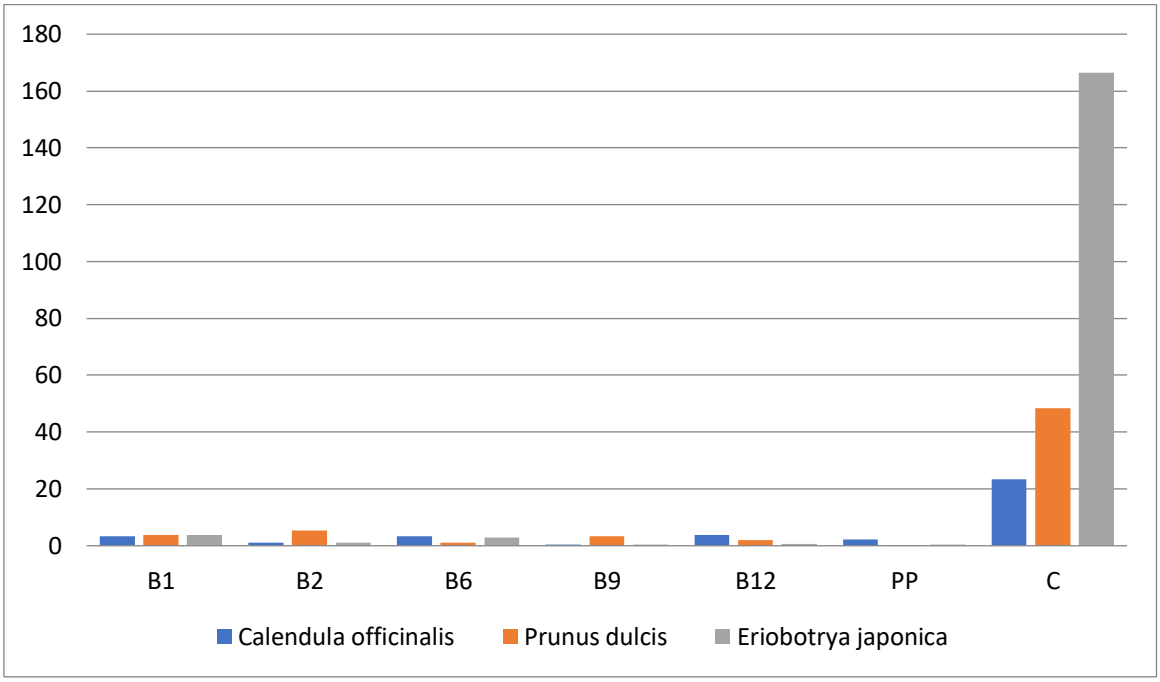


Fig. 2. Distribution of vitamins in the studied plants

As shown in Figure 2, the leaves of Eriobotrya japonica represent the richest source of vitamin C, with a content of 166.447 mg/100 g. This value is approximately 7.1 times higher than in Calendula officinal's flowers (23.325 mg/100 g) and 3.4 times higher than in Prunus dulcis stem bark (48.308 mg/100 g). These findings confirm the strong antioxidant activity of E. japonica leaves. Ascorbic acid plays a central role in immune support, collagen synthesis, and anti-inflammatory processes. Therefore, extracts from E. japonica leaves are considered highly promising for the development of antioxidant and immunomodulatory preparations.

The thiamine (B_1) content in E. japonica leaves was 3.825 mg/100 g, almost equal to that in P.dulcis bark (3.253 mg/100 g). In C. officinal's flowers, vitamin B_1 was not detected. Thiamine functions as a key coenzyme in carbohydrate metabolism and the central nervous system. Thus, both E.japonica leaves and P.dulcis's bark may exert neuroprotective effects.

With regard to vitamin B_2, P.dulcis's bark showed the highest level (5.251 mg/100 g), compared to 1.182 mg/100 g in E. japonica leaves and 0.985 mg/100 g in C. officinalis flowers. Riboflavin serves as a crucial coenzyme in redox reactions and energy production. Hence, P. dulcis bark may be regarded as a natural source for stimulating energy metabolism.

In terms of vitamin B_6, C. officinal's flowers contained the highest amount (3.258 mg/100 g), followed by E. japonica leaves (2.877 mg/100 g), while P. dulcis bark showed only 1.124 mg/100 g. Vitamin B_6 is an essential coenzyme in protein and amino acid metabolism. Therefore, the anti-inflammatory and regenerative effects of C.officinalis may be associated with its high pyridoxine content.

Vitamin B_9 was most abundant in P. dulcis bark (3.352 mg/100 ml). Its content was 0.359 mg/100 g in E. japonica leaves, whereas it was not detected in C. officinal's flowers. Folates play a critical role in DNA synthesis and cell division, suggesting that P. dulcis bark may serve as an important biological source during hematopoiesis and pregnancy.

The highest vitamin B_{12} level was found in C. officinalis flowers (3.712 mg/100 g), significantly exceeding that of P. dulcis stem bark (1.987 mg/100 ml) and E. japonica leaves (0.628 mg/100 g). Cobalamin is vital for nerve fiber formation and hematopoiesis, which explains the biotonic effects of calendula flowers.

Similarly, vitamin PP was most abundant in C. officinalis flowers (2.213 mg/100 g), compared to 0.502 mg/100 g in E. japonica leaves and 0.251 mg/100 ml in P. dulcis stem bark. Niacin is a major coenzyme in energy metabolism and plays a crucial role in the human body.

Thus, the combination of these three plants provides a complete vitamin complex. This highlights their potential as raw materials for folk medicine as well as for the production of biologically active supplements and phytopreparations.

Conclusion. The study revealed that Eriobotrya japonica leaves are rich in vitamin C, Prunus dulcis stem bark contains high levels of B_2 and B_9, and Calendula officinalis flowers are abundant in B_6, B_{12}, and PP, which define their biological activity. Comparative analysis confirmed consistency with literature and, for the first time, provided a comprehensive vitamin profile of all three plants together. These findings form a scientific basis for the development of phytopreparations and dietary supplements.

References

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.
15. Débora Lima Medeiros, Edson Thiago Gomes Lima, Jefferson Campos Silva, Mônica Alves Medeiros , Elayne Bessa Ferreira Pinheiro. Rhamnetin: a review of its pharmacology and toxicity. Pharm Pharmacol 2022 Jun 9;74(6):793-799.
16. Magdalena Kurkiewicz, Aleksandra Moździerz, Anna Rzepecka-Stojko, Jerzy Stojko. Chrysin: A Comprehensive Review of Its Pharmacological Properties and Therapeutic Potential. Pharmaceuticals 2025, 18(8), 116.