Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 2, 2026 Traditional Medicine

DALACHOY (HYPERICUM PERFORATUM L.) VA MOYCHECHAK (MATRICARIA CHAMOMILLA L.) KOMPOZITSION ARALASHMALARINING ANTIRADIKALLIK FAOLLIGINI BAHOLASH

Shaxobidin Xasanboyevich Abdulloyev
Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekiston TABOBAT Akademiyasi a'zosi
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Sojidaxon Alisher qizi Saypiraxmonova
Andijon davlat universiteti kimyo yo'nalishi 1-bosqich magisrtanti
https://orcid.org/0009-0004-7861-3672
E-mail: sayfilloh9@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Kalit so'zlar: Hypericum perforatum, Matricaria chamomilla, DPPH, antiradikallik faollik, IC_{50}, antioksidant, o'simlik ekstrakti.

Annotatsiya.

Ushbu tadqiqotda dalachoy (Hypericum perforatum L.) va moychechak (Matricaria chamomilla L.) o'simliklari aralashmalarining (1:1, 3:1, 1:3) spirtli va suvli ekstraktlarining antiradikallik faolligi DPPH• (2,2-difenil-1-pikrilgidrazil) usuli yordamida baholandi. Ekstraksiya 96 % etanolda va distillangan suvda ultratovushli vannada 20 daqiqa davomida amalga oshirildi. Antiradikallik faollik (ARF, %) 517 nm da spektrofotometrik usulda aniqlanib, IC_{50} qiymatlari grafik usulda hisoblandi. Eng yuqori faollik 3:1 nisbatdagi aralashmaning suvli ekstraktida kuzatildi (IC_{50} = 12,08 mkl). Natijalar o'simliklar kompozitsiyasida sinergetik effekt mavjudligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar dorivor o'simliklar asosida funksional choylar va fitopreparatlar yaratishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Havola uchun

Saypirakhmonova, S., Asqarov, I., & Abdulloyev, S. DALACHOY (Hypericum perforatum L.) VA MOYCHECHAK (Matricaria chamomilla L.) KOMPOZITSION ARALASHMALARINING ANTIRADIKALLIK FAOLLIGINI BAHOLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 5(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Kirish. Erkin radikallar organizmda oksidlovchi stressni kuchaytirib, ko'plab surunkali kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'ladi [1]. O'simliklarda mavjud fenolik birikmalar, flavonoidlar va terpenoidlar kuchli antioksidant xususiyatga ega [2].

Hypericum perforatum tarkibida giperosid, rutin, kversetin va giperitsin kabi fenolik birikmalar mavjud bo'lib, ular antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyat ko'rsatadi [3]. *Matricaria chamomilla* esa apigenin, luteolin va xamazulen kabi biologik faol moddalarga boy [4].

DPPH usuli antioksidant faollikni baholashda keng qo'llaniladigan tezkor va ishonchli metod hisoblanadi [12, 13]. Mazkur ishda ikki o'simlikning turli nisbatdagi aralashmalarining antiradikallik xususiyatlari qiyosiy baholandi.

Materiallar va metodlar.

Ushbu tadqiqotda DPPH• erkin radikallarini so'ndirishni baholashning takomilashtirilgan usuli qo'llanildi [14].

O'simlik materiali. Dalacho'y (*H. perforatum*) va moychechak (*M. chamomilla*) quritilgan yer ustki qismlari ishlatildi. Ushbu o'simliklar qismlari tegirmonda maydalanib, ularning kompozitsion aralashmalari 1:1, 1:3 va 3:1 og'irlik nisbatlarda tayyorlandi.

DPPH• ishchi eritmasini tayyorlash. 100 ml hajmli o‘lchov kolbasida etanol muhitida 7,92 mM DPPH• ishchi eritmasi tayyorlandi. Eritma foto-oksidlanish va yorug‘lik ta’sirida degradatsiyani kamaytirish maqsadida alyuminiy qog‘ozga o‘ralib, 30 daqiqa davomida xona haroratida qorong‘i joyda saqlandi.

Namunalar ekstraktlarini tayyorlash. Quritilgan o‘simliklar kopozitsiyalari namunalaridan 1 g miqdorida olinib, 25 ml 96% etanol (yoki distillangan suv) qo‘shildi va 20 daqiqa ultratovushli vannada 60 ^{o}C temperaturada ekstraksiya qilindi. Olingan ekstrakt 0,45 mkm o‘lchamli shpritsli filtrdan o‘tkazildi va analiz uchun foydalanildi. Dastlabki sinovlar dalachoy va moychechakning etanolli va suvli ekstraktlarining antiradikallik faolligi yuqori ekanligini ko‘rsatgani sababli, antiradikallikni miqdoriy baholashdan oldin filtrlab olingan ekstraktlar 96% etanol (yoki suv) bilan 10 barobar suyultirildi.

Antiradikallik faollikni aniqlash. 4 ml hajmli kvarts kyuvetada 3 ml DPPH eritmasi solinib unga 100 mkl etanol qo‘shib arlashtirildi (bo‘sh namuna). Kyuveta spektrofotometrga joylashtirilib, 30 daqiqa davomida har 5 daqiqada 517 nm to‘lqin uzunligida optik zichlik (D_1) YOKE K7000 spektrofotometrida o‘lchandi.

O‘simliklar ekstraktlarining antiradikallik faolligin baholasjh uchun ularning 25, 50, 75 va 100 mkl hajmdagi ekstraktini 3 ml DPPH eritmasi bilan aralashtirildi, umumiy hajm 96 %-li etanol bilan 3,1 ml yetkazildi va yuqoridagi tartibda 517 nm to‘lqin uzunlikdada optik zichlik (D_2) o‘lchandi.

Namunalarning antiradikallik faolligi quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$ARF\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%.$$

Natijalar va ularning muhokamasi.

O‘rganilgan o‘simliklar kompositsion aralashmalarining spirtli va suvli ekstraktlari qo`shilgan DPPH va bo‘sh namuna optik zichliklarini vaqt o‘tishi davomida dinamikasi 1-rasmda ko‘rsatilgan.

Olingan ekstraktining DPPH radikalini ingibirlash dinamikasi. 1-rasmdan ayon bo‘lishicha 10 barobar suyultirilgan dalachoy va moychechak o‘simliklarining etanolli hamda suvli ekstraktlarining DPPH eritmasiga turli hajmlarda qo‘shilishi natijasida 517 nm dagi optik zichlik qiymatlari vaqt bo‘yicha kamayib borishi kuzatildi. Bu holat DPPH radikalining antioksidant komponentlar bilan reaksiyaga kirishib, rangsizlanayotganidan dalolat beradi.

Ushbu natijalar bir tomondan kompozitsion aralashmalar ekstraktlarida radikalni “so‘ndirish” qobiliyatiga ega antioksidant komponentlar mavjudligini anglatsa; ikkinchi tomondan, reaktsiya vaqtga bog‘liq bo‘lib, 30 daqiqagacha davom etadigan jarayonda optik zichlik pasayishi davom etishini ko‘rsatadi (1-rasm). Dinamikaning mavjudligi ekstraktlar tarkibidagi birikmalar DPPH bilan ma’lum kinetik yo‘l orqali reaksiyaga kirishishini ko‘rsatadi. Odatda fenolli moddalar va ba’zi vitaminlarning ayrimlari tez reaksiyaga kirishsa, boshqalari sekinroq kinetikaga ega bo‘ladi; natijada umumiy ARF qiymati vaqt o‘tishi bilan ortishi mumkin [9].

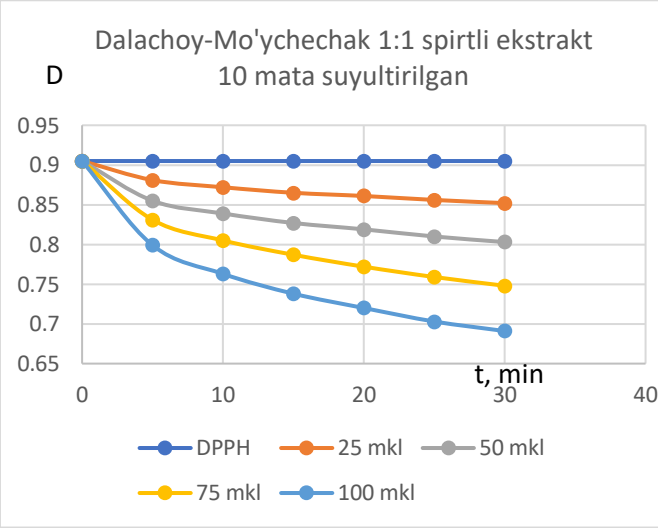
Kompozitsion aralashmalar ekstraktlarining IC_{50} qiymatini baholash. *IC_{50}* — DPPH eritmasining 50% gacha ingibirlashga mos keladigan ekstrakt hajm birligida sifatida qabul qilindi. Har bir namuna uchun 30-daqiqadagi ARF (%) qiymatlari (1-jadval) va ekstrakt hajmlari asosida grafik tuzildi hamda eksperimental nuqtalarga mos trend chizig‘i tenglamasi *(y=mx+b)* dan foydalanib, *y=50* bo‘lgandagi x qiymat (*IC_{50}*) *x=(y-b)/m* formula bo‘yicha topildi. So‘ngra 10 barobar suyultirish inobatga olinib, real ekstrakt uchun *IC_{50}* qiymati mos ravishda 10 ga bo‘linib qayta hisoblandi.

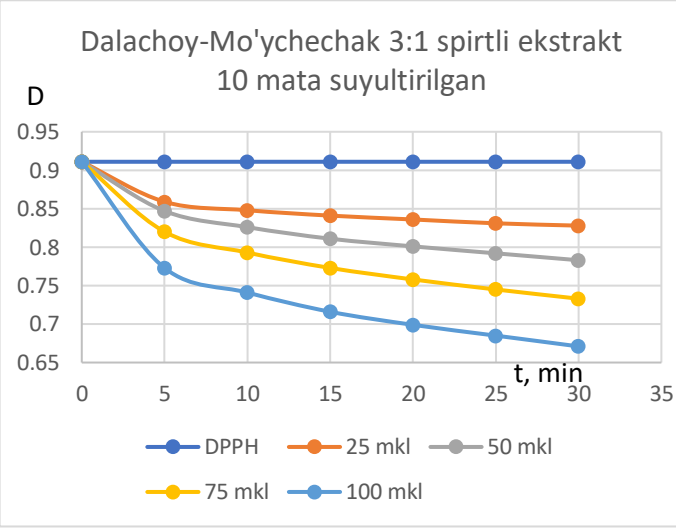
1-jadval. Har xil og‘irlik nisbatdagi dalachoy va moychechak kompozitsiyalari ekstraktlarining 30-daqiqada o‘lchangan antiradikal faolligi (ARF, %) bilan tajriba uchun olingan ekstrakt hajmi orasidagi bo‘g‘liqlik.

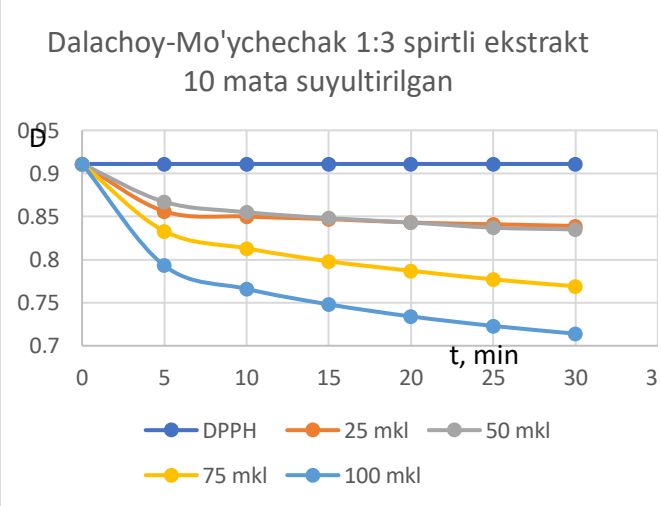
Dalachoy: moychechak nisbat	Ekstrakt hajmi, mkl	Etanolli ekstrakt ARF, %	Suvli ekstrakt ARF, %
1:1	25	5,86	10,10
	50	11,27	14,09
	75	17,35	20,32

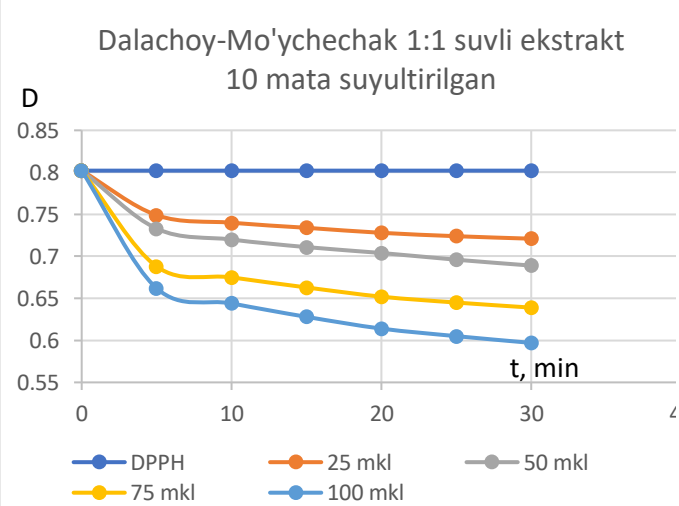
	100	23,65	25,56
1:3	25	9,11	12,61
	50	14,05	21,31
	75	19,54	32,66
	100	26,34	40,48
3:1	25	7,90	9,95
	50	8,34	12,47
	75	15,59	15,62
	100	21,62	20,53

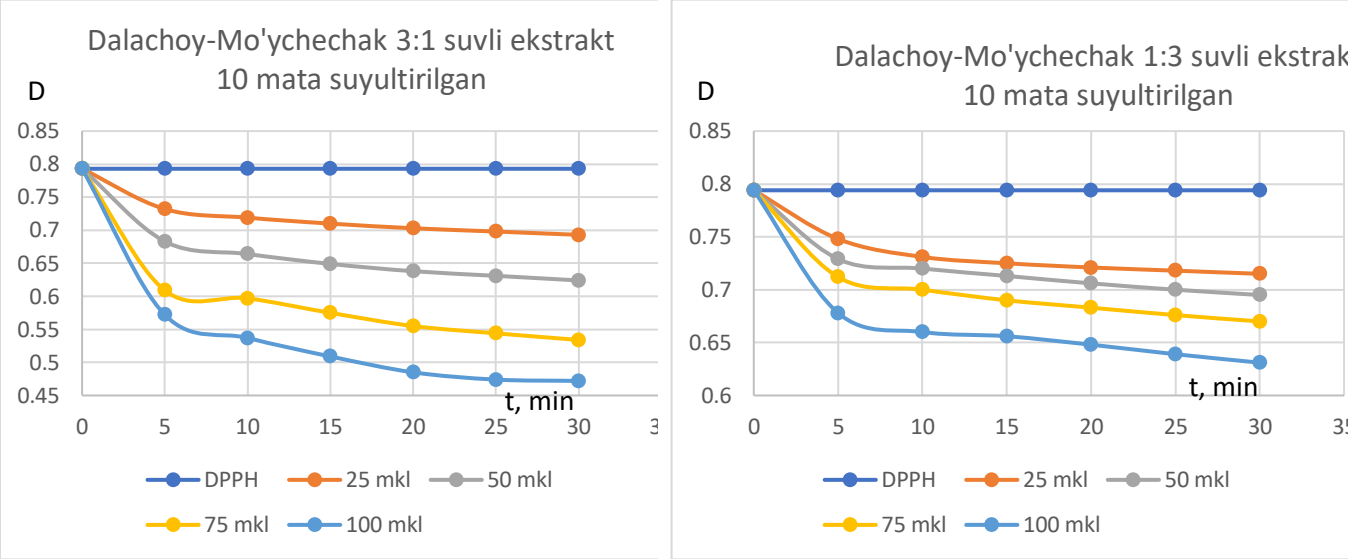
Yuqoridagi jadvalda keltirigan qiymatlardan foydalanib har bir kompositsion aralashmalarining etanolli va suvli ekstraktlarining 30-daqiqadagi ARF (%) qiymatini ekstrakt hajmiga bog‘liqlik grafigi tuzildi, eng kichik kvadratlar metodi yordamida trend chizig` formulasi va eksperimental nuqtalarning hisoblab topilgan to‘g‘ri shiziqqa yaqinlik parametri (R^2) qiymati hisoblab topildi hamda namunalar uchun IC_{50} qiymatlari aniqlandi (2-jadval).











1-rasm. Dalachoy va moychechak yer ustki qismlari kompositsion aralashmalarining spirtli va suvli ekstraktlari qo`shilgan DPPH va bo‘sh namuna optik zichliklarini vaqt o‘tishi davomida dinamikasi.

2-jadval. Turli nisbatdagi dalachoy va moychechak kompozitsiyalari ekstraktlarining antiradikal faolligi (ARF, %) bilan tajriba uchun olingan ekstrakt hajmi orasidagi bo‘g‘liqlik asosida hisoblab topilgan to‘g‘ri chiziq tenglamasi, eksperimental nuqtqalarning nazariy to‘g‘ri chiziqqa yaqinlik parametri (R^2) va IC_{50} qiymatlari.

Dalachoy:moychechak og‘irlik nisbati	To‘g‘ri chiziq formulasi	R^2	IC_{50}
Etanolli ekstrakt			
1:1	*y = 0,2352x - 0,132*	0,9993	21,20
1:3	*y = 0,2037x + 0,504*	0,9569	24,30
3:1	*y = 0,2524x + 1,186*	0,9890	19,34
Suvli ekstrakt			
1:1	*y = 0,2454x + 1,746*	0,9778	19,66
1:3	*y = 0,1869x + 2,368*	0,9337	25,49
3:1	*y = 0,404x + 1,210*	0,9944	12,08

IC_{50} ko‘rsatkichi ekstraktning antioksidant faolligini ifodalovchi muhim mezon bo‘lib, uning qiymati qanchalik kichik bo‘lsa, namunaning antiradikal faolligi shunchalik yuqori bo‘ladi. 2-jadval natijalariga ko‘ra, etanolli ekstraktlar orasida eng past IC_{50} qiymati dalachoy va moychechakning 3:1 nisbatdagi kompozitsiyasida kuzatilib, u 19,34 ga teng bo‘lgan. Mazkur natija ushbu nisbatdagi aralashmada etanol ta’sirida ajralib chiqqan biologik faol moddalarning DPPH radikaliga nisbatan yuqori ingibirlovchi xususiyatga ega ekanini ko‘rsatadi. 1:1 nisbatdagi etanolli ekstraktda IC_{50} 21,20 ni tashkil etgan bo‘lsa, 1:3 nisbatdagi namunada bu ko‘rsatkich 24,30 ga teng bo‘lgan. Demak, etanolli ekstraktlarda moychechak ulushi ortib borishi bilan antiradikal faollikning ma’lum darajada pasayishi kuzatilgan. Bu holat dalachoy tarkibidagi ayrim fenolik birikmalar va flavonoidlarning etanol muhitida samaraliroq ekstraksiyalanishi bilan izohlanishi mumkin.

Suvli ekstraktlar orasida ham eng yuqori antiradikal faollik 3:1 nisbatdagi kompozitsiyada qayd etilgan bo‘lib, uning IC_{50} qiymati 12,08 ni tashkil etdi. Ushbu ko‘rsatkich nafaqat suvli ekstraktlar, balki barcha o‘rganilgan namunalar orasida eng yaxshi natija ekanini ko‘rsatadi. Bu esa dalachoy ulushi yuqori bo‘lgan kompozitsiyada suvda yaxshi eruvchi antioksidant moddalarning miqdori va faolligi yuqori ekanidan dalolat beradi. 1:1 nisbatdagi suvli ekstraktning IC_{50} qiymati 19,66 ga, 1:3 nisbatdagi suvli

ekstraktniki esa 25,49 ga teng bo‘lgan. Shunday qilib, suvli ekstraktlarda ham moychechak ulushi ortgan sari DPPH radikalini ingibirlash samaradorligi kamaygan.

Ilmiy adabiyotlarda ham ushbu o‘simliklarning DPPH usulida yuqori radikal so‘ndirish qobiliyatiga ega ekanligi qayd etilgan [8]. Kompozitsion aralashmalarda sinergetik effekt kuzatilishi mumkinligi antioksidantlar o‘zaro regeneratsiya mexanizmlari bilan tushuntiriladi.

Olingan natijalar etanolli va suvli ekstraktlar o‘rtasida ham sezilarli farq mavjudligini ko‘rsatadi. Xususan, 3:1 nisbatdagi kompozitsiyada suvli ekstraktning IC_{50} qiymati (12,08) etanolli ekstraktnikiga (19,34) nisbatan ancha past bo‘lib, bu suvning ushbu kompozitsiyadagi faol moddalarning ajralib chiqishida samaraliroq erituvchi ekanini ko‘rsatadi. 1:1 nisbatda ham suvli ekstrakt etanolli ekstraktga nisbatan biroz yuqori faollik namoyon qilgan (19,66 va 21,20). Faqat 1:3 nisbatdagi namunada etanolli ekstraktning IC50 qiymati suvli ekstraktga nisbatan biroz pastroq bo‘lgan (24,30 va 25,49). Bu esa ekstraksiya samaradorligi faqat erituvchi turiga emas, balki kompozitsiya tarkibidagi o‘simlik komponentlari nisbatiga ham bevosita bog‘liq ekanini ko‘rsatadi.

Trend chiziqlari uchun hisoblangan R^2 qiymatlarining 0,9337–0,9993 oralig‘ida bo‘lishi tajriba natijalari bilan nazariy regressiya chiziqlari orasida yuqori moslik mavjudligini bildiradi. Ayniqsa, etanolli 1:1 ekstrakt uchun 0,9993 va suvli 3:1 ekstrakt uchun 0,9944 qiymatlarining olinishi hisoblangan IC_{50} natijalarining ishonchliligini tasdiqlaydi. Suvli 1:3 ekstrakt uchun R^2 qiymati nisbatan pastroq (0,9337) bo‘lsa-da, bu ko‘rsatkich ham regressiya modeli tajriba natijalarini yetarli darajada ifodalashini ko‘rsatadi.

Xulosa.

Umuman olganda, dalachoy va moychechak kompozitsion aralashmalarining antioksidant faolligi ularning o‘zaro nisbatiga hamda ekstraksiya uchun qo‘llanilgan erituvchi tabiatiga sezilarli darajada bog‘liq ekanligi aniqlandi. Eng maqbul natija dalachoy ulushi ko‘proq bo‘lgan 3:1 nisbatdagi suvli ekstraktda kuzatildi. Mazkur holat dalachoy tarkibidagi suvda yaxshi eruvchi antioksidant birikmalarning yuqori faolligi bilan izohlanadi. Shunday qilib, antioksidant xossalari kuchli bo‘lgan fitokompozitsiyalar yaratishda dalachoyning ustun ulushdagi aralashmalari, ayniqsa suvli ekstrakt shaklida, istiqbolli variant sifatida baholanishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2015). Free radicals in biology and medicine (5th ed.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198717478.001.0001

2. Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods. Journal of Functional Foods, 18, 820–897. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018

3. Barnes, J., Anderson, L. A., & Phillipson, J. D. (2001). St John’s wort (Hypericum perforatum L.): A review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 53(5), 583–600. https://doi.org/10.1211/0022357011775910

4. McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity of chamomile tea. Phytotherapy Research, 20(7), 519–530. https://doi.org/10.1002/ptr.1900

5. Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199–1200. https://doi.org/10.1038/1811199a0

6. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, 28, 25–30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5

7. Abdulloev, S. K., Begijonova, M. S., & Ikromova, N. I. Antiradical activity of Grapefruit cultivar Peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 5(1), 91–105. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss1.2026.584.

8. Katalinic, V., et al. (2006). Antioxidant effectiveness of selected wines in comparison with (+)-catechin. Food Chemistry, 86, 593–600.

9. Wojdyło, A., Oszmiański, J., & Czemerys, R. (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. Food Chemistry, 105, 940–949. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 2, 2026 Traditional Medicine

ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ЗВЕРОБОЯ (HYPERICUM PERFORATUM L.) И РОМАШКИ (MATRICARIA CHAMOMILLA L.)

Шахобидин Хасанбоевич Абдуллоев
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, член Академии ТАВОВАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Сожидахон Алишер кизи Сайпирахмонова
Андижанского государственного университета магистрант 1-го курса химического направления
https://orcid.org/0000-0000-0000-0000
E-mail: sayfilloh9@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Ключевые слова: Hypericum perforatum, Matricaria chamomilla, DPPH, антирадикальная активность, IC_{50}, антиоксидант, растительный экстракт.

Аннотация.

В данном исследовании методом DPPH• (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил) была оценена антирадикальная активность спиртовых и водных экстрактов смесей растений зверобоя (Hypericum perforatum L.) и ромашки (Matricaria chamomilla L.) в соотношениях 1:1, 3:1 и 1:3. Экстракцию проводили в 96 % этаноле и дистиллированной воде в ультразвуковой ванне в течение 20 минут. Антирадикальную активность (АРА, %) определяли спектрофотометрически при 517 нм, а значения IC_{50} рассчитывали графическим методом. Наибольшая активность наблюдалась у водного экстракта смеси в соотношении 3:1 (IC_{50} = 12,08 мкл). Полученные результаты свидетельствуют о наличии синергетического эффекта в композиции растений. Полученные данные могут служить научной основой для создания функциональных чаёв и фитопрепаратов на основе лекарственных растений.

Как цитировать

Сайпирахмонова, С., Аскаров, И., & Абдуллоев, Ш. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ЗВЕРОБОЯ (Hypericum perforatum L.) И РОМАШКИ (Matricaria chamomilla L.). Журнал химии товаров и народной медицины, 5(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Введение. Свободные радикалы усиливают окислительный стресс в организме и являются одной из причин развития многих хронических заболеваний [1]. Фенольные соединения, флавоноиды и терпеноиды, содержащиеся в растениях, обладают выраженными антиоксидантными свойствами [2].

В составе *Hypericum perforatum* присутствуют такие фенольные соединения, как гиперозид, рутин, кверцетин и гиперицин, которые проявляют антиоксидантные и противовоспалительные свойства [3]. *Matricaria chamomilla*, в свою очередь, богата такими биологически активными веществами, как апигенин, лютеолин и хамазулен [4].

Метод DPPH широко используется для оценки антиоксидантной активности как быстрый и надёжный аналитический подход [5, 6]. В настоящей работе проведена сравнительная оценка антирадикальных свойств смесей двух растений в различных соотношениях.

Материалы и методы

В данном исследовании использован усовершенствованный метод оценки способности к гашению свободных радикалов DPPH• [7].

Растительный материал. Использовали высушенные надземные части зверобоя (*H. perforatum*) и ромашки (*M. chamomilla*). Части растений измельчали в мельнице, после чего готовили их композиционные смеси в массовых соотношениях 1:1, 1:3 и 3:1.

Приготовление рабочего раствора DPPH•. В мерной колбе объёмом 100 мл в этанольной среде готовили 7,92 мМ рабочий раствор DPPH•. Для снижения фотоокисления и деградации под действием света раствор оборачивали алюминиевой фольгой и выдерживали в тёмном месте при комнатной температуре в течение 30 минут.

Приготовление экстрактов образцов. Из высушенных композиционных смесей растений отбирали по 1 г образца, добавляли 25 мл 96 % этанола (или дистиллированной воды) и проводили экстракцию в ультразвуковой ванне при 60 °C в течение 20 минут. Полученный экстракт фильтровали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм и использовали для анализа. Поскольку предварительные испытания показали высокую антирадикальную активность этанольных и водных экстрактов зверобоя и ромашки, перед количественной оценкой антирадикальной активности профильтрованные экстракты разбавляли в 10 раз 96 % этанолом (или водой).

Определение антирадикальной активности. В кварцевую кювету объёмом 4 мл вносили 3 мл раствора DPPH и добавляли 100 мкл этанола, после чего перемешивали (холостая проба). Кювету помещали в спектрофотометр, и в течение 30 минут через каждые 5 минут измеряли оптическую плотность (D_1) при длине волны 517 нм на спектрофотометре YOKE K7000.

Для оценки антирадикальной активности экстрактов растений к 3 мл раствора DPPH добавляли 25, 50, 75 и 100 мкл соответствующего экстракта, общий объём доводили до 3,1 мл 96 %-ным этанолом и аналогично измеряли оптическую плотность (D_2) при длине волны 517 нм.

Антирадикальную активность образцов рассчитывали по следующей формуле:

$$\text{АРА}, \% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%.$$

Результаты и их обсуждение

Динамика изменения оптической плотности DPPH и холостой пробы во времени после добавления спиртовых и водных экстрактов исследуемых композиционных смесей растений представлена на рисунке 1.

Динамика ингибирования радикала DPPH экстрактами. Как видно из рисунка 1, при добавлении различных объёмов 10-кратно разбавленных этанольных и водных экстрактов композиционных смесей зверобоя и ромашки в раствор DPPH наблюдалось постепенное снижение значений оптической плотности при 517 нм во времени. Это свидетельствует о взаимодействии радикала DPPH с антиоксидантными компонентами экстракта и его обесцвечивании.

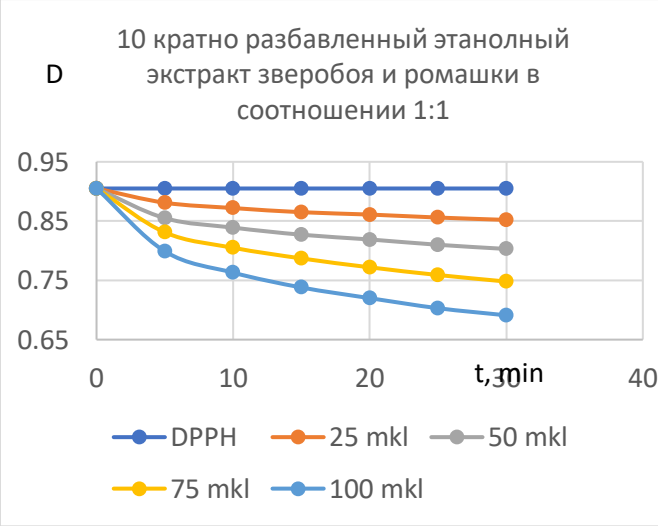
Полученные результаты, с одной стороны, указывают на наличие в экстрактах композиционных смесей антиоксидантных компонентов, способных «гасить» радикалы; с другой стороны, показывают, что реакция носит времязависимый характер и снижение оптической плотности продолжается в течение процесса, длящегося до 30 минут (рис. 1). Наличие такой динамики свидетельствует о том, что соединения, входящие в состав экстрактов, вступают в реакцию с DPPH по определённому кинетическому механизму. Обычно фенольные вещества и некоторые витамины реагируют быстро, тогда как другие соединения характеризуются более медленной кинетикой; вследствие этого суммарное значение АРА может возрастать с течением времени [9].

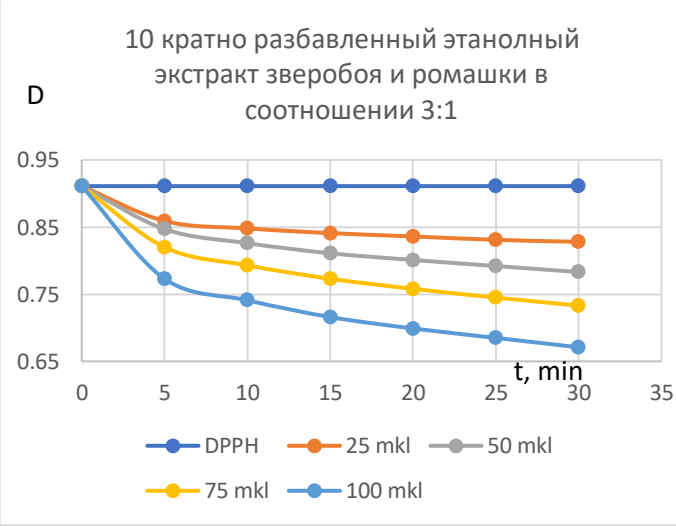
Оценка значений IC50 экстрактов композиционных смесей. Показатель IC50 принимали как объём экстракта, соответствующий ингибированию раствора DPPH на 50 %. Для каждого образца на основании значений АРА (%) на 30-й минуте (таблица 1) и объёмов экстракта строили график, затем по уравнению линии тренда (y = mx + b), соответствующей экспериментальным точкам, определяли значение x при y = 50 по формуле x = (y - b)/m. Далее, с учётом 10-кратного разбавления, полученное значение IC50 пересчитывали для реального экстракта путём деления на 10.

Таблица 1. Связь между объёмом экстракта, использованным в опыте, и антирадикальной активностью (АРА, %) экстрактов композиций зверобоя и ромашки в различных массовых соотношениях, измеренной на 30-й минуте

Соотношение зверобой : ромашка	Объём экстракта, мкл	Этанольный экстракт, АРА, %	Водный экстракт, АРА, %
1:1	25	5,86	10,10
1:1	50	11,27	14,09
1:1	75	17,35	20,32
1:1	100	23,65	25,56
1:3	25	9,11	12,61
1:3	50	14,05	21,31
1:3	75	19,54	32,66
1:3	100	26,34	40,48
3:1	25	7,90	9,95
3:1	50	8,34	12,47
3:1	75	15,59	15,62
3:1	100	21,62	20,53

На основании приведённых выше значений для этанольных и водных экстрактов каждой композиционной смеси были построены графики зависимости АРА (%) на 30-й минуте от объёма экстракта; методом наименьших квадратов были рассчитаны формулы линий тренда, коэффициенты детерминации (R^2), характеризующие степень приближения экспериментальных точек к расчётной прямой, а также значения IC50 для соответствующих образцов (таблица 2).





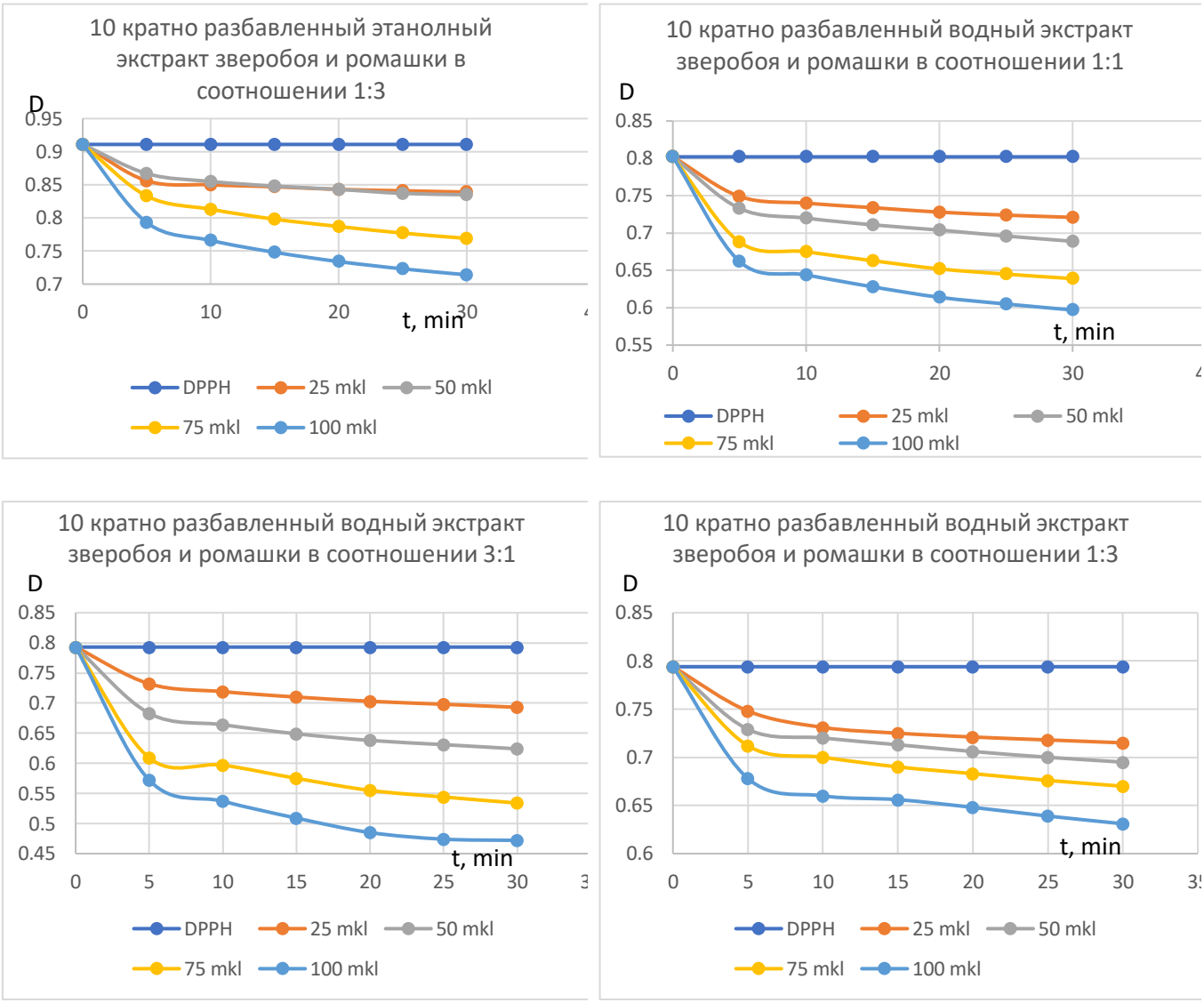


Рисунок 1. Динамика изменения оптической плотности холостой пробы DPPH и после добавления спиртовых и водных экстрактов композиционных смесей надземных частей зверобоя и ромашки.

Таблица 2. Уравнения прямых, коэффициенты детерминации (R^2) и значения IC50, рассчитанные на основе зависимости между антирадикальной активностью (АРА, %) и объёмом экстракта композиций зверобоя и ромашки в различных соотношениях.

Соотношение зверобой : ромашка	Уравнение прямой	R^2	IC_{50}
Этанольный экстракт			
1:1	*y = 0,2352x - 0,132*	0,9993	21,20
1:3	*y = 0,2037x + 0,504*	0,9569	24,30
3:1	*y = 0,2524x + 1,186*	0,9890	19,34
Водный экстракт			
1:1	*y = 0,2454x + 1,746*	0,9778	19,66
1:3	*y = 0,1869x + 2,368*	0,9337	25,49
3:1	*y = 0,404x + 1,210*	0,9944	12,08

Показатель IC_{50} является важным критерием, характеризующим антиоксидантную активность экстракта: чем меньше его значение, тем выше антирадикальная активность образца.

Согласно результатам таблицы 2, среди этанольных экстрактов наименьшее значение IC_{50} наблюдалось у композиции зверобоя и ромашки в соотношении 3:1 и составило 19,34. Это указывает на то, что в данной смеси биологически активные вещества, извлечённые этанолом, обладают более выраженной ингибирующей способностью по отношению к радикалу DPPH. Для этанольного экстракта при соотношении 1:1 значение IC50 составило 21,20, тогда как для образца в соотношении 1:3 данный показатель был равен 24,30. Следовательно, в этанольных экстрактах с увеличением доли ромашки наблюдалось определённое снижение антирадикальной активности. Это можно объяснить тем, что некоторые фенольные соединения и флавоноиды, содержащиеся в зверобое, эффективнее экстрагируются в этанольной среде.

Среди водных экстрактов наиболее высокая антирадикальная активность также была зарегистрирована у композиции в соотношении 3:1, где значение IC_{50} составило 12,08. Этот показатель был наилучшим не только среди водных экстрактов, но и среди всех исследованных образцов. Это свидетельствует о том, что в композиции с более высокой долей зверобоя содержание и активность хорошо растворимых в воде антиоксидантных веществ выше. Значение IC_{50} для водного экстракта в соотношении 1:1 составило 19,66, а для водного экстракта в соотношении 1:3 — 25,49. Таким образом, и в водных экстрактах по мере увеличения доли ромашки эффективность ингибирования радикала DPPH снижалась.

В научной литературе также отмечается высокая способность этих растений к гашению радикалов при использовании метода DPPH [8]. Наличие синергетического эффекта в композиционных смесях может объясняться механизмами взаимной регенерации антиоксидантов.

Полученные результаты показывают также наличие заметных различий между этанольными и водными экстрактами. В частности, в композиции 3:1 значение IC_{50} водного экстракта (12,08) оказалось существенно ниже по сравнению с этанольным экстрактом (19,34), что свидетельствует о более высокой эффективности воды как растворителя для извлечения активных веществ из данной композиции. При соотношении 1:1 водный экстракт также проявил несколько более высокую активность по сравнению с этанольным (19,66 и 21,20 соответственно). Лишь для образца в соотношении 1:3 значение IC_{50} этанольного экстракта оказалось несколько ниже, чем у водного экстракта (24,30 и 25,49 соответственно). Это показывает, что эффективность экстракции зависит не только от природы растворителя, но и непосредственно от соотношения растительных компонентов в композиции.

Значения R^2, рассчитанные для линий тренда, находились в диапазоне 0,9337–0,9993, что указывает на высокую степень соответствия между экспериментальными результатами и теоретическими линиями регрессии. В частности, значения 0,9993 для этанольного экстракта 1:1 и 0,9944 для водного экстракта 3:1 подтверждают достоверность рассчитанных значений IC_{50}. Хотя значение R^2 для водного экстракта 1:3 было несколько ниже (0,9337), и этот показатель свидетельствует о том, что модель регрессии в достаточной степени описывает экспериментальные результаты.

Заключение. В целом установлено, что антиоксидантная активность композиционных смесей зверобоя и ромашки существенно зависит как от их взаимного соотношения, так и от природы растворителя, использованного при экстракции. Наиболее оптимальный результат был получен для водного экстракта с преобладанием зверобоя в соотношении 3:1. Данное обстоятельство может быть объяснено высокой активностью водорастворимых антиоксидантных соединений, содержащихся в зверобое. Таким образом, при создании фитокомпозиций с выраженными антиоксидантными свойствами смеси с преобладающей долей зверобоя, особенно в форме водного экстракта, могут рассматриваться как перспективный вариант.

Литературы

1. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2015). Free radicals in biology and medicine (5th ed.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198717478.001.0001
2. Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods. Journal of Functional Foods, 18, 820–897. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018
3. Barnes, J., Anderson, L. A., & Phillipson, J. D. (2001). St John's wort (Hypericum perforatum L.): A review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 53(5), 583–600. https://doi.org/10.1211/0022357011775910
4. McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity of chamomile tea. Phytotherapy Research, 20(7), 519–530. https://doi.org/10.1002/ptr.1900
5. Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199–1200. https://doi.org/10.1038/1811199a0
6. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, 28, 25–30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5
7. Abdulloev, S. K., Begijonova, M. S., & Ikromova, N. I. Antiradical activity of Grapefruit cultivar Peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 5(1), 91–105. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss1.2026.584.
8. Katalinic, V., et al. (2006). Antioxidant effectiveness of selected wines in comparison with (+)-catechin. Food Chemistry, 86, 593–600.
9. Wojdyło, A., Oszmiański, J., & Czemerys, R. (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. Food Chemistry, 105, 940–949. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 5, Issue 2, 2026 Traditional Medicine

EVALUATION OF THE ANTIRADICAL ACTIVITY OF COMPOSITIONAL MIXTURES OF ST. JOHN'S WORT (HYPERICUM PERFORATUM L.) AND CHAMOMILE (MATRICARIA CHAMOMILLA L.)

Shakhobidin Kh. Abdulloyev
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Member of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Sojidaxon A. Saypiraxmonova
Andijan State University first-year Master's student in Chemistry
https://orcid.org/0000-0000-0000-0000
E-mail: sayfilloh9@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Keywords: Hypericum perforatum, Matricaria chamomilla, DPPH, antiradical activity, IC_{50}, antioxidant, plant extract.

Annotation

In this study, the antiradical activity of alcoholic and aqueous extracts of mixtures of St. John's wort (Hypericum perforatum L.) and chamomile (Matricaria chamomilla L.) in ratios of 1:1, 3:1, and 1:3 was evaluated using the DPPH• (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. Extraction was carried out in 96% ethanol and distilled water in an ultrasonic bath for 20 minutes. Antiradical activity (ARA, %) was determined spectrophotometrically at 517 nm, and IC_{50} values were calculated graphically. The highest activity was observed for the aqueous extract of the mixture at a ratio of 3:1 (IC_{50} = 12.08 µL). The results demonstrated the presence of a synergistic effect in the plant composition. The obtained data may serve as a scientific basis for the development of functional teas and phytopreparations based on medicinal plants.

How to Cite

Saypiraxmonova, S., Asqarov, I., & Abdulloev, S. EVALUATION OF THE ANTIRADICAL ACTIVITY OF COMPOSITIONAL MIXTURES OF ST. JOHN'S WORT (Hypericum perforatum L.) AND CHAMOMILE (Matricaria chamomilla L.). Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 5(2). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.649

Introduction. Free radicals intensify oxidative stress in the body and contribute to the development of many chronic diseases [1]. Phenolic compounds, flavonoids, and terpenoids present in plants possess strong antioxidant properties [2].

Hypericum perforatum contains phenolic compounds such as hyperoside, rutin, quercetin, and hypericin, which exhibit antioxidant and anti-inflammatory properties [3]. *Matricaria chamomilla*, in turn, is rich in biologically active compounds such as apigenin, luteolin, and chamazulene [4].

The DPPH assay is widely used for the evaluation of antioxidant activity as a rapid and reliable method [5, 6]. In the present work, the antiradical properties of mixtures of these two plants in different ratios were comparatively assessed.

Materials and Methods.

In this study, an improved method for evaluating the scavenging of DPPH• free radicals was applied [7].

Plant material. Dried aerial parts of St. John's wort (*H. perforatum*) and chamomile (*M. chamomilla*) were used. These plant materials were ground in a mill, and their compositional mixtures were prepared in weight ratios of 1:1, 1:3, and 3:1.

Preparation of the DPPH• working solution. A 7.92 mM DPPH• working solution was prepared in ethanolic medium in a 100 mL volumetric flask. To reduce photo-oxidation and degradation under the influence of light, the solution was wrapped in aluminum foil and kept in the dark at room temperature for 30 minutes.

Preparation of sample extracts. A 1 g portion of each dried plant composition was taken, 25 mL of 96% ethanol (or distilled water) was added, and extraction was performed in an ultrasonic bath at 60 °C for 20 minutes. The resulting extract was filtered through a syringe filter with a pore size of 0.45 μm and used for analysis. Since preliminary tests showed that the ethanolic and aqueous extracts of St. John's wort and chamomile possessed high antiradical activity, the filtered extracts were diluted tenfold with 96% ethanol (or water) prior to quantitative assessment of antiradical activity.

Determination of antiradical activity. In a 4 mL quartz cuvette, 3 mL of DPPH solution was placed and mixed with 100 μL of ethanol (blank sample). The cuvette was then placed in the spectrophotometer, and the optical density (D1) was measured every 5 minutes over a period of 30 minutes at a wavelength of 517 nm using a YOKE K7000 spectrophotometer.

To evaluate the antiradical activity of the plant extracts, 25, 50, 75, and 100 μL portions of each extract were mixed with 3 mL of DPPH solution, the total volume was adjusted to 3.1 mL with 96% ethanol, and the optical density (D2) was measured at 517 nm following the same procedure.

The antiradical activity of the samples was calculated using the following formula:

$$ARA, \% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%.$$

Results and Discussion

The dynamics of the optical density values of DPPH and the blank sample over time after the addition of alcoholic and aqueous extracts of the studied compositional mixtures are shown in Figure 1.

Dynamics of DPPH radical inhibition by the extracts

As can be seen from Figure 1, upon the addition of various volumes of tenfold diluted ethanolic and aqueous extracts of St. John's wort and chamomile compositions to the DPPH solution, a gradual decrease in optical density values at 517 nm over time was observed. This indicates that the DPPH radical reacts with antioxidant components and becomes decolorized.

On the one hand, these results indicate the presence of antioxidant components in the extracts of the compositional mixtures that are capable of scavenging radicals; on the other hand, they show that the reaction is time-dependent, and the decrease in optical density continues throughout the process lasting up to 30 minutes (Figure 1). The presence of such dynamics indicates that the compounds contained in the extracts react with DPPH via a certain kinetic pathway. Usually, phenolic substances and some vitamins react rapidly, whereas others exhibit slower kinetics; as a result, the overall ARA value may increase with time [9].

Evaluation of IC50 values of the compositional mixture extracts

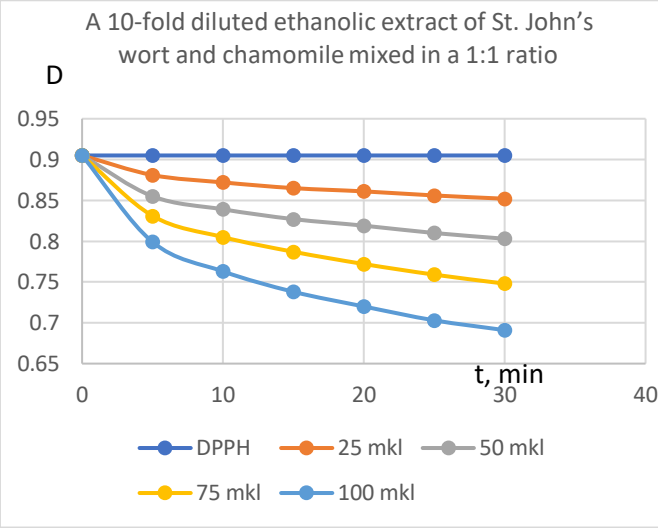
The IC50 value was defined as the extract volume corresponding to 50% inhibition of the DPPH solution. For each sample, a graph was plotted based on the ARA (%) values at 30 minutes (Table 1) and the extract volumes, and the value of x at y = 50 was determined from the trendline equation (y = mx + b) fitted to the experimental points using the formula x = (y - b)/m. Then, taking into account the tenfold dilution, the IC50 value for the actual extract was recalculated by dividing by 10.

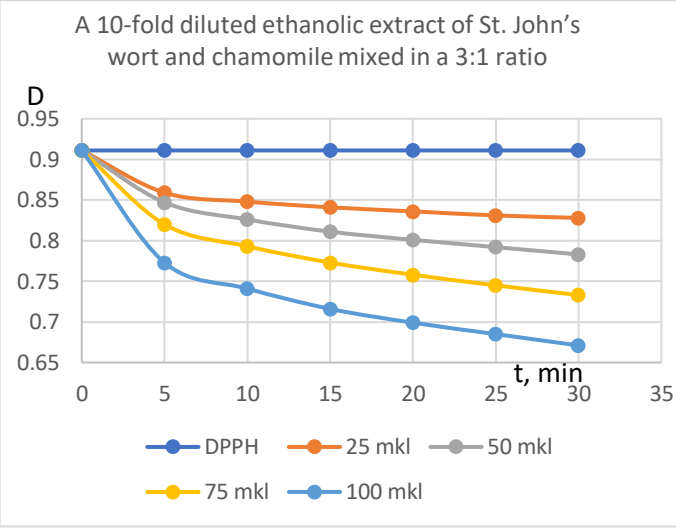
Table 1. Relationship between the extract volume used in the experiment and the antiradical activity (ARA, %) of St. John's wort and chamomile compositions in different weight ratios measured at 30 minutes

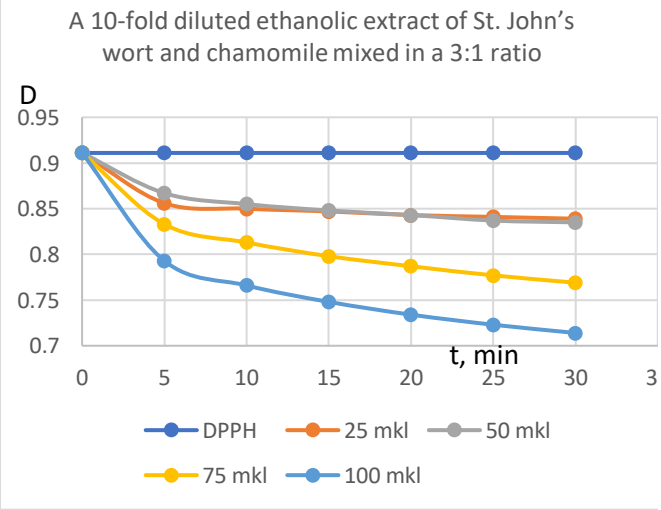
St. John's wort : chamomile ratio	Extract volume, μL	Ethanolic extract, ARA, %	Aqueous extract, ARA, %
1:1	25	5.86	10.10
1:1	50	11.27	14.09
1:1	75	17.35	20.32

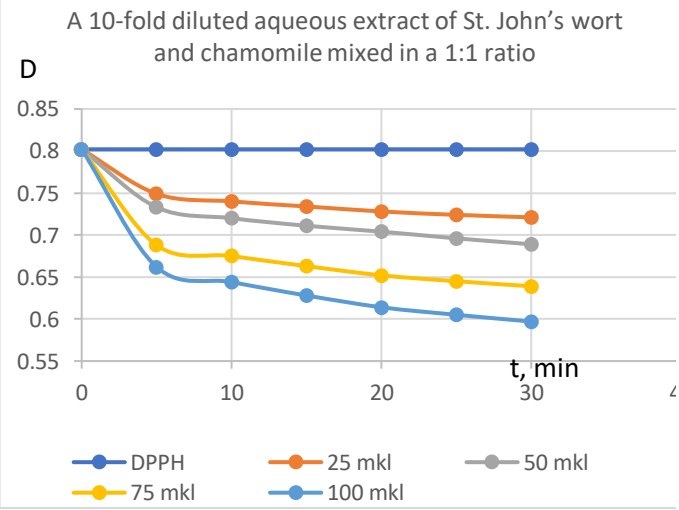
1:1	100	23.65	25.56
1:3	25	9.11	12.61
1:3	50	14.05	21.31
1:3	75	19.54	32.66
1:3	100	26.34	40.48
3:1	25	7.90	9.95
3:1	50	8.34	12.47
3:1	75	15.59	15.62
3:1	100	21.62	20.53

Using the values presented in the table above, graphs of the dependence of ARA (%) at 30 minutes on the extract volume were constructed for the ethanolic and aqueous extracts of each compositional mixture. By means of the least-squares method, the trendline equations, the coefficients of determination (R^2) reflecting the closeness of the experimental points to the calculated straight line, and the IC50 values for the samples were determined (Table 2).









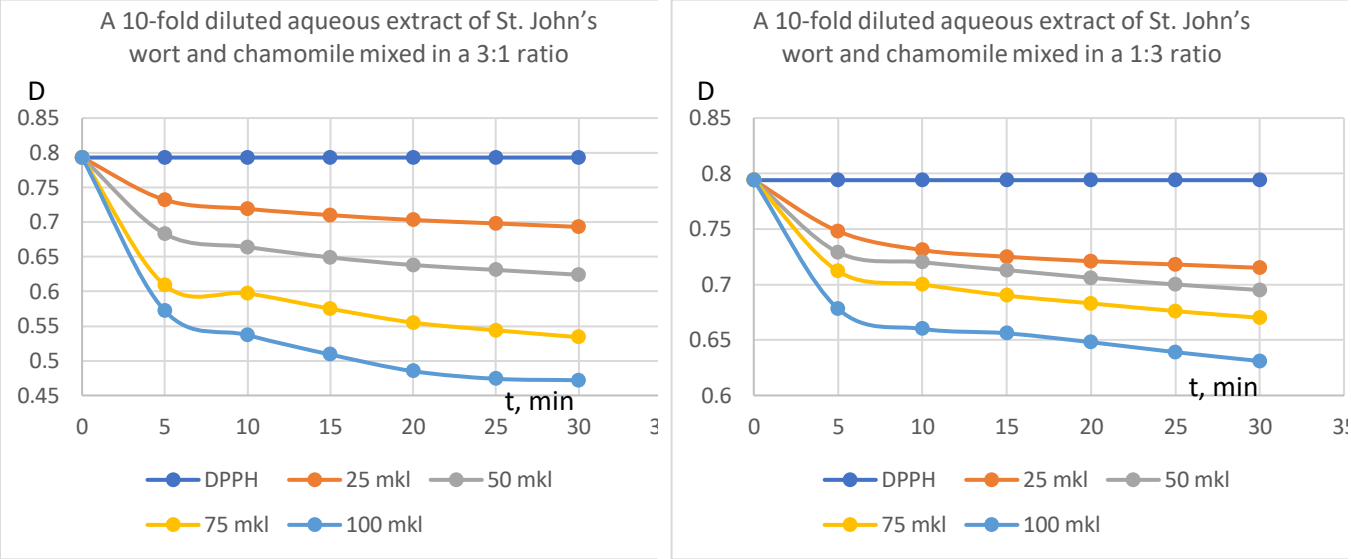


Figure 1. Dynamics of the optical density values of DPPH and the blank sample over time after the addition of alcoholic and aqueous extracts of the compositional mixtures of the aerial parts of St. John's wort and chamomile.

Table 2. Linear equations, coefficients of determination (R^2), and IC50 values calculated on the basis of the relationship between antiradical activity (ARA, %) and the extract volume of St. John's wort and chamomile compositions in different ratios

St. John's wort: chamomile weight ratio	Linear equation	R^2	IC_{50}
Ethanolic extract			
1:1	*y = 0.2352x - 0.132*	0.9993	21.20
1:3	*y = 0.2037x + 0.504*	0.9569	24.30
3:1	*y = 0.2524x + 1.186*	0.9890	19.34
Aqueous extract			
1:1	y = 0.2454x + 1.746	0.9778	19.66
1:3	y = 0.1869x + 2.368	0.9337	25.49
3:1	y = 0.404x + 1.210	0.9944	12.08

The IC_{50} parameter is an important criterion characterizing the antioxidant activity of an extract: the lower its value, the higher the antiradical activity of the sample. According to the results presented in Table 2, among the ethanolic extracts, the lowest IC_{50} value was observed for the St. John's wort and chamomile composition in the 3:1 ratio, amounting to 19.34. This result indicates that in this ratio the biologically active compounds extracted by ethanol possess a high inhibitory capacity toward the DPPH radical. In the ethanolic extract with the 1:1 ratio, the IC_{50} value was 21.20, whereas in the 1:3 sample this parameter was 24.30. Thus, in ethanolic extracts, a certain decrease in antiradical activity was observed with an increasing proportion of chamomile. This may be explained by the more efficient extraction of certain phenolic compounds and flavonoids of St. John's wort in ethanol.

Among the aqueous extracts, the highest antiradical activity was also recorded for the 3:1 composition, with an IC_{50} value of 12.08. This value was the best result not only among the aqueous extracts but also among all studied samples. This indicates that in the composition with a higher proportion of St. John's wort, the content and activity of water-soluble antioxidant compounds are higher. The IC50 value for the aqueous extract with the 1:1 ratio was 19.66, whereas that of the 1:3 aqueous extract was 25.49. Therefore, in aqueous extracts as well, the efficiency of DPPH radical inhibition decreased as the proportion of chamomile increased.

Scientific literature also reports that these plants possess high radical-scavenging capacity in the DPPH assay [8]. The occurrence of a synergistic effect in compositional mixtures may be explained by the mutual regeneration mechanisms of antioxidants.

The obtained results also indicate a significant difference between ethanolic and aqueous extracts. In particular, for the 3:1 composition, the IC_{50} value of the aqueous extract (12.08) was considerably lower than that of the ethanolic extract (19.34), indicating that water is a more effective solvent for extracting the active compounds of this composition. In the 1:1 ratio as well, the aqueous extract exhibited slightly higher activity than the ethanolic extract (19.66 and 21.20, respectively). Only in the 1:3 sample was the IC_{50} value of the ethanolic extract slightly lower than that of the aqueous extract (24.30 and 25.49, respectively). This indicates that extraction efficiency depends not only on the type of solvent but also directly on the ratio of plant components in the composition.

The R^2 values calculated for the trendlines ranged from 0.9337 to 0.9993, indicating a high degree of agreement between the experimental results and the theoretical regression lines. In particular, the values of 0.9993 for the 1:1 ethanolic extract and 0.9944 for the 3:1 aqueous extract confirm the reliability of the calculated IC50 values. Although the R^2 value for the 1:3 aqueous extract was relatively lower (0.9337), this value still indicates that the regression model adequately describes the experimental results.

Conclusion. In general, it was established that the antioxidant activity of compositional mixtures of St. John's wort and chamomile significantly depends both on their mutual ratio and on the nature of the solvent used for extraction. The most favorable result was observed for the aqueous extract with a higher proportion of St. John's wort in the 3:1 ratio. This may be explained by the high activity of water-soluble antioxidant compounds contained in St. John's wort. Thus, in the development of phytocompositions with pronounced antioxidant properties, mixtures with a predominant proportion of St. John's wort, especially in the form of aqueous extracts, may be considered a promising option.

References

1. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2015). Free radicals in biology and medicine (5th ed.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198717478.001.0001
2. Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods. Journal of Functional Foods, 18, 820–897. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018
3. Barnes, J., Anderson, L. A., & Phillipson, J. D. (2001). St John's wort (Hypericum perforatum L.): A review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 53(5), 583–600. https://doi.org/10.1211/0022357011775910
4. McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity of chamomile tea. Phytotherapy Research, 20(7), 519–530. https://doi.org/10.1002/ptr.1900
5. Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199–1200. https://doi.org/10.1038/1811199a0
6. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, 28, 25–30. https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5
7. Abdulloev, S. K., Begijonova, M. S., & Ikromova, N. I. Antiradical activity of Grapefruit cultivar Peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 5(1), 91–105. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss1.2026.584.
8. Katalinic, V., et al. (2006). Antioxidant effectiveness of selected wines in comparison with (+)-catechin. Food Chemistry, 86, 593–600.
9. Wojdyło, A., Oszmiański, J., & Czemerys, R. (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. Food Chemistry, 105, 940–949. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038