Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДВУДОМНОЙ КРАПИВЫ (URTICA DIOICA L.)

Шахобидин Хасанбоевич Абдуллоев
Андижанский государственный университет Профессор кафедры химии Андижанского государственного университета, доктор химических наук, член Академии наук Республики Узбекистан
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Алланазар Абдиразоков
Термезский филиал Ташкентской медицинской академии доцент кафедры медицинской и биологической химии, кандидат химических наук
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Нозимахон Илхомжоновна Мўминова
Андижанский государственный университет Студентка химического факультета
https://orcid.org/0009-0008-3940-2900
E-mail: mominovanozima0@gmail.com

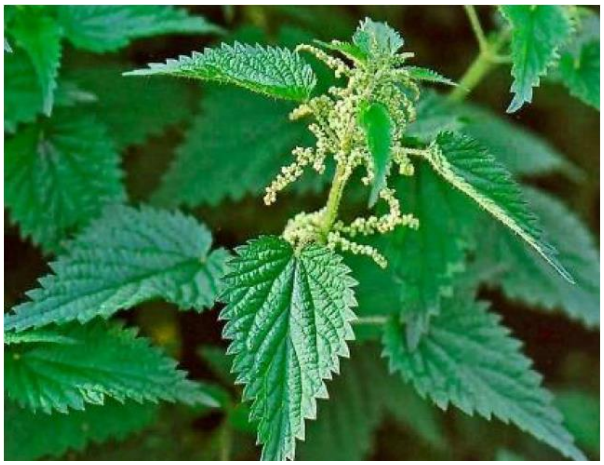
DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.460

Ключевые слова:
Urtica dioica L., экстракция, антирадикальная активность, дифенилпикрилгидразил, ВЭЖХ, флавоноид, кверцетин, рутин

Аннотация
Антирадикальная активность экстракта, полученного из высушенной и измельчённой надземной части двудомной крапивы (Urtica dioica L.) путём экстракции в 96% этаноле в ультразвуковой ванне в течение 20 минут, была оценена методом подавления свободных радикалов дифенилпикрилгидразилом (DPPH). Количественное содержание фенольных соединений (флавоноидов) было определено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Полученный экстракт проявил антирадикальную активность, при этом показатель IC_{50} составил 314,64 мкл. Хроматографический анализ показал, что в 100 г высушенной крапивы Urtica dioica L. содержится 7,3 мг кверцетина, 6,4 мг рутина, 0,7 мг салициловой кислоты и 0,1 мг апигенина.

Как цитировать
Абдуллоев, Ш. . Х., Абдиразоков, А., & Мўминова, Н. И. АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДВУДОМНОЙ КРАПИВЫ (URTICA DIOICA L.). Журнал химии товаров и народной медицины, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.460

Введение. Среди лекарственных растений, используемых в народной медицине, двудомная крапива (*Urtica dioica L.*) занимает особое место (1-рисунок.). Это многолетнее растение семейства крапивных, которое растет в различных регионах мира, в зависимости от высоты, рельефа, климата и других экологических факторов. Оно встречается преимущественно в умеренных климатических зонах Азии, Европы и Северной Америки, а



также в прохладных регионах Африки [1, 2]. Семейство крапивных (*Urticaceae*) относится к классу двудомных растений. По морфологической структуре оно близко к семейству тутовых. Среди них наиболее распространены следующие виды: Urtica dioica, Urtica urens, Urtica hyperborea. Эти виды зарегистрированы в флоре Узбекистана, при этом Urtica dioica и Urtica urens — самые известные и широко исследованные виды с практическим значением[1].

Двудомная крапива (Urtica dioica L.) содержит большое количество биологически активных веществ в своих листьях и корнях: полифенолы (флавоноиды, галловая кислота, кафеиновая кислота, эллаговая кислота), фитостеролы (бета-ситостерол), терпеноиды, сапонины, таннины, алкалоиды, витамины (A, C, K, группы B), биогенные элементы (кальций, калий, железо, магний, цинк, кремний, фосфор) и другие. Благодаря этому препараты из этого растения обладают противовоспалительными, диуретическими, противораковыми, антигипертензивными, антиоксидантными свойствами, а также могут использоваться для лечения геморроя, обильных менструальных кровотечений, анемии, рака, камней в мочевом пузыре, подагры, предотвращения головокружения, кровотечений, артрита, обладают антимикробными, анальгезирующими, противовирусными и противоколитовыми свойствами [3, 4, 2].

В данной статье представлены результаты оценки антирадикальной активности этанолово-экстракта надземной части двудомной крапивы (*Urtica dioica L.*) с использованием метода погашения свободных радикалов дифенилпикрилилгидразилом (DPPH) и определения содержания флавоноидов методом ВЭЖХ.

Материалы и методы.

Оценка антирадикальной активности. В этаноловом растворе стабильный фиолетовый радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH•) обладает свойством обесцвечивания под действием различных антирадикальных (антиоксидантных) соединений, благодаря тому, что он способен спаривать свой неспаренный электрон. Это свойство широко используется при спектрофотометрической оценке антирадикальной активности [5, 6, 7]. В данной работе для определения антирадикальной активности экстракта крапивы использован усовершенствованный метод ингибирования свободных радикалов DPPH•, предложенный Блуа [6] и усовершенствованный в [7].

Приготовление рабочей раствора DPPH•. В мерной колбе объемом 100 мл был приготовлен раствор DPPH• концентрацией 7,92 мМ в этаноле (96%), который был защищен от воздействия света и сохранен в темном месте при комнатной температуре, обернутый в алюминиевую фольгу.

Приготовление экстракта надземной части растения *Urtica dioica L.* Для подготовки экстракта 0,75 г растительного материала экстрагировались в 25 мл 96%-го этанола в ультразвуковой ванне в течение 20 минут. Полученный экстракт был пропущен через шприцевой фильтр с диаметром пор 0,45 мкм [8] и использован для экспериментов по определению антирадикальной активности и содержания фенольных соединений.

Определение антирадикальной активности растения. В кварцевую кювету с толщиной стенки 10 мм объемом 4 мл было добавлено 3 мл этанольного раствора DPPH и 100 мкл этанола. После этого кювета была помещена в спектрофотометр, и с использованием спектрофотометра YOKE K7000 проводились измерения оптической плотности (D1) на длине

волны 517 нм каждые 5 минут в течение 30 минут. Измеренная величина D1 не изменялась в процессе времени и составила 1,067.

Оценка антирадикальной активности экстракта Urtica dioica L. Для оценки антирадикальной активности экстракта растения *Urtica dioica L.* в 4 отдельных кюветы с толщиной стенки 10 мм было добавлено 25, 50, 75, 100 мкл фильтрованного растительного экстракта, к каждому из которых добавлено по 3 мл раствора DPPH, смесь была тщательно перемешана и доведена до общего объема 4,1 мл с помощью этанола. Полученные растворы в кюветах сразу же перемешивались, и затем измерялась оптическая плотность при длине волны 517 нм (D2) согласно вышеописанному методу. Измеренные значения оптической плотности и на основе их расчет с использованием следующей формулы:

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

антирадикальная активность этанолово-экстракта Urtica dioica L. была рассчитана и приведена в таблице 1.

Таблица 1. Значения оптической плотности экстракта надземной части растения Urtica dioica L., добавленного в различные объемы раствора DPPH, при длине волны 517 нм, и рассчитанная антирадикальная активность (ARF).

Объем экстракта, мкл	Время, мин.	Оптическая плотность, D2	ARF%	Объем экстракта, мкл	Время, мин.	Оптическая плотность, D2	ARF%
25	0	1,067	0,00	75	0	1,067	0,0
	5	1,02	4,40		5	0,95	11,0
	10	1,019	4,50		10	0,946	11,3
	15	1,018	4,59		15	0,941	11,8
	20	1,016	4,78		20	0,934	12,5
	25	1,016	4,78		25	0,932	12,7
	30	1,016	**4,78**		**30**	0,93	**12,8**
50	0	1,067	0,00	100	0	1,067	0,00
	5	0,986	7,59		5	0,927	13,12
	10	0,983	7,87		10	0,921	13,68
	15	0,981	8,06		15	0,915	14,25
	20	0,977	8,43		20	0,905	15,18
	25	0,976	8,53		25	0,902	15,46
	30	0,975	**8,62**		**30**	0,9	**15,65**

Хроматографический анализ. Для определения содержания фенольных соединений в этаноловом экстракте надземной части растения Urtica dioica L. был использован высокоэффективный жидкостной хроматограф Shimadzu LC-40 Nexera Lite [9].

Для хроматографического анализа фенольных соединений использовались стандартные растворы, а анализ экстракта Urtica dioica L. проводился с использованием обратной фазовой колонки Shim pack GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм, Shimadzu), с градиентной подвижной фазой, состоящей из ацетонитрила (A) и 0,5% водного раствора уксусной кислоты (B) (2-я таблица).

Таблица 2. Градиентная программа подвижной фазы

Время	Ацетонитрил (A), %	0,5% раствор уксусной кислоты (B), %

0	5	95
5	5	95
17	40	60
22	40	60
22,1	5	95
40	Заключение	

Объем инъекции был установлен на 10 мкл, скорость потока – 0,5 мл/мин, а температура термостата колонки – 40 °C. Хроматограммы смеси стандартных растворов фенольных соединений и экстракта исследуемого растения были записаны с использованием ультрафиолетового детектора при длине волны 300 нм (рисунки 2 и 3).

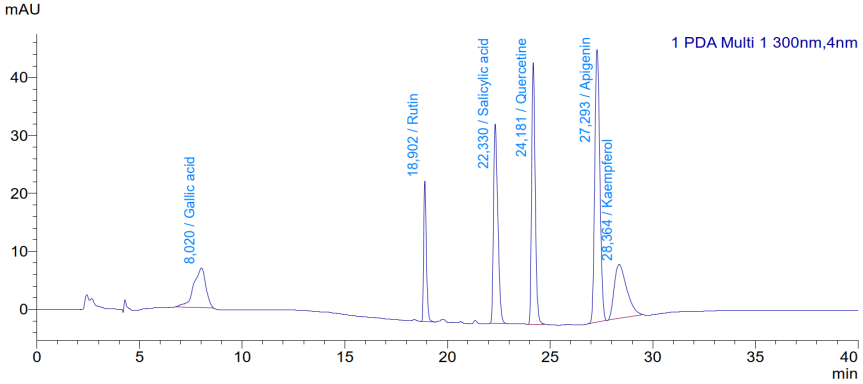


Рисунок 2. Хроматограмма стандартов при 300 нм.

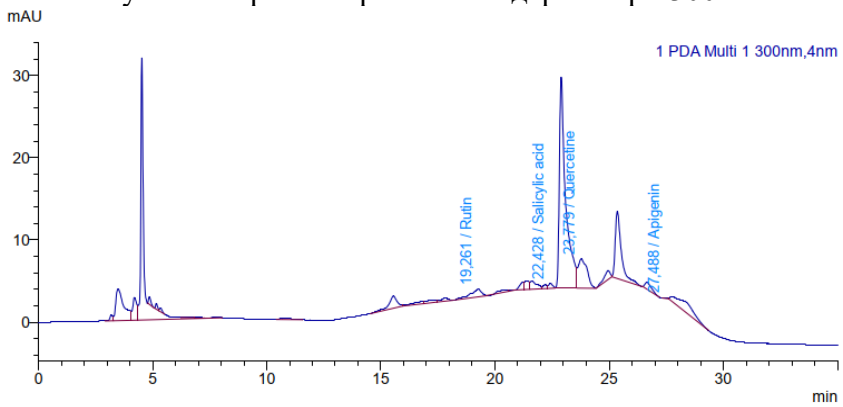


Рисунок 3. Хроматограмма для определения полифенолов в экстракте образца.

Результаты и их обсуждение.

Результаты определения антирадикальной активности. Полученные результаты оценки антирадикальной активности этанолово-экстракта надземной части растения Urtica dioica L. приведены в таблице 2.

Для расчета IC_{50} — концентрации, ингибирующей 50 % DPPH раствора, был построен график на основе значений антирадикальной активности (ARF, %) через 30 минут и объема добавленного образца, а также на основе функции трендовой линии, проведенной через данные.

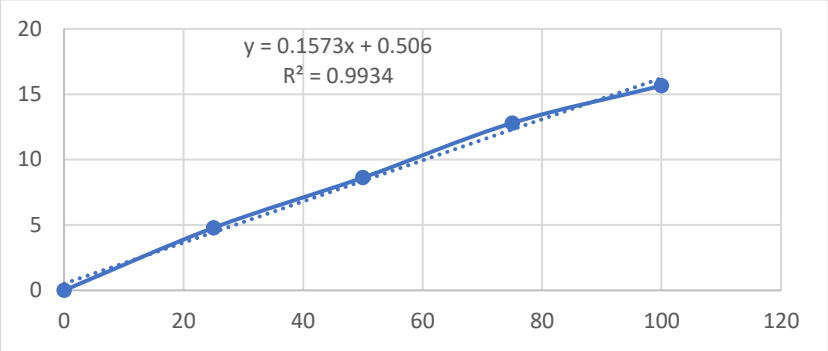


Рисунок 3. График зависимости между значениями ARF% и объемами экстракта Urtica dioica L., определенными через 30 минут, с ближайшей подходящей прямой и функцией трендовой линии, а также значением R2, которое демонстрирует близость прямой к экспериментальным точкам

Функция трендовой линии на графике имеет вид y=mx+b, и объем экстракта, который проявляет 50% ARF (%), был рассчитан по формуле (IC_{50}) x=(y-b)/m [10]:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.506)}{0{,}1573} = 314{,}64\ mkl$$

Этот показатель свидетельствует о наличии антирадикальной активности в этаноловом экстракте Urtica dioica L., что, в свою очередь, подтверждает наличие целебных свойств растения.

Количество фенольных соединений в экстракте было определено хроматографическим методом. На основе анализа хроматограмм, показанных на рисунках 2 и 3, были определены времена удерживания фенольных соединений, их концентрации в экстракте и рассчитанные с использованием следующей формулы:

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{\text{екстракт}}}{m_{\text{образец}}} \cdot 100\ g$$

где X — количество фенольных соединений в 100 г высушенной части растения Urtica dioica L., мг;

C_{phen} — концентрация фенольных соединений в экстракте растения, определенная методом ВЭЖХ, мг/л;

$V_{екстракт}$ — объем экстракта растения, л; mобразец — масса образца, использованного для приготовления экстракта, г.

Результаты расчетов содержат данные о количестве фенольных соединений в экстракте и их временах удерживания, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Количество фенольных соединений в экстракте и времена удерживания

Название фенольного соединения	Время удерживания, мин	Концентрация, мг/л,	Количество, мг/100 г
Галловая кислота	Не определено	0	0,0
Рутин	19,261	2,56	6,4
Салициловая кислота	22,428	0,263	0,7
Кверцетин	23,779	2,898	7,3
Апигенин	27,488	0,036	0,1
Каемпферол	Не определено	0	0,0

Из таблицы 3 видно, что в составе растения *Urtica dioica L*. не обнаружены фенольные соединения, такие как галловая кислота и каемпферол. Однако апигенин, салициловая кислота, кверцетин и рутин присутствуют. Особенно в растении двудомной крапивы содержится много кверцетина и рутина, их биологически активные вещества составляют соответственно 6,4 и 7,3 мг. Индийские ученые [11] также провели хроматографический анализ растения *Urtica dioica L.,* собранного в северных предгорьях Гималаев, и отметили высокое содержание рутина и кверцетина в этом растении. Среди всех полифенолов кверцетин и рутин обычно составляют основную часть флавоноидов, присутствующих в нашей повседневной пище. Кверцетин и рутин, содержащиеся в экстрактах, подтверждают их терапевтическую эффективность. Наличие этих важных биологически активных соединений в растении *Urtica dioica L*. может способствовать фармакологическому действию нутрацевтических веществ.

Вывод. Оценка антирадикальной активности растения *Urtica dioica L*. методом нейтрализации свободных радикалов дифенилпикрилгидразила показала его антирадикальную активность, при этом наименьший объем экстракта, обеспечивающий 50% ингибирование радикалов (IC_{50}), составил 314,64 мкл. Это подтверждает целебные свойства данного растения. Результаты определения фенольных соединений показали, что надземная часть *Urtica dioica L*. богата такими флавоноидами, как кверцетин и рутин. На основе этого мы рекомендуем использовать надземную часть *Urtica dioica L.* в лечении диабета, воспалений, рака предстательной железы и заболеваний печени.

Литературы

1. Dogan A., Dönmez F., Battal A. Novel Drug Targets With Traditional Herbal Medicines. Chapter Urtica dioica L. First Online: 30 September 2022.- pp 553–563. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07753-1_36.
2. Xojimatov O.K., Haydarov X.Q., Xamrayeva D.T., Xujanov A.N. O'zbekiston dorivor o'simliklar atlasi. O'quv qo'llanma. – Samarqand: SamDU nashryoti, 2021. – 199-201 bb.
3. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: "Мумтоз сўз". – 2019. – Б. 1142.
4. Abeer A.M. Potential benefits of urtica dioica and its combination with vitamin E in experimental diabetes. Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry. 2025,January,764-772. DOI:10.48309/JMPCR.2025.466825.1325 .
5. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202.
6. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.
7. Abdullaev, S. S. Antiradical activity of food additives "Askarun" and "Askarufen". Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(4). -128-133 pp. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss4.2024.349.
8. Askarov I. R., Abdullaev, S. S. Mamatkulova, S. A.бAbdulloev O. S. (2024). Antioxidant activity and elemental composition of mixtures of fig and common unabi fruits. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(3), 179–205 pp., https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.320.
9. NEXERA жидкостные хроматографы (серия LC-40). https://fortek.uz/ru/khromatografy-zhidkostnye/682-nexera-xr-zhidkostnyj-khromatograf.html.
10. Charnes, A.; Frome, E. L.; Yu, P. L. (1976). "The Equivalence of Generalized Least Squares and Maximum Likelihood Estimates in the Exponential Family". Journal of the American Statistical Association. 71 (353): 169–171.,https://doi.org/10.1080%2F01621459.1976.10481508.
11. Yousuf S, Shabir S, Kauts S, Minocha T, Obaid AA, Khan AA, Mujalli A, Jamous YF, Almaghrabi S, Baothman BK, Hjazi A, Singh SK, Vamanu E, Singh MP. Appraisal of the Antioxidant

Activity, Polyphenolic Content, and Characterization of Selected Himalayan, Herbs: Anti-Proliferative Potential in HepG2 Cells. Molecules. 2022 Dec 6;27(23):8629. doi: 10.3390/molecules27238629.