

## ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

УДК:615.322: 615.015.44

### ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Жураева Д.И., Каракулова А.М., Нарбутаева Д.А.

Институт химии растительных веществ им.акад. С.Ю. Юнусова АН РУз

#### ХУЛОСА

**Мақсад.** Маҳаллий флора ўсимликларидан ажратилган флавоноидларнинг антиоксидант хусусиятларини қиёсий жиҳатдан ўрганиши ва энг фаолларини тиббий амалиётда қўллаш имкониятларини асослаш.

**Материал ва усуллар.** Флавоноидларнинг антиоксидант хусусиятлари *in vitro* тажрибаларида 145 мМ КСl ни ўз ичига олган муҳитда 200 мкМ аскорбат иштирокида 10 мкМ FeSO<sub>4</sub> томонидан қўзғатилган темир-индукцияли аскорбатга 25 мМ трис HCl, рН 7,4 боғлиқ липид пероксидацияси шароитида малондиальдегиднинг тўпланиши бўйича баҳоланди. Барча ўрганилган намуналар илгари этил спиртда (70%) эритилган ва 1 \* 10<sup>-6</sup>-10<sup>-5</sup> мг/мл дозада ўрганилган. Статистик маълумотларни қайта ишлаш Стьюдентнинг t-критерий ёрдамида амалга оширилди.

**Натижалар.** Тажрибалар шуни кўрсатдики, уларнинг деярли барчаси 10<sup>-6</sup> - 10<sup>-5</sup> мг/мл концентрацияларда жигар гомогенатларида темир томонидан бошланган липид пероксидланиш жараёнларига турли даражадаги ингибир таъсир кўрсатади ва ўрганилган флавоноидларнинг фаоллиги баъзи ҳолларда токоферолни таққослаш самарадорлигидан ҳам юқорироқ.

Шундай қилиб, маҳаллий ўсимликларнинг флавоноидлари асосида тўғридан- тўғри таъсир қилувчи антиоксидант препаратларни ишлаб чиқиши учун потенциал бирикмалар сифатида истиқболли эканлиги кўрсатилди.

**Калит сўзлар:** антиоксидант фаоллик, флавоноид, малондиальдегид, *in vitro*.

В настоящее время продолжается активный и целенаправленный поиск антиоксидантных веществ, поскольку антиоксидантная активность многих соединений обуславливает их протекцию к различным видам клеток и тканей посредством влияния на определённые звенья свободнорадикального окисления. Основной причиной развития многих заболеваний человека и животных являются свободные радикалы [3]. В организме есть и антиоксидантная система,

#### SUMMARY

**Objective.** Comparative study of the antioxidant properties of flavonoids isolated from local flora plants and justification of the possibility of using the most active ones in medical practice.

**Material and methods.** The antioxidant properties of flavonoids were evaluated *in vitro* experiments by the accumulation of malondialdehyde in the presence of 200 μM ascorbate in a medium containing 145 mM KCl, in the presence of iron-induced ascorbate induced by 10 μM FeSO<sub>4</sub> in 25 mM Tris HCl, pH 7.4 dependent lipid peroxidation conditions. All studied samples were previously dissolved in ethyl alcohol (70%) and studied at a dose of 1 \* 10<sup>-6</sup>-10<sup>-5</sup> mg/ml. The obtained data were processed statically using Student's t-test.

**Results.** Experiments showed that almost all of them have varying degrees of influence on the processes of lipid peroxidation initiated by iron in liver homogenates at concentrations of 10<sup>-6</sup> - 10<sup>-5</sup> mg/ml, and the activity of the studied flavonoids is in some cases even higher than the efficiency of comparison of tocopherol.

Thus, flavonoids of local plants have been shown to be promising as potential compounds for the development of direct-acting antioxidant drugs.

**Keywords:** antioxidant activity, flavonoid, malondialdehyde, *in vitro*.

которая защищает организм от свободных радикалов [2]. Однако, при патологиях или же под воздействием неблагоприятных факторов баланс антиоксидантной системы нарушается. В этом отношении поиск и исследование антиоксидантов растительного происхождения, которые способны нейтрализовать активность свободных радикалов, является актуальным.

Для фармакологической коррекции многих патологических состояний широко используются при-

родные антиоксиданты, относящиеся к флавоноидам. Продолжая поиск в этом направлении наше внимание привлекли растительные суммы флавоноидов, выделенные из растений *Saponaria officinalis* [1], *Geranium rotundifolium* [4], *Artemisia juncea*, *Delphinium semibarbatum* Bien. Ex Boiss. [6] и *Crocus sativus* [7].

#### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение в сравнительном аспекте антиоксидантных свойств флавоноидов выделенных из растений местной флоры и обоснование возможности использования наиболее активных в медицинской практике.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Антиоксидантная активность исследуемых флавоноидов определялась по их влиянию на интенсивность процессов перекисного окисления липидов, которую оценивали по накоплению малонового диальдегида (МДА) в опытах *in vitro*. Антиоксидантные свойства соединений оценивали в опытах *in vitro* по накоплению малонового диальдегида в условиях железоиндуцируемого аскорбатзависимого ПОЛ, которое индуцировали 10 мкМ FeSO<sub>4</sub> в присутствии 200 мкМ аскорбата в среде, содержащей 145 мМ KCl, 25 мМ трис HCl, pH 7,4 [5]. Все изучаемые образцы предварительно растворяли в этиловом спирте (70%) и исследовались в дозе 1\*10<sup>-6</sup>-10<sup>-5</sup>мг/мл. В качестве препарата сравнения использовался маслянный раствор аптечного витамина Е (10%) в той же концентрации.

Полученные данные обрабатывали статически с использованием t- критерия Стьюдента (М.Л. Беленький, 1963).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные эксперименты показали, что при внесении исследуемых флавоноидов в среду инкубации в концентрации 10-6 г/мл (I) способствовали ингибированию процессов перекисного окисления липидов печени уже в этой концентрации и уменьшали конечный продукт перекисного окисления липидов печени - малонового диальдегида на 38,0–67,1%. Внесение в среду инкубации в несколько большей концентрации 10-5 г/мл исследуемых флавоноидов (II) способствовало более выраженному ингибированию процессов перекисного окисления липидов печени в опытах *in vitro* и при этом наблюдалось более выраженное уменьшению образования МДА - на 40,2–78,0% (табл.). Как видно из представленной таблицы, внесение в среду инкубации в концентрации 10-5 г/мл наиболее выражено снижали содержание МДА соединения выделенные сумма флавоноидов из *Delphinium semibarbatum* Bien. Ex Boiss и *Crocus sativus* на 74,0–78,0%, что было сопоставимо с активностью препарата сравнения – витамина Е 76,1%. Аналогичный эффект оказывала сумма флавоноидов из *Geranium rotundifolium* который был равен также 73,0%. Наименьший эффект проявили исследованные суммы флавоноидов из *Saponaria officinalis* и *Artemisia juncea* на 58,6-40,2%.

Полученные данные показывают, что изучаемые флавоноиды, как и препарат сравнения – Витамин Е, способствовали ингибированию процессов перекисного окисления липидов печени. При этом выраженность влияния флавоноидов в целом была сопоставима, поскольку уменьшение образования при внесении суммы флавоноидов из *Crocus sativus* малонового диальдегида составляло – 67,1 и 78,0% соответственно в концентрации 10-6 и 10-5 г/мл (табл.).

**Влияние суммы флавоноидов в концентрации 10-6 (I) и 10-5 г/мл (II) на содержание малонового диальдегида печени в опытах *in vitro* (M±m, n=6)**

Условия эксперимента	I. 10-6 г/мл		II. 10-5 г/мл	
	нмоль/мг белка	Эффект в %	нмоль/мг белка	Эффект в %
Контроль	0,90 ± 0,021	-	0,92 ± 0,019	-
Витамин Е	0,32 ± 0,010*	64,4	0,22 ± 0,010*	76,1
<i>Crocus sativus</i>	0,30 ± 0,010*	67,1	0,20 ± 0,010*	78,0
<i>Delphinium semibarbatum</i>	0,35 ± 0,011*	61,1	0,24 ± 0,011*	74,0
<i>Geranium rotundifolium</i>	0,38 ± 0,012*	57,8	0,25 ± 0,010*	73,0
<i>Saponaria officinalis</i>	0,41 ± 0,014*	54,4	0,38 ± 0,012*	58,6
<i>Artemisia juncea</i>	0,56 ± 0,012	38,0	0,55 ± 0,010	40,2

Примечание: \* - достоверно по отношению к показателям соответствующего контроля (p<0,05).

Таким образом на опытах *in vitro* показано, что суммы флавоноидов из растений *Crocus sativus*, *Delphinium semibarbatum* Bien. Ex Boiss и *Geranium rotundifolium* оказывают выраженное антиоксидантное действие. Поэтому в дальнейшем необходимо более подробное изучение их в плане потенциальных антиоксидантных средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ашурова Л.Н., Нарбутаева Д.А., Хуррамов А.Р., Бобакулов Х.М., Рамазонов Н.Ш., Сыров В.Н. Выделение сапонина из *saponaria officinalis* и изучение его противоязвенного действия // Журнал Фармация и фармакология. №1 (7), 2024. С. 107-112.
2. Медкова И.Л., Иванов А.Н., Мосякин А.И., Гончаров Л.Ф. Липиды крови и интенсивность

- свободнорадикальных окислительных процессов у больных ишемической болезнью сердца пожилого возраста на фоне вегетарианской диеты // М. Клиническая медицина. – 2000. – № 1. – С. 21-24.
- Новоселова Е.Г., Макара В.Р., Семилетова Н.В., Галыбина И.В., Вакулова Л.А., Фесенко Е.Е. Участие антиоксидантов в регуляции клеточного иммунитета // М. Иммунология. – 1998. – № 4. – С. 33-37.
  - Сиддиков Д.Р., Бобакулов Х.М., Батошов А.Р., Нишанбаев С.З., Абдуллаев Н.Д. Фенольные соединения надземной части *Geranium rotundifolium* L. Химия природных соединений, №3, с. 459-460 (2021).
  - Стальная И.Д., Гаршвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии/Под ред. В.Н. Ореховича.-Москва: Медицина, 1977. - С.66-68.
  - Siddiqov D.R., Ganiyev A.A., Bobakulov Kh.M., Kurbonov U.Kh., Mukarramov N.I., Abdullaev N.D. Chemical components of *Delphinium semibarbatum* flowers. “Actual problems of the Chemistry of natural compounds”. International scientific conference. March 15-16, 2023 Tashkent. P. 108.
  - Yuanfeng Wu, Yucui Gong, Juan Sun, Yao Zhang, Zisheng Luo, Sabir Nishanbaev, Durbek Usmanov, Xinjie Song, Ligen Zou, Maria José Benito. Bioactive components and biological activities of *Crocus sativus* L. by2 products: A comprehensive review // Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 71, P. 19189-19206 (2023). DOI:10.1021/acs.jafc.3c04494.

УДК: 615.322:633.88

## БИОФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САФЛОРОВОГО МАСЛА: МНОГОФАКТОРНЫЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ (ОБЗОР)

Файзуллаева Н.Я., Арипова Т.У., Рауфов А.А., Мухторов Ш.М., Каюмов А.А., Норкулов Ж.О.

Институт иммунологии и геномики человека АН РУз

### XULOSA

*Safflor (Carthamustinctorius L.) uzoq vaqt davomida qishloq xo'jalik ekini sifatida yetishtirilib kelmoqda, chunki u moy, hayvonlar uchun ozuqa va farmakologik ahamiyatli ikkilamchi metabolitlar manbai sifatida tijoriy qiymatga ega. Safflordan 200 dan ortiq kimyoviy birikmalar ajratib olingan, ulardan eng mashhurlari flavonoidlar, kumarinlar, yog' kislotalari va polisaxaridlardir. Safflor turli farmakologik xususiyatlarga ega. Xususan, safflor urug'I yog'I va uning bioaktiv komponentlari yallig'lanishga qarshi, antimikrob, antioksidant va metabolic faollikni ko'rsatadi. Tijoriy maqsadlarda sotiladigan safflor moylari asosan oziq-ovqat sanoati va sog'lomlashtirish mahsulotlari sifatida talabga ega. Ushbu sharhning maqsadi Carthamus tinctorius L. ning ma'lum bioaktiv komponentlarini tavsiflash va safflor hosilalarining inson organizmiga turli biologik va farmakologik ta'sirlarini batafsil bayon qilishdir.*

**Kalit so'zlar:** safflor; safflor yog'i, safflor urug'I ekstrakti, safflor guli ekstrakti.

Сафлор является членом семейства Астровые, которое включает около 22 750 родов и более 1620 видов в порядке Астровые. Виды *Carthamus* происходят из Южной Азии и являются однолетними растениями, похожими на чертополох, с множеством

### SUMMARY

*Safflower (Carthamus tinctorius L.) has long been cultivated as an agricultural crop due to its commercial value as an oil, animal feed, and a source of pharmacologically significant secondary metabolites. Over 200 chemical compounds have been isolated from safflower, the most notable being flavonoids, coumarins, fatty acids, and polysaccharides. Safflower exhibits a variety of pharmacological properties. In particular, safflower seed oil and its bioactive components demonstrate anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, and metabolic activities. Commercially available safflower oils are in demand primarily in the food industry and as wellness products. This review aims to describe the known bioactive components of *Carthamus tinctorius* L. and provide a comprehensive overview of the various biological and pharmacological effects of safflower derivatives on the human body.*

**Keywords:** safflower; safflower oil, safflower seed extract, safflower flower extract.

шипов на листьях и прицветниках, выращиваемыми в основном в условиях сухого, жаркого климата [2]. Культура в основном выращивается из-за её цветов и содержания масла в семенах. Основной состав жирных кислот в масле семян сафлора определяет его