

УДК 582.635.5:678.048

**АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ
КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ (*URTICA DIOICA* L.)**

О. Бучко¹, О. Яремкевич², Р. Конечна²

¹Інститут біології тварин НААН України
вул. В. Стуса, 38, Львів 79034, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, Львів 79013, Україна
e-mail: buchko_oksana@ukr.net

Стаття присвячена проблемі виявлення антиоксидантної активності препаратів рослинного походження. У дослідженнях використовували водний і 20 %, 40 %, 60 %, 70 % і 90 % етанольні екстракти кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.). Для кожного екстракту з'ясовано радикал-поглинальну активність, а також у гомогенаті печінки щура в дослідженнях *in vitro* визначали вплив екстрактів кропиви на вміст ТБК-активних продуктів і карбонільних груп протеїнів. Встановлено, що найвищу радикал-поглинальну активність має 90 % етанольний екстракт, а найслабше поглинав стабільний радикал 2,2-дифеніл-1-пікрілгідразил (ДФПГ) 20% екстракт. У гомогенаті печінки утворення продуктів пошкодження протеїнових молекул найкраще інгібували 40 % та 90 % екстракти, а найнижча кількість продуктів вільнорадикального пошкодження ліпідних компонентів встановлена за дії 40 % та 60 % екстрактів. Робиться висновок про те, що 40 % етанольний екстракт кропиви дводомної завдяки здатності найкраще акумулювати речовини, які гальмують утворення продуктів вільнорадикального окиснення, може бути використаний для розроблення на його основі препарату антиоксидантної та антистресової дії.

Ключові слова: кропива дводомна, етанольні екстракти, антиоксиданти, радикал-поглинальна активність.

Незважаючи на чисельність наукових досліджень у напрямі пошуку сполук, що мають антиоксидантну дію, зберігається потреба в додаткових експериментальних даних із розширення уявлень про механізми дії антиоксидантів природного походження. Біологічно активні речовини лікарських рослин мають переваги перед синтетичними сполуками: їхня хімічна природа максимально наближена до організму; вони містяться в легкозасвоюваній формі й оптимальних концентраціях; мають високу фізіологічну активність і широкий спектр фармакологічної дії; не викликають серйозних побічних ефектів, мало токсичні, можуть використовуватися протягом тривалого часу [1].

Як зазначається в наукових дослідженнях, трава кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.) має фітофармакологічну активність. Вона проявляє полівітамінну, антибактеріальну, протидіабетичну, жовчогінну, протизапальну, кровоспинну, тонізуючу, антимікробну, гіпотензивну та протипухлинну дію. Кропива стимулює обмін речовин, підвищує м'язовий тонус внутрішніх органів, покращує діяльність серцево-судинної та дихальної систем, печінки, зменшує алкогольну інтоксикацію, зміцнює слизові та проявляє адаптогену дію [4].

Високі фармакологічні властивості кропиви визначаються її багатогранним хімічним складом. Вона містить одно- і двоосновні карбонові кислоти (мурашину, масляну, щавелеву, янтарну, фумарову), оксикислоти (молочну, лимонну, хінну, галову). До її складу входить весь спектр замісних і незамінних амінокислот, ліпіди і жирні кислоти, азото-

вмісні сполуки, ефірні масла, стероїди, лектини, лігнани, кумарини, гістамін, пігменти, вітаміни – В₁, В₂, С, Е, К, РР, каротин, дубильні речовини, флавоноїди, мікроелементи (Cu, Zn, Fe, Mg, Pb, Mn, Si) та макроелементи (K, Ca, P, Na) [3, 5]. У сухому препараті кропиви міститься приблизно 35 % сирого протеїну; 23 % – вуглеводів; 1 % – лізину; 0,32 % – цистину; 0,52 % – метіоніну. Враховуючи величезний комплекс природних антиоксидантів, які входять до складу кропиви дводомної, підібравши спеціальні умови їх виділення, а також оцінюючи достатньо великі запаси екологічно чистої сировини на території України, актуальним є розроблення нових препаратів і харчових добавок з екстракту кропиви для підвищення адаптаційної здатності організму [1, 4].

Метою роботи було дослідити радикал-поглинальну активність екстрактів кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), а також вивчити їхній вплив на вміст показників оксидативно-го стресу в гомогенаті печінки щура у дослідженнях *in vitro*.

Матеріали та методи

У дослідженнях використовували верхню частину стебла кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), яка була заготовлена в екологічно чистих районах Львівської області. Висушували траву згідно зі стандартними вимогами заготівлі лікарських рослин – у темному, сухому і добре провітрюваному місці. Висушена рослинна сировина була подрібнена та просіяна через сито з діаметром часток 1,5 мм і поміщена в екстрактори. Екстракцію було проведено методом мацерації, у співвідношення сировина:екстрагент – 1:20 при температурі екстракції 20 °С протягом 8 діб. Як екстрагенти було використано воду очищену і водно-спиртові розчини з вмістом етилового спирту 20 %, 40 %, 60 %, 70 % і 90 %. По закінченні екстрагування екстракти були відфільтровані та зневоднені на роторному випарнику. У дослідженнях всі екстракти й еталонні розчини використовували в концентрації 2,5 мг/мл.

Для оцінки радикал-поглинальної активності (РПА) отриманих екстрактів був обраний метод, який базується на здатності антиоксидантних молекул досліджуваної речовини відновлювати вільні радикали 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилу (ДФПГ) [6]. Вплив досліджуваних екстрактів кропиви на вміст показників оксидативного стресу – ТБК-активних продуктів і карбонільних груп протеїнів (КГП) визначали в гомогенаті печінки щура [2]. Одержані цифрові дані обробляли статистично за допомогою програми Microsoft EXCEL із використанням t-критерію Стьюдента.

Результати і їхнє обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищу РПА активність мають сполуки, які, згідно з даною методикою, використовуються як еталони порівняння (відомі антиоксиданти). Аскорбінова кислота проявила свої властивості відновника на 97 %, а кверцетин – на 94 % (рис. 1). З етанольних екстрактів кропиви найвищу РПА виявили 70 % і 90 % розчини, відновлюючи радикали ДФПГ на 78 % і 78,6 % відповідно. Найменшу РПА проявляли 20 % етанольний екстракт, який відновлював ДФПГ всього на 17,5 % і водний екстракт кропиви, який виявив свої радикал-поглинальні властивості на 51,1 %. Проміжну РПА проявляли 40 % та 60 % етанольні екстракти, поглинаючи вільні радикали ДФПГ на 66,2 % та на 69,1 % відповідно (рис. 1).

При з'ясуванні впливу кропиви дводомної на показники вільнорадикального окиснення в гомогенаті печінки щура у дослідженнях *in vitro* було встановлено, що найвищу антиоксидантну активність мають 40 %, 60 %, 70 % та 90 % екстракти. Вміст ТБК-активних продуктів становив 74,8 % в 40 % екстрактах і 70,1 % в 60 % екстрактах кропиви (рис. 2). Концентрація КГП була найнижчою в 90 % екстракті – 58,6 % та в 40 % екстракті – 64,3 %, а в 60 % і 70 % екстрактах їх рівень був у межах 82 % (рис. 3).



Екстракти кропиви дводомної

Рис. 1. РПА екстрактів кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), аскорбінової кислоти і кверцетину

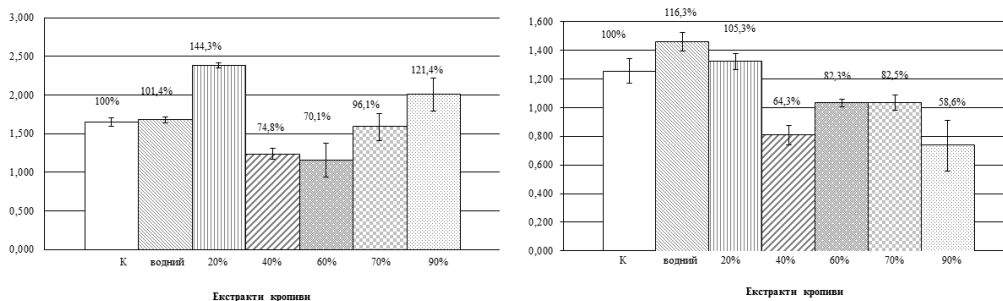


Рис. 2. Вміст ТБК-активних продуктів у Рис. 3. Вміст КПП у гомогенаті печінки за дії гомогенаті печінки за дії кропиви, мкмоль/ мг протеїну ($M \pm m$, $n=5$) кропиви нмоль/мг протеїну ($M \pm m$, $n=5$)

Встановлено, що для максимального вилучення природних антиоксидантів із рослинної сировини і переведення їх в активну форму слід ретельно підбирати екстрагент і умови екстракції [3–5]. Для кропиви дводомної в ході дослідження встановлено такі режими екстрагування: дисперсність часточок сировини 1,5 мм, співвідношення сировина:екстрагент (кропива:етиловий спирт) – 1:20, температура екстракції 20 °С протягом 8 діб. Отримані таким чином 90% екстракти, можливо, найкраще вилучають із кропиви дводомної такі антиоксиданти як каротиноїди та хлорофіл, що забезпечує високу РПА даного екстракту та знижує вміст КПП у дослідженнях *in vitro*. 70% етанол забезпечує більш повну екстракцію фенольних сполук (гідроксикоричних кислот і флавоноїдів), що підтверджено високою РПА цього екстракту. 40% і 60% екстракти містять велику кількість таких антиоксидантів, як органічні кислоти й вітаміни (зокрема, аскорбінову кислоту), що знижують утворення ТБК-активних продуктів і КПП.

Підсумовуючи отримані результати, можна зробити висновок, що 40% етанольний екстракт кропиви дводомної проявляє досить високу РПА, а також найкраще гальмує утворення продуктів вільнорадикальних реакцій, що може свідчити про його високу антиоксидантну активність. Саме цей екстракт може бути застосований для досліджень на лабораторних тваринах з метою визначення його антистресового впливу на організм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гойко І. Ю. Перспективи розроблення фітоекстрактів з лікарської рослинної сировини антиоксидантної дії // Мат. III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 2014. С. 102–105.

2. Луцак В. І., Багнюкова Т. В., Луцак О. В. Показники оксидативного стресу. 1. Тіобарбітуратактивні продукти і карбонільні групи білків // Укр. біохім. журн. 2004. Т. 76, № 3. С. 136–141.
3. Петріщева В. О. Фармакогностичне вивчення рослин роду *Urtica* L. Автореф. дис... канд. фарм. наук. К., 2008. 25 с.
4. Романенко Є. А., Кошовий О. М., Комісаренко А. М. і ін. Фітохімічне вивчення рідкого екстракту трави кропиви собачої та дослідження його психотропної активності // Зб. наук. праць співробіт. НМАПО ім. П. Л. Шупика. 2015. Т. 24. № 5. С. 212–217.
5. Тринеева О. В., Сливкин А. И., Воронаева С. С. Определение органических кислот в листьях крапивы двудомной // Вестник ВГУ. Сер. Химия. Биология. Фармация. 2013. № 2. С. 215–219.
6. Philip Molyneux. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity // Songklanakarin J. Sci. Technol. 2004. Vol. 26. № 2. P. 211–219.

Стаття: надійшла до редакції 27.07.16

доопрацьована 5.09.16

прийнята до друку 6.09.16

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF NETTLE (*URTICA DIOICA* L.)

O. Buchko¹, O. Iaremkevych², R. Konechna²

¹*Institute of Animal Biology, NAAS of Ukraine*

38, V. Stusa St., Lviv 79034, Ukraine

²*Lviv Polytechnic State University*

12, S. Bandery St., Lviv 79013, Ukraine

e-mail: buchko_oksana@ukr.net

The article is devoted to the problem of identifying the antioxidant activity of herbal drugs. Water and ethanol (20 %, 40 %, 60 %, 70 % and 90 %) extracts of nettle (*Urtica dioica* L.) were used in experiment. In each extract, a radical absorption activity was found. The effect of the nettle extracts on the content of TBA-active products and protein carbonyl groups in rat liver homogenate in vitro studies were determined. As a result, 90 % ethanol nettle extract is characterized by a highest radical absorption activity and water 20 % nettle extract had the weakest radical absorption activity. It has been shown that the best inhibitory effect on the formation of damage protein molecules products was observed for 40 % and 90 % extracts in liver homogenate and the lowest amount of free radical oxidation products was found for 40 % and 60 % extracts. It was concluded that the 40 % ethanol extract of nettle due its a best ability to accumulate the substances that inhibit the formation of free radical oxidation products can be used to develop the preparation of antioxidant and anti-stress action.

Keywords: nettle, ethanol extracts, antioxidants, radical absorption activity.

**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КРАПИВЫ
ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA* L.)****О. Бучко¹, О. Яремкевич², Р. Конечна²**¹*Институт биологии животных НААН Украины
ул. В. Стуса, 38, Львов 79034, Украина*²*Национальный университет «Львовская политехника»
ул. С. Бандеры, 12, Львов 79013, Украина
e-mail: buchko_oksana@ukr.net*

Статья посвящена проблеме выявления антиоксидантной активности препаратов растительного происхождения. В исследованиях использовали водный, 20 %, 40 %, 60 %, 70 % и 90 % этанольные экстракты крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.). Для каждого экстракта установлена радикал-поглощающая активность, а также в гомогенате печени крысы в исследованиях *in vitro* определяли влияние экстрактов крапивы на содержание ТБК-активных продуктов и карбонильных групп протеинов. Установлено, что наивысшую радикал-поглощающую активность имеет 90 % этанольный экстракт, а наиболее слабо поглощал стабильный радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (ДФПГ) 20 % экстракт. В гомогенате печени образование продуктов повреждения протеиновых молекул наилучше ингибировали 40 % и 90 % экстракты, а наиболее низкое количество продуктов свободнорадикального повреждения липидных компонентов установлено под влиянием 40 % и 60 % экстрактов. Сделано заключение о том, что 40 % этанольный экстракт крапивы двудомной, благодаря способности наилучше аккумулировать вещества, которые тормозят образование продуктов свободнорадикального окисления, может быть использован для разработки на его основе препарата антиоксидантного и антистрессового действия.

Ключевые слова: крапива двудомная, этанольные экстракты, антиоксиданты, радикал-поглощающая активность.