

O. A. Kyslychenko, V. V. Protska, I. O. Zhuravel

THE STUDY OF QUALITATIVE COMPOSITION AND DETERMINATION OF THE QUANTITATIVE CONTENT OF THE AMOUNT OF AMINOACIDS IN RAW MATERIALS OF DAUCUS CAROTA VARIETIES «YASKRAVA», «NANTSKA KHARKIVSKA», «OLENKA», «KOMET» AND «AFALON»

Keywords: carrot, *Daucus carota*, amino acids, spectrophotometry, Yaskrava variety, Nantska Kharkivska variety, Olenka variety, Comet variety, Afalon variety.

Carrot (*Daucus carota* L. subsp. *Sativus* (Hoffman.) Arcang.) is cultivated in many countries as an edible vegetable. From literature sources it is known that carrot has a rich chemical composition, which is represented by alkaloids, polysaccharides, phenolic and terpene compounds. Extracts of the fruits, leaves and roots of this plant show hypoglycemic, antispasmodic, antibacterial, diuretic, antioxidant, anti-inflammatory properties, improve the functional state of the heart, kidneys and liver.

Valine, leucine, asparagine and methionine were identified in fruits, herb and roots of carrot of the “Yaskrava”, “Nantska Kharkivska”, “Olenka”, “Komet” and “Afalon” varieties by the paper chromatography method. In addition, serine was identified in all types of carrot raw materials of the “Yaskrava”, “Nantska Kharkivska” and “Olenka” varieties, and glutamic acid was identified in all types of carrot raw materials of the “Yaskrava” and “Olenka” varieties.

The quantitative content of the sum of amino acids in the roots, herb and fruits of the investigated carrot varieties was determined by the spectrophotometric method. According to the results of the analysis, the maximum amount of amino acids accumulated in the carrot roots and herb of the “Yaskrava” variety comprised $0,84 \pm 0,02$ % and $0,85 \pm 0,02$ % respectively. The minimal amount of these compounds was present in the fruits of carrot of this variety – $0,26 \pm 0,01$ %. It was determined that the highest amount of amino acids had been accumulated by the herbs, and the lowest – by the fruits, which was typical for all the studied carrot varieties.



УДК 616.36-002-099:546.264-085.275:615.322:582.585.14]-092.9

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТУ З ХОСТИ ЛАНЦЕТОЛИСТОЇ НА МОДЕЛІ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОВОГО УРАЖЕННЯ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ

- О. С. Линда, здоб. каф. фармації ННІ ПО
Л. С. Фіра, д. біол. н., проф., зав. каф. фармації ННІ ПО
П. Г. Лихацький, к. біол. н., доц. каф. мед. біохімії
Л. А. Бойко, к. біол. н., асист. каф. загальної хімії

- ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України»

Значне місце у клініці внутрішніх хвороб посідають захворювання гепатобіліарної системи. Печінка відіграє провідну роль у регуляції обміну речовин і знешкодженні ксенобіотиків та є об'єктом масового впливу гепатотоксичних сполук [4], внаслідок чого відбувається порушення балансу в системі «антиоксиданти-прооксиданти» та активація процесів вільнорадикального окиснення [2]. Тому перспективним напрямком для сучасної фармакотерапії, незважаючи на наявність великої кількості синтетичних лікарських засобів, є пошук гепатопротекторів рослинного походження, які проявлятимуть антиоксидантні властивості [2, 9, 15].

Ще з давніх часів людство використовує лікарську рослинну сировину для лікування різних захворювань, адже вона, як біосинтетична лабораторія, містить у своєму складі ряд біологічно активних речовин (БАР) [17]. Лікарські засоби рослинного походження порівняно із синтетичними препаратами практично не зумовлюють звикання, побічних реакцій і демонструють більш м'яку дію [15].

Антиоксиданти – це сполуки природного або синтетичного походження, які інактивують вільні радикали в організмі шляхом їх зв'язування та утворення неактивних

форм [3]. З джерел літератури відомо, що цінними компонентами рослинної сировини, завдяки яким вона проявляє антиоксидантні властивості, є флавоноїди, амінокислоти та вітаміни А, Е, К, С [3, 10].

Нашу увагу привернула рослина роду *Hosta* – **Хоста ланцетолиста**. Рослини цього роду є популярними завдяки своїм декоративним властивостям та культивуються в усьому світі. Одними із БАР, які містяться у складі рослин представників цього роду, є флавоноїди із групи флавонолів – кверцетин та кемпферол. Вміст флавоноїдів у сировині хости ланцетолистої збільшується в ряду: кореневища з коренями – листя – квітки. Також, як показують дані літератури, у сировині хости ланцетолистої виявлено низку БАР, а саме: аскорбінова кислота, сапоніни, пектини, протопектини, катехіни [12, 14, 16].

Метою даної роботи було вивчення антиоксидантних властивостей екстракту з хости ланцетолистої на моделі тетрахлорметанового ураження печінки щурів.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили на білих безпородних щурах масою 180-200 г. Для моделювання токсичного ураження печінки використовували тетрахлорметан, який вво-

Таблиця 1

Каталазна активність у сироватці крові (мккат/л) та печінці (мккат/кг) щурів, уражених тетрахлорметаном, після застосування екстракту з хости ланцетолистої та силімарину ($M \pm m$; $n=60$)

Групи тварин	Терміни дослідження, доби		
	4 - та	7 - ма	14 - та
<i>Сироватка крові</i>			
Інтактні	1,4 \pm 0,03		
Уражені	1,08 \pm 0,02*	0,75 \pm 0,03*	0,94 \pm 0,07*
Силімарин	1,18 \pm 0,02**	1,22 \pm 0,04**	1,29 \pm 0,07**
Екстракт	1,17 \pm 0,03	1,24 \pm 0,03**	1,27 \pm 0,06**
<i>Печінка</i>			
Інтактні	1,77 \pm 0,01		
Уражені	1,49 \pm 0,07*	0,53 \pm 0,02*	0,95 \pm 0,12*
Силімарин	1,74 \pm 0,03**	0,94 \pm 0,05**	1,48 \pm 0,05**
Екстракт	1,73 \pm 0,03**	0,82 \pm 0,05**	1,33 \pm 0,06**

Примітка: тут і в наступних таблицях – * – вірогідні зміни між інтактними та ураженими тваринами ($p \leq 0,05$); ** – вірогідні зміни між ураженими та лікованими тваринами ($p \leq 0,05$).

дили внутрішньоочередивно у вигляді 50 % олійного розчину у дозі 1 мл/кг маси тіла тварин. Об'єктом дослідження був сухий екстракт з хости ланцетолистої. Шлях введення екстракту – інтрагастральний, у дозі 100 мг/кг маси тіла тварин. Як препарат порівняння використовували силімарин (виробник – АТ «Софарма») – гепатопротектор рослинного походження. Силімарин щури отримували внутрішньошлунково у вигляді 1 % крохмальної суспензії у дозі 100 мг/кг маси тіла. Тварини в експерименті були розділені на чотири групи: інтактний контроль (6 тварин); тварини, уражені тетрахлорметаном (18 тварин); уражені щури +

корекція силімарином (18 тварин); уражені щури + корекція екстрактом з хости ланцетолистої (18 тварин).

Евтаназію проводили під тіопенталовим наркозом на 4-ту, 7-у та 14-у добу експерименту. Для досліджень використовували сироватку крові та печінку дослідних тварин, із якої готували 10 % гомогенат на ізотонічному розчині.

При проведенні досліджень користувались загальними принципами експериментів на тваринах, схваленими на Національному конгресі з біоетики (Київ, Україна, 2001) [5]. Для статистичної обробки даних використовували параметричні (за Ст'юdentом) та непараметричні (за Віл-коксоном) методи дослідження [8]. Вірогідні зміни вважали при $p \leq 0,05$.

Стан антиоксидантної системи після введення коригуючих чинників оцінювали за вмістом церулоплазміну (ЦП) [6], відновленого глутатіону (ВГ) [18], каталазою (КТ) [7] та супероксиддимутазною активностями.

Результати дослідження та їх обговорення

Відомо, що активність систем антиоксидантного захисту знижується у відповідь на дію стресорів, під впливом яких збільшується активність процесів вільнорадикального окиснення, зокрема перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Каталаза та супероксиддисмутаза (СОД) є основними антиоксидантними ферментами. СОД нейтралізує супероксидний іон-радикал, внаслідок чого утворюється пероксид водню, який є активним окисником і знешкоджується каталазою [13].

Після ураження тварин СС14 спостерігались характерні зміни каталазної активності. Як видно з даних, наведених у таблиці 1, цей показник знижувався в усі три терміни дослідження. Істотне зниження каталазної активності у сироватці крові спостерігалось на 7-му добу експерименту (в 1,9 рази) та у печінці (3,3 рази) дослідних тварин

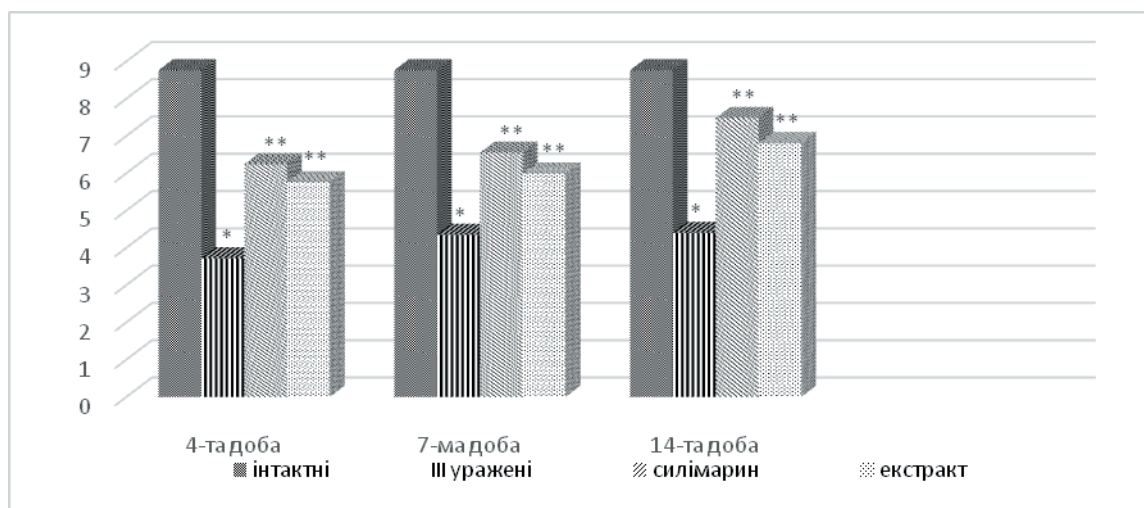


Рис. Активність СОД у гомогенаті печінки щурів, уражених тетрахлорметаном, після застосування екстракту з хости ланцетолистої та силімарину

Примітка: * – вірогідні зміни між інтактними та ураженими тваринами ($p \leq 0,05$); ** – вірогідні зміни між ураженими та лікованими тваринами ($p \leq 0,05$).

відносно інтактною групи. Застосування коригуючих чинників супроводжувалось нормалізацією даного показника. На 7-му добу у сироватці крові каталазна активність збільшилась у 1,6 рази після застосування як екстракту, так і силімарину відносно групи уражених тварин. Аналогічне підвищення каталазної активності спостерігали у печінці дослідних тварин після введення коригуючих чинників. Таке підвищення було вірогідним ($p \leq 0,05$). Ефективність екстракту відносно даного показника практично була на рівні із силімарином.

Застосування екстракту призвело до підвищення супероксиддисмутазної активності (зниженої після ураження) у печінці щурів (рис.).

Вірогідне підвищення ($p \leq 0,05$) даного показника спостерігалось в усі три терміни дослідження. На 14-ту добу експерименту після корекції екстрактом з хости ланцетолістої та силімарином активність СОД збільшилась відповідно на 27,4 % та на 35,2 % відносно уражених тварин. Більш ефективний вплив на даний показник проявив силімарин.

Відновлений глутатіон є основним сірковмісним антиоксидантом та головним фактором підтримання внутрішньоклітинного гомеостазу, він безпосередньо інактивує активні форми кисню (АФК) [13].

Введення тваринам тетрахлорметану призвело до пригнічення неензимної ланки антиоксидантного захисту, про що свідчить зниження вмісту ВГ у сироватці крові та печінці щурів (табл. 2).

Таблиця 2
Вміст відновленого глутатіону (мкмоль/л) у сироватці крові та печінці (мкмоль/кг) щурів, уражених тетрахлорметаном, після застосування екстракту з хости ланцетолістої та силімарину ($M \pm m$; $n=60$)

Групи тварин	Терміни дослідження, доби		
	4 -та	7 -ма	14 - та
Сироватка крові			
Інтактні	13,11±0,82		
Уражені	6,65±0,28*	8,17±0,57*	4,58±0,24*
Силімарин	12,73±0,54**	12,96±0,26**	8,72±0,54**
Екстракт	10,55±0,8**	12,29±0,93**	7,83±0,68**
Печінка			
Інтактні	6,25±0,45		
Уражені	1,52±0,12*	1,5±0,08*	2,73±0,17*
Силімарин	5,43±0,4**	5,55±0,31**	5,85±0,5**
Екстракт	4,52±0,31**	5,21±0,34**	5,88±0,57**

Максимальне зниження даного показника у сироватці крові спостерігалось на 14-ту добу дослідження – у 2,8 рази, у печінці уражених тварин вміст ВГ зменшився у 4 рази на 4-ту та 7-му доби експерименту. Застосування екстракту призвело до підвищення вмісту ВГ у сироватці та печінці дослідних тварин. Як видно з даних, наведених у табл. 2, у сироватці крові на 7-му добу обидва коригуючих чинники проявили однакову ефективність, вміст ВГ збільшився в 1,5 рази після їх застосування.

Один із основних антиоксидантів плазми крові – церулоплазмін (ЦП) – купрумвмісний білок альфа2-глобулінової фракції крові. Особливістю цього білка є висока стабільність до токсичної дії АФК, що дозволяє йому зберігати біологічну активність за умов їх інтенсивної генерації [1].

Нами відмічено підвищення вмісту ЦП у сироватці крові щурів, уражених ССІ4 (табл. 3).

Таблиця 3
Вміст церулоплазміну (мг/л) у сироватці крові щурів, уражених тетрахлорметаном, після застосування екстракту з хости ланцетолістої та силімарину ($M \pm m$; $n=60$)

Групи тварин	Терміни дослідження, доби		
	4 - та	7 - ма	14 - та
Сироватка крові			
Інтактні	16,78±1,16		
Уражені	22,31±1,55*	24,04±1,04*	22,38±0,91*
Силімарин	18,9±1,11	18,61±1,03**	17,17±1,04**
Екстракт	19,4±1,14	19,25±1,48**	17,21±1,19**

Підвищення даного показника після ураження тетрахлорметаном було на одному рівні на 4-ту та 14-ту доби експерименту – 33 % від рівня інтактних тварин, та 43 % відносно інтактних тварин на 7-му добу дослідження. Після застосування коригуючих чинників вміст ЦП знижувався у сироватці крові досліджуваних тварин. Результати досліджень даного показника були практично на одному рівні після застосування обох коригуючих чинників. Вміст ЦП знижувався в останній термін дослідження в 1,3 рази як при застосуванні екстракту, так і при застосуванні силімарину.

Висновки

Встановлено, що екстракт з листя хости ланцетолістої при гострому тетрахлорметановому гепатиті проявляє виразну антиоксидантну активність шляхом відновлення захисно-компенсаторних сил в організмі уражених тетрахлорметаном тварин. Після застосування екстракту у сироватці крові уражених тварин спостерігали вірогідне підвищення каталазної активності та вмісту відновленого глутатіону, зниження рівня церулоплазміну, що свідчить про активне включення даних показників у антиоксидантний захист від дії вільних радикалів. Застосування екстракту призвело до нормалізації активності ендогенних антиоксидантів у печінці уражених щурів, що проявилось підвищенням супероксиддисмутазної та каталазної активностей у даному органі.

Отримані результати досліджень підтверджують антиоксидантні властивості екстракту з хости ланцетолістої, що зумовлює доцільність подальшого дослідження даного фармакологічного препарату з метою створення на його основі нового лікарського засобу з метою застосування його при захворюваннях печінки.

Література

1. Антоняк Г. Л. Біологічна роль купруму та купрумвмісних білків в організмі людини і тварин / Г. Л. Антоняк, О. В. Важненко, Н. С. Панас // *Наук. вісн. ЛНУВМБГ ім. С. З. Гжицького*. – 2011. – Т. 3. – № 2 (48). С. 322-332.
2. Вороніна Л. М. Вивчення гепатопротекторної активності екстракту, отриманого з гички буряка звичайного – бевугепатину / Л. М. Вороніна, І. В. Сенюк, К. В. Стрельченко // *Мед. хімія*. – 2007. – № 4. – С. 92-95.
3. Головка М. П. Антиоксидантні властивості деяких видів рослинної сировини / М. П. Головка, М. Н. Пекіна, В. В. Колесник // *Восточ.-Европ. журн. передових технол.* – 2011. – Т. 4/6. № 52. – С. 9-11.
4. Гудивок Я. С. Вплив препаратів із гепатопротекторною дією на процеси обміну речовин в умовах експериментальних токсичних гепатитів / Я. С. Гудивок, Л. М. Шеремета, М. Г. Аравіцька, Н. І. Кукурудз // *Фармац. час.* – 2014. – № 4. – С. 118-121.
5. Етика лікаря та права людини: положення про використання тварин у біомедичних дослідях // *Експеримент. та клін. фізіол. та біохім.* 2003. 2 (22). – С. 108-109.
6. Колб В. Г., Камішиников В. С. Визначення активності церулоплазмину в крові / В. Г. Колб, В. С. Камішиников // *В кн.: Клиническая биохимия*. – Минск: Беларусь, 1976. – С. 219-220.
7. Королюк М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова // *Лаб. дело*. – 1988. – № 1. – С. 16-19.
8. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Экспериментальные исследования. Клинические испытания. Анализ фармацевтического рынка К.: Морион, 2000. – 320 с.
9. Литвинова Е. В. Гепатопротекторы растительного происхождения в лечении заболеваний печени / Е. В. Литвинова // *Фітотер. Час.* – 2007. – № 3. – С. 75-80.
10. Лукіна І. А. Експериментальне вивчення антиоксидантної та гепатопротекторної активності екстракту з трави *Polygonum persicaria* L. / І. А. Лукіна, О. В. Мазулін, А. В. Абрамов, Н. В. Бухтіярова // *Фармакол. та лікар. токсикол.* – 2016. – № 3. – С. 60-65.
11. Луценко Ю. А. Антиоксидантна властивість плюща звичайного / Ю. А. Луценко, І. Матлавська, Р. Е. Дармограй // *Фармац. час.* – 2010. – № 2. – С. 88-90.
12. Процька В. В. Кількісне визначення флавоноїдів у сировині хости подорожникової та хости ланцетолистої / В. В. Процька, І. О. Журавель // *Зб. наук. праць співроб. НМАПО ім. П. Л. Шупика*. – Київ, 2016. – С. 395-399.
13. Резніков О. Г. Про- та антиоксидантна системи і патологічні процеси в організмі людини / О. Г. Резніков // *Вісник НАН України*. – 2014. – № 10. – С. 17-28.
14. Седельникова, Л. Л. Биологически активные вещества вегетативных органов *Hosta lancifolia* Engl. (Hostaceae) // Л. Л. Седельникова, Т. А. Кукушкина // *Хим. растит. сырья*. – 2015. – № 3. – С. 199-204.
15. Сметаніна К. І. Рослинні ліки. Проблеми розробки лікарських засобів рослинного походження / К. І. Сметаніна // *Фармац. час.* – 2011. – № 2. – С. 95-98.
16. Chemical constituents and biological activities of genus *Hosta* (Liliaceae) / Rui Li, Meng-Yue Wang and Xiao-Bo Li // *J. Med. Plants*. – 2012. – Vol. 6(14). – P. 2704-2713.
17. Das A., Biswas P. And Chakrabarty P.: Hepatotoxicity and hepatoprotectismherb: Herbalremedies // *Internat. J. Res. Ayurveda and Pharmacy*. – 2011. – Vol. 2. – P. 1073-1078.
18. Ellman G. L. Tisne Sulfhydryl Groups // *Arch. Of Bioch and Biophys*. – 1959 – Vol. 82. – P. 70-77.

Надійшла до редакції 12.02.2018

УДК 616.36-002-099:546.264-085.275:615.322:582.585.14]-092.9

О. С. Линда, Л. С. Фира, П. Г. Лихацкий, Л. А. Бойко

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТУ З ХОСТИ ЛАНЦЕТОЛИСТОЇ НА МОДЕЛІ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОВОГО УРАЖЕННЯ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ

Ключові слова: хоста ланцетолиста, екстракт, тетрахлорметан, антиоксиданти.

В експерименті на тваринах встановлено, що ураження печінки тетрахлорметаном призводить до пригнічення активності системи антиоксидантного захисту, на що вказує зниження каталазної та супероксиддисмутазної активностей, вмісту відновленого глутатіону як в сироватці крові, так і у печінці щурів. Після застосування сухого екстракту з хости ланцетолистої відзначено підвищення активності досліджуваних показників та зниження підвищеного після ураження рівня церулоплазмину. Отримані результати підтверджують антиоксидантні властивості екстракту з хости, що дозволяє провести його подальші дослідження як гепатопротекторного засобу.

О. С. Линда, Л. С. Фира, П. Г. Лихацкий, Л. А. Бойко

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТА ИЗ ХОСТЫ ЛАНЦЕТОЛИСТНОЙ НА МОДЕЛИ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОВОГО ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ КРЫС

Ключевые слова: хоста ланцетолистная, экстракт, тетрахлорметан, антиоксиданты.

В эксперименте на животных установлено, что поражение печени тетрахлорметаном приводит к угнетению активности системы антиоксидантной защиты, на что указывает снижение каталазной и супероксиддисмутазной активностей, содержание восстановленного глутатиона как в сыворотке крови, так и в печени крыс. После применения сухого экстракта из хосты ланцетолистной отмечено повышение активности исследуемых показателей и снижение повышенного после поражения уровня церулоплазмину. Полученные результаты подтверждают антиоксидантные свойства экстракта из хосты, что позволяет провести его последующие исследования как гепатопротекторного средства.

О. S. Lynda, L. S. Fira, P. H. Lyhatskyi, L. A. Boyko

RESEARCH OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HOSTA EXTRACT ON THE MODEL OF TETRACHLORMETHANE DAMAGE OF LIVER OF RAT

Keywords: hosta lancefolia, extract, tetrachloromethane, antioxidants.

In the animal experiment it was found that liver damage with tetrachloromethane caused the inhibition of the activity of the antioxidant defense system, indicated by the decline in catalase activity, superoxide dismutase, and the content of glutathione both in serum and in the liver of rats. After the application of dry extract from hosta lancefolia the increase of the activity of studied parameters and the decrease of the level of ceruloplasmin increased after the damage was observed. The results confirmed the antioxidant properties of the extract from the hosta and allowed its further investigation as a hepatoprotective agent.

