

УДК 543.888:615.322

А. В. Глущенко

Національний фармацевтичний університет

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ В ЕКСТРАКТАХ КУРАЮ ПАГОРБКОВОГО (*SALSOLA COLLINA* L.)

У статті наведена методика кількісного визначення флавоноїдів в екстрактах з наземної частини кураю пагорбкового. Визначення флавоноїдів проведено у водному та спиртових (30 %, 50 % та 70 %) екстрактах з рослинної сировини у співвідношенні 1:20 спектрофотометричним методом за довжини хвилі 411 нм методом стандарту. Встановлено, що у надземній частині кураю пагорбкового міститься до 0,52 % флавоноїдів, причому їх найбільший вміст визначається у 70 % вилученні у перерахунку на рутин. Результати дослідження будуть використані для розробки методик контролю якості на дану сировину.

*Ключові слова:* курай пагорбковий; надземна частина; флавоноїди; спектрофотометричне визначення

### ВСТУП

Питання стандартизації та контролю якості лікарської рослинної сировини і лікарських засобів з рослинної сировини, що виробляються в Україні, продовжують залишатися дуже актуальними, що пояснюється цілою низкою причин:

- динаміка кількості лікарських засобів, що реєструються в Україні, показує, що зростає загальна кількість як зарубіжних, так і вітчизняних лікарських засобів рослинного походження або отриманих з використанням компонентів рослинного походження;
- з'являються комплексні підприємства, що виробляють препарати з рослинної сировини, починаючи з обробки культивованих (або заготовлених дикорослих) рослин до переробки рослинної сировини, отримання різних зборів і фасованої продукції;
- у медичну практику вводяться нові види ЛРС, а також препарати на основі раніше відомих лікарських рослин вітчизняної флори і зарубіжних країн.

Вищезазначені фактори обумовлюють необхідність стандартизації рослинної сировини та розробки аналітичної нормативної документації, яка дозволить здійснити стандартизацію ЛРС з урахуванням індивідуальних властивостей і видової належності.

Відомо, що флавоноїди виявляють високу біологічну активність завдяки наявності у молекулі активних фенольних гідроксильних та карбонільних груп, які у ході різних біохімічних модифікацій беруть участь у ряді фізіологічних процесів та вияв-

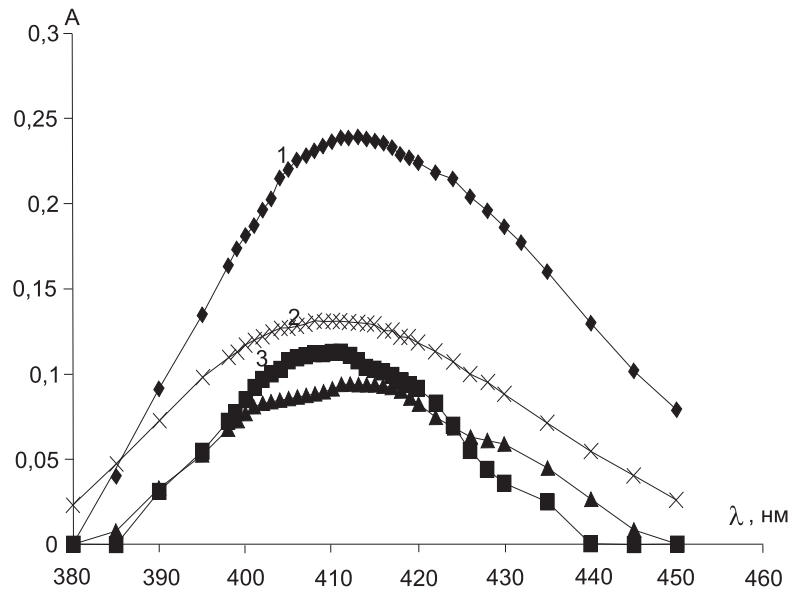
ляють широкий спектр фармакологічної активності [2, 7, 9]. Особливої уваги набуває виражена антиоксидантна, імуномодельюча, гепатопротекторна дія та інші [11, 12].

Серед методик, які найчастіше зустрічаються для кількісного визначення суми флавоноїдів, можна виділити дві групи. Перша група – прями спектрофотометричні методики з розрахунком кількісного вмісту методом показника поглинання після попереднього розділення або хроматографічного виділення флавоноїдів із сировини чи готового лікарського засобу [3, 4, 8]. Ці методики є тривалими, вони використовуються для фітохімічних досліджень нової лікарської сировини, оскільки дозволяють визначити окремі підкласи сполук і встановити власне видову належність тієї чи іншої рослинної сировини, звичайно, після попереднього хроматографічного розділення класів біологічно активних речовин (БАР). Такі методики практично не мають значення при створенні аналітичної нормативної документації на сировину чи готові лікарські засоби.

Друга група методик – це методики із застосуванням стандарту [5]. Попередньо проводиться гідроліз усіх форм флавоноїдів до агліконів, а потім для отримання забарвленого продукту використовують реакцію комплексоутворення алюмінію хлориду з виділеними агліконами. Ця методика застосовується для контролю якості ЛРС відповідно до вимог чинної ДФУ [1].

Згідно з даними, що доводять літературні джерела, кураї містять флавоноїди, представлені, головним чином, похідними кемпферолу або кверцетину, і ізофлавоноїдами (5,2-дигідрокси-5-метокси-6,7-метилендіокси-ізофлавоон) [1].

© Глущенко А. В., 2014



**Рис.** Спектр поглинання розчину рутину (1), 70 % спиртового екстракту кураю (2), 30 % спиртового екстракту кураю (3), 50 % спиртового екстракту кураю (4) після додавання розчину алюмінію хлориду.

Тому метою нашого дослідження є визначення кількісного вмісту флавоноїдів у надземній частині кураю пагорбкового (*Salsola collina* L.), який з нашої точки зору може стати перспективною сировиною для створення нового гепатозахисного препарату.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом дослідження є повітряно-суха подрібнена надземна частина кураю пагорбкового (*Salsola collina* L.) родини Мареві (*Chenopodiaceae*). Сировину заготовляли у 2012 р. у місті Барнаул у період масового цвітіння рослин і готували водні та спиртові (30 %, 50 % та 70 %) екстракти з рослинної сировини у співвідношенні 1:20.

Для роботи використовували мірний посуд класу А і реактиви, які відповідають вимогам ДФУ, аналітичні ваги «AXIS», спектрофотометр Evolution 60S.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Визначення флавоноїдів проведено за методикою, описаною в літературі [6]. Попередньо нами були проведені реакції наших досліджуваних екстрактів з розчином алюмінію хлоридом і записані абсорбційні спектри поглинання отриманих забарвлених розчинів на спектрофотометрі в області від 385 нм до 500 нм (рис.).

Встановлено, що абсорбційні спектри досліджуваних розчинів характеризуються наявністю максимуму поглинання за довжини хвилі 411 нм, який відповідає максимуму поглинання розчину рутину після реакції взаємодії з розчином алюмінію хлориду у кислому середовищі. Тому визначення флавоноїдів у кураю пагорбковому ми проводили за наступною методикою.

#### Методика визначення флавоноїдів у сировині.

До 1 мл вихідного розчину додавали 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводили об'єм розчину розчином 5% кислоти оцтової льодяної в етанолі Р до 25,0 мл.

**Розчин порівняння.** 0,02 г (точна наважка) СЗ рутину розчиняли в 30 мл 96 % спирту при нагріванні на водяній бані, охолоджували і доводили об'єм розчину тим же розчинником до 50 мл. До 1 мл отриманого розчину додавали 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводили об'єм розчину розчином 5 % кислоти оцтової льодяної в етанолі Р до 25,0 мл.

**Компенсаційний розчин.** 1 мл вихідного розчину доводили розчином 5 % кислоти оцтової льодяної в етанолі до об'єму 25,0 мл.

Оптичну густину отриманих випробовуваних розчинів і розчину стандартного зразка рутину визначали на спектрофотометрі за довжини хвилі 411 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм.

Вміст флавоноїдів (x), у відсотках, у перерахунку на рутин обчислювали за формулою:

$$x = \frac{A_1 \cdot m_0 \cdot V_2 \cdot V_4 \cdot V_6 \cdot 100}{A_0 \cdot m_1 \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot V_5 \cdot (100 - d)} \cdot 100\%,$$

де:  $A_0$  – оптична густина розчину стандартної речовини рутину за довжини хвилі 411 нм;

$A_1$  – оптична густина досліджуемого розчину за довжини хвилі 411 нм;

$m_0$  – маса наважки рутину, г;

$m_1$  – маса наважки надземної частини кураю пагорбкового для приготування спиртового екстракту, г;

$V_1$  – об'єм мірної колби (50 мл) для приготування розчину рутину, мл;

$V_2$  – об'єм аліквоти (1 мл) отриманого розчину рутину, мл;

**РЕЗУЛЬТАТИ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ  
І МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

| Екстракт       | $\bar{x}$ , % | S                     | $\bar{x} \pm \Delta x(\%)$ | $\epsilon$ , % |
|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| водний         | 0,29          | $2,79 \times 10^{-3}$ | $2,93 \times 10^{-3}$      | 1,00           |
| 30 % спиртовий | 0,45          | $2,74 \times 10^{-3}$ | $2,87 \times 10^{-3}$      | 0,64           |
| 50 % спиртовий | 0,38          | $4,05 \times 10^{-3}$ | $4,25 \times 10^{-3}$      | 1,12           |
| 70 % спиртовий | 0,52          | $1,42 \times 10^{-2}$ | $1,49 \times 10^{-2}$      | 2,84           |

Примітка.  $P \leq 0,05$ ;  $t(P,v) = 2,0576$ ;  $n = 6$

$V_3$  – об'єм мірної колби (25 мл) для розведення розчину рутину, мл;

$V_4$  – об'єм мірної колби (100 мл) для приготування екстракту з надземної частини кураю пагорбкового, мл;

$V_5$  – об'єм аліквоти (1 мл) екстракту з надземної частини кураю пагорбкового для приготування досліджуваного розчину, мл;

$V_6$  – об'єм мірної колби (25 мл) для приготування досліджуваного розчину, мл;

d – показник вологості лікарської рослинної сировини надземної частини кураю пагорбкового, %.

Результати кількісного визначення вмісту флавоноїдів в екстрактах кураю пагорбкового у перерахунку на рутин наведені в таблиці.

#### ВИСНОВКИ

В ході проведеного спектрофотометричного дослідження встановлено, що найбільша кількість флавоноїдів (0,52 %) міститься у 70 % спиртовому екстракті кураю пагорбкового у перерахунку на рутин. Результати дослідження будуть використані для розробки методик контролю якості на дану сировину.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид., 2 доп. – Х.: РІРЕГ, 2008. – 620 с.
2. Доркина Е. Г. Изучение гепатозащитного действия природных флавоноидных соединений / Е. Г. Доркина // Эксперим. клин. фармакол. – 2004. – Т. 67, № 6. – С. 41-44.
3. Кемертелидзе Э. П. Физико-химические методы анализа некоторых биологически активных веществ растительного происхождения / Э. П. Кемертелидзе, В. П. Георгиевский. – Тбилиси: Изд-во «Мецниереба», 1976. – 222 с.
4. Клыков А. Г. Сезонная динамика содержания рутина и репродуктивность надземной фитомас-

сы у трех видов *Fagopyrum Mill.*, выращиваемых в Приморском крае / А. Г. Клыков, Л. М. Моисеенко, П. Г. Горовой // Растит. ресурсы. – 2003. – Т. 39, № 3. – С. 77-82.

5. Котова Э. Э. Стандартизация плодов боярышника и лекарственных препаратов на их основе по показателю «Количественное определение» / Э. Э. Котова, А. Г. Котов, Н. П. Хованская // Фармаком. – 2004. – № 4. – С. 35-41.
6. Криворучко О. В. Кількісне визначення флавоноїдів і полісахаридів у лікарських засобах з листя смородини чорної / О. В. Криворучко, О. Ю. Ткаченко, В. С. Кисличенко // Фармац. журн. – 2003. – № 4. – С. 76-78.
7. Оценка антиоксидантной и антитоксической эффективности природного флавоноида дигидрокверцетина / [О. В. Кравченко, С. В. Морозов, Л. И. Авреньева и др.] // Токсикол. вестник. – 2005. – № 1. – С. 14-20.
8. Слеува Е. К. Оценка содержания суммы флавоноидов в настое / [Е. К. Слеува, Е. Н. Жукович, Л. А. Шарикова и др.] // Фармация. – 2003. – № 1. – С. 13-15.
9. Чернов Ю. Н. Полифенольные соединения: структура, свойства и прикладные аспекты применения / Ю. Н. Чернов, А. В. Бузлама, Ю. М. Дронова // Фарматека. – 2004. – № 8. – С. 43-48.
10. Beyaoui A. New antioxidant bibenzyl derivative and isoflavonoid from the Tunisian *Salsola tetrandra* Folsk / [A. Beyaoui, A. Chaari, H. Ghouila et al.] // Natural Product Res. – 2012. – Vol. 26, № 1. – P. 235-242.
11. Jin Yong-Sheng Chemical and biologically active constituents of *Salsola collina* / [Yong-Sheng Jin, Jing-Ling Du, Yan Yang et al.] // Chemistry of Natural Compounds. – 2011. – Vol. 47 (2). – P. 257-260.
12. Syrchina A. I. Flavonoids of *Salsola collina* / [A. I. Syrchina, A. L. Vereshchagin, M. F. Larin et al.] // Chemistry of Natural Compounds. – 1989. – Vol. 25 (5). – P. 619-620.

**УДК 543.888:615.322****А. В. Глущенко****МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТАХ СОЛЯНКИ ХОЛМОВОЙ (SALSOLA COLLINA L.)**

В статье описана методика количественного определения флавоноидов в экстрактах из надземной части солянки холмовой. Определение флавоноидов проведено в водном и спиртовых (30 %, 50 % и 70 % спирт) извлечениях из растительного сырья в соотношении 1:20 спектрофотометрическим методом при длине волны 411 нм методом стандарта. Установлено, что в надземной части солянки холмовой содержится до 0,52 % флавоноидов, причем их наибольшее содержание определяется в 70 % извлечении в пересчете на рутин. Результаты исследования будут использованы для разработки методик контроля качества на анализируемое сырье.

**Ключевые слова:** солянка холмовая; надземная часть; флавоноиды; спектрофотометрическое определение

**UDC 543.888:615.322****A. V. Glushchenko****QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE EXTRACTS OF SALSOLA COLLINA L.**

In the review the method of quantitative determination of flavonoids in the extracts from above-ground of the Salsola collina has been presented. The determination of flavonoids has been carried out in aqua and ethanol (30 %, 50 %, 70 %) extracts by spectrophotometric method at wavelength set 411 nm by method of standards. Above 0,52 % of flavonoids in the above-ground of the Salsola collina have been founded. The highest content of flavonoids has been determined in 70 % ethanol extract. Results of this research will be used for the development of quality control methods for the analyzed herbal materials.

**Key words:** Salsola collina; flavonoids; above-ground; spectrophotometric determination

*Адреса для листування:*

61140, м. Харків, пл. Повстання, 17.

Тел. (057) 732-81-03, (050)-6666-071.

E-mail: [alla\\_glush@mail.ru](mailto:alla_glush@mail.ru)

Національний фармацевтичний університет

Надійшла до редакції:

03.03.2014 р.