

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЛІПОФІЛЬНИХ СПЛУК ПОРТУЛАКУ ГОРОДНЬОГО ТА ПОРТУЛАКУ ВЕЛИКОКВІТКОВОГО

*А. О. Кініченко, С. Д. Тржецинський*

**Запорізький державний медичний університет,  
м. Запоріжжя**

**Вступ.** Як відомо, ліпофільні пігменти (хлорофіли та каротиноїди) відіграють важливу роль в процесах життєдіяльності рослин та мають достатній спектр фармакологічної активності. Тому, вивчення ліпофільних сполук портулаку городнього (*Portulaca oleracea* L.) та портулаку великоквіткового (*Portulaca grandiflora* Hook.) є доцільним.

**Мета.** Порівняльне дослідження ліпофільних сполук портулаку городнього та портулаку великоквіткового.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили за допомогою методів тонкошарової хроматографії та спектрофотометрії.

**Результати.** У ліпофільних екстрактах портулаку городнього й портулаку великоквіткового за допомогою хроматографічного методу аналізу ідентифіковано наявність хлорофілу  $\alpha$ , хлорофілу  $\beta$ , каротиноїдів та  $\beta$ -ситостерину. Спектрофотометричним методом визначено кількісний вміст хлорофілу  $\alpha$ , хлорофілу  $\beta$ , каротиноїдів у надземній та підземній частинах портулаку городнього і портулаку великоквіткового.

**Висновки.** Найбільший кількісний вміст хлорофілу  $\alpha$  ( $1,168 \pm 0,015$  мг/г), хлорофілу  $\beta$  ( $0,729 \pm 0,045$  мг/г) та каротиноїдів ( $0,235 \pm 0,006$  мг/г) визначено в надземній частині портулаку городнього.

Отримані результати досліджень можуть бути використані при розробці методик контролю якості на лікарську рослинну сировину.

**Ключові слова:** ліпофільні екстракти, хлорофіли, каротиноїди, портулак городній, портулак великоквітковий.

**Вступ.** Наявність ліпофільних пігментів, зокрема хлорофілів та каротиноїдів, є важливим показником функціонування фотосинтезуючого апарату та інших процесів життєдіяльності рослин.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

---

Крім того, хлорофіли та каротиноїди проявляють ранозагоювальну, антимікробну, антифлогістичну й антиоксидантну активності [2, 3]. Як відомо, портулак городній (*Portulaca oleracea* L.) та портулак великоквітковий (*Portulaca grandiflora* Hook.) здавна використовуються в народній медицині [4]. Нами проводились дослідження вмісту макро- й мікроелементів, амінокислот, фенольних сполук [1]. Тому, вивчення ліпофільних сполук портулаку городнього та портулаку великоквіткового є доцільним.

**Мета.** Порівняльне дослідження ліпофільних сполук портулаку городнього та портулаку великоквіткового.

**Матеріали та методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети було отримано ліпофільні екстракти з надземної та підземної частин обох досліджуваних рослин. Висушену і подрібнену сировину вичерпно екстрагували хлороформом в апараті Сокслета. Одержані екстракти випарювали до повного видалення екстрагенту. Вихід ліпофільних екстрактів визначали гравіметрично.

Якісне визначення хлорофілів та каротиноїдів проводили шляхом двовимірного хроматографічного аналізу хлороформних екстрактів з рослинної сировини на пластинках «Sorbfil», у системах розчинників гексан-ацетон (6:2) 1-й напрямом та гексан-ацетон (6:4) 2-й напрямом.

Ідентифікацію  $\beta$ -ситостерину проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках «Merck Silica gel F<sub>254</sub>», у системі розчинників хлороформ-ацетон (8:2).

Для визначення кількісного вмісту ліпофільних пігментів 1 г (точна наважка) досліджуваної сировини екстрагували охолодженим 96 % етанолом. Одержані екстракти кількісно переносили в мірну колбу на 50 мл та доводили до мітки 96 % етанолом.

Для розрахунку концентрації хлорофілу  $\alpha$ , хлорофілу  $\beta$  та суми каротиноїдів визначали оптичну густину отриманих екстрактів за допомогою спектрофотометра ULAB 108UV («Shanghai Mapada Instruments Co., Ltd.», Китай) при довжині хвилі, яка відповідає максимумам спектра поглинання кожного досліджуваного пігменту в даному розчиннику [2, 4].

Так, при використанні 96 % етанолу максимум поглинання для хлорофілу  $\alpha$  визначали при довжині хвилі  $\lambda=665$  нм, для хлорофілу  $\beta$  —  $\lambda=649$  нм, для суми каротиноїдів —  $\lambda=441$  нм.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Концентрацію хлорофілу  $\alpha$  ( $C_\alpha$ , мг/л) і  $\beta$  ( $C_\beta$ , мг/л) обчислювали за формулами:

$$C_\alpha = 13,70 \cdot A_{665} - 5,76 \cdot A_{649},$$

$$C_\beta = 25,80 \cdot A_{649} - 7,60 \cdot A_{665},$$

де  $A_{665}$  — оптична густина розчину при довжині хвилі  $\lambda=665$  нм;

$A_{649}$  — оптична густина розчину при довжині хвилі  $\lambda=649$  нм.

Концентрацію суми каротиноїдів ( $C_{\text{кар}}$ , мг/л) розраховували за формулою:

$$C_{\text{кар}} = 4,695 \cdot A_{441} - 0,268 \cdot (C_\alpha + C_\beta),$$

де  $A_{441}$  — оптична густина розчину при довжині хвилі  $\lambda=441$  нм;

$C_\alpha + C_\beta$  — сумарна концентрація хлорофілу  $\alpha$  і  $\beta$  в розчині, мг/л.

Кількісний вміст пігментів ( $X$ , мг/г) у досліджуваній сировині в перерахунку на абсолютно суху сировину знаходили за формулою:

$$X = V \cdot C \cdot 100 / m \cdot 1000 \cdot (100 - W),$$

$V$  — об'єм спиртового розчину, мл;

$C$  — концентрація пігменту в спиртовому розчині, мг/л;

$m$  — наважка сировини, г;

$W$  — втрата в масі при висушуванні, %.

**Результати.** Ліпофільні екстракти надземної частини мали темно-зелений колір, підземної частини — світло-коричневий. За даними таблиці 1 високий вміст ліпофільних речовин було виявлено у траві портулаку городнього (4,597 %).

У коренях портулаку великоквіткового вміст ліпофільних речовин був вищим (0,967 %) порівняно з коренями портулаку городнього (0,896 %).

Методом двовірної тонкошарової хроматографії ліпофільних екстрактів досліджуваних рослин визначено наявність каротиноїдів й хлорофілів. Так, каротиноїди виявляли у вигляді жовтих чи помаранчевих плям при денному світлі та за коричневою флуоресценцією плям в УФ-світлі. Локалізацію хлорофілів визначали за характерним темно-зеленим забарвленням плям при денному світлі, а в УФ-світлі плями мали яскраво-червону флуоресценцію. Після обробки всіх хроматограм 2 % розчином п-диметиламінобензальдегіду в етанолі та витримуванні в сушильній шафі при 80-90 °С протягом 5 хв плями, що відповідали каротиноїдам набували синьо-фіолетового забарвлення.

**Вміст ліпофільних речовин у сировині  
портулаку городнього та портулаку великоквіткового**

Досліджувана рослинна сировина	Вміст ліпофільних речовин, %	
	трава	корені
портулак городній	4,597	0,896
портулак великоквітковий	3,713	0,967

Методом тонкошарової хроматографії ліпофільних екстрактів з надземної та підземної частини досліджуваних рослин ідентифіковано наявність  $\beta$ -ситостерину. Після обробки пластинки розчином оцтового ангідриду та розчином концентрованої сульфатної кислоти в метанолі, нагріванні при 105 °С протягом 3 хв і перегляданні при денному світлі та в УФ-світлі виявлялися зони від фіолетового до рожевого кольору на рівні фіолетової зони розчину порівняння  $\beta$ -ситостерину.

За результатами кількісного вмісту ліпофільних пігментів (таблиця 2), найбільший вміст хлорофілу  $\alpha$  і  $\beta$  виявлено у траві портулаку городнього (1,168 $\pm$ 0,015 мг/г та 0,729 $\pm$ 0,045 мг/г відповідно). Найменший вміст хлорофілу  $\alpha$  і  $\beta$  (0,022 $\pm$ 0,004 мг/г та 0,045 $\pm$ 0,005 мг/г відповідно) знайдено в коренях портулаку городнього. Кількісний вміст каротиноїдів був найвищий у траві портулаку городнього та портулаку великоквіткового (0,235 $\pm$ 0,006 мг/г та 0,145 $\pm$ 0,049 мг/г відповідно).

Таблиця 2

**Кількісний вміст хлорофілів і каротиноїдів у сировині  
портулаку городнього та портулаку великоквіткового, мг/г  
( $\bar{x} \pm \Delta x$ , n=5)**

Досліджувана рослинна сировина	Пігменти, мг/г		
	хлорофіл $\alpha$	хлорофіл $\beta$	каротиноїди
трава портулаку городнього	1,168 $\pm$ 0,015	0,729 $\pm$ 0,045	0,235 $\pm$ 0,006
трава портулаку великоквіткового	0,034 $\pm$ 0,039	0,249 $\pm$ 0,002	0,145 $\pm$ 0,049
корені портулаку городнього	0,022 $\pm$ 0,004	0,045 $\pm$ 0,005	0,014 $\pm$ 0,007
корені портулаку великоквіткового	0,027 $\pm$ 0,002	0,051 $\pm$ 0,003	0,015 $\pm$ 0,002

**Висновки.** У ліпофільних екстрактах портулаку городнього й портулаку великоквіткового за допомогою хроматографічного методу аналізу ідентифіковано наявність хлорофілу  $\alpha$ , хлорофілу  $\beta$ , каротиноїдів та  $\beta$ -ситостерину. Спектрофотометричним методом визначено кількісний вміст ліпофільних хлорофілу  $\alpha$ ,  $\beta$ , каротиноїдів у надземній та підземній частинах обох досліджуваних рослин. Найбільший кількісний вміст ліпофільних пігментів знайдено в надземній частині портулаку городнього. Отримані результати досліджень можуть бути використані при розробці методик контролю якості на лікарську рослинну сировину.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кініченко А. О. Дослідження амінокислотного складу *Portulaca oleracea* L. та *Portulaca grandiflora* Hook. / А. О. Кініченко // Фармацевтичний часопис. — 2017. — № 4. — С. 5-7.
2. Туманов В. Н. Качественные и количественные методы исследования пигментов фотосинтеза / Туманов В. Н., Чирук С. Л. — Гродно: Гр ГУ им. Я. Купалы, 2007. — 62 с.
3. Шанайда М. І. Аналіз ліпофільних сполук надземної частини представників родини *Lamiaceae* Juss. / М. І. Шанайда, С. М. Марчишин // Фармацевтичний часопис. — 2014. — № 1. — С. 11-14.
4. Cherukuri V. Ch. A review on phytochemical and pharmacological profile of *Portulaca oleracea* L. / V. Ch. Cherukuri, M. Anusha // International J. of Reseach IN. — 2013. — Vol. 4 (1). — P. 34-37.
5. Lichtestaller H. K. Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaves extracts in different solvents / H. K. Lichtestaller, A. R. Wellburn // Biochem. Soc. Trans. — 1983. — Vol. 11. — № 5. — P. 591-592.

### **Сравнительный анализ липофильных соединений портулака огородного и портулака крупноцветкового**

**А. А. Киниченко, С. Д. Тржецинский**

**Запорожский государственный медицинский университет,  
г. Запорожье**

**Введение.** Как известно, липофильные пигменты (хлорофиллы и каротиноиды) играют важную роль в процессах жизнедеятельности растений и имеют достаточный спектр фармакологической активности. Поэтому, изучение липофильных соединений портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.) и портулака крупноцветкового (*Portulaca grandiflora* Hook.) является целесообразным.

**Цель.** Сравнительное исследование липофильных соединений портулака огородного и портулака крупноцветкового.

**Материалы и методы.** Исследование проводили с помощью методов тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии.

**Результаты.** В липофильных экстрактах портулака огородного и портулака крупноцветкового с помощью хроматографического метода анализа идентифицировано наличие хлорофилла  $\alpha$ , хлорофилла  $\beta$ , каротиноидов и  $\beta$ -ситостерина. Спектрофотометрическим методом определено количественное содержание хлорофилла  $\alpha$ , хлорофилла  $\beta$ , каротиноидов в надземной и подземной частях портулака огородного и портулака крупноцветкового.

**Выводы.** Наибольшее количественное содержание хлорофилла  $\alpha$  ( $1,168 \pm 0,015$  мг/г), хлорофилла  $\beta$  ( $0,729 \pm 0,045$  мг/г) и каротиноидов ( $0,235 \pm 0,006$  мг/г) определено в надземной части портулака огородного. Полученные результаты исследований могут быть использованы при разработке методик контроля качества на лекарственное растительное сырье.

**Ключевые слова:** липофильные экстракты, хлорофиллы, каротиноиды, портулак огородный, портулак крупноцветковый.

### **The comparative analysis of the lipophilic compounds of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook**

**A. O. Kinichenko, S. D. Trzhetsynskyi**

**Zaporizhzhia State Medical University, Zaporizhzhia**

**Introduction.** As is known, lipophilic pigments (chlorophylls and carotenoids) play an important role in the processes of the plant vital activity and have a sufficient range of pharmacological activity. Therefore, the study of lipophilic compounds of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook. is an expedient.

**Aim.** The comparative investigation of the lipophilic compounds of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook.

**Materials and methods.** The investigation was carried out by using methods of thin-layer chromatography and spectrophotometry.

**Results.** The presence of chlorophyll  $\alpha$ , chlorophyll  $\beta$ , carotenoids and  $\beta$ -sitosterol in the lipophilic extracts of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook was identified by using

---

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

chromatographic method. The quantitative content of chlorophyll  $\alpha$ , chlorophyll  $\beta$  and carotenoids in the aboveground and underground parts of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook was determined by using spectrophotometric method.

**Conclusions.** The highest quantitative content of chlorophyll  $\alpha$  ( $1,168 \pm 0,015$  mg/g), chlorophyll  $\beta$  ( $0,729 \pm 0,045$  mg/g) and carotenoids ( $0,235 \pm 0,006$  mg/g) was determined in the aboveground part of *Portulaca oleracea* L. The obtained results of investigation can be used for developing methods of qualitative control on the medicinal plant material.

**Key words:** lipophilic extracts, chlorophylls, carotenoids, *Portulaca oleracea*, *Portulaca grandiflora*.

### ***Відомості про авторів:***

***Кініченко Анна Олександрівна*** — аспірант кафедри фармакогнозії, фармакології та ботаніки Запорізького державного медичного університету. Адреса: м. Запоріжжя, проспект Маяковського, 26, тел.: (061) 224-63-85.

***Тржецинський Сергій Дмитрович*** — доктор біологічних наук, доцент, завідувач кафедри фармакогнозії, фармакології та ботаніки Запорізького державного медичного університету. Адреса: м. Запоріжжя, проспект Маяковського, 26, тел.: (061) 224-63-85.

УДК 340.6:616-076:577.21

## **ОСОБЛИВОСТІ СУДОВО-МЕДИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНОМНОЇ ДНК, ВИДІЛЕНОЇ З БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН, ФІКСОВАНИХ ФОРМАЛІНОМ**

***Р. Г. Кривда***

**Одеський національний медичний університет, м. Одеса**

**Резюме.** Використання молекулярно-генетичних методів при проведенні судово-медичної експертизи біологічного матеріалу у вигляді «вологого» гістологічного архіву потребує врахування певних вимог: підготовка об'єктів до ДНК-аналізу, виділення ДНК, її ампліфікація, розділення та аналіз продуктів