

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 α , хлорофілу β , каротиноїдів та β -ситостерину. Спектрофотометричним методом визначено кількісний вміст хлорофілу α , хлорофілу β , каротиноїдів у надземній та підземній частинах портулаку городнього і портулаку великоквіткового.

Висновки. Найбільший кількісний вміст хлорофілу α ($1,168 \pm 0,015$ мг/г), хлорофілу β ($0,729 \pm 0,045$ 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 β -ситостерину проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках «Merck Silica gel F₂₅₄», 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 α , хлорофілу β 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 α визначали при довжині хвилі $\lambda=665$ нм, для хлорофілу β — $\lambda=649$ нм, для суми каротиноїдів — $\lambda=441$ нм.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Концентрацію хлорофілу α (C_α , мг/л) і β (C_β , 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 α і β 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 β -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 β -ситостерину.

За результатами кількісного вмісту ліпофільних пігментів (таблиця 2), найбільший вміст хлорофілу α і β виявлено у траві портулаку городнього (1,168 \pm 0,015 мг/г та 0,729 \pm 0,045 мг/г відповідно). Найменший вміст хлорофілу α і β (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 α	хлорофіл β	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 α , хлорофілу β , каротиноїдів та β -ситостерину. Спектрофотометричним методом визначено кількісний вміст ліпофільних хлорофілу α , β , 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 α , хлорофилла β , каротиноидов и β -ситостерина. Спектрофотометрическим методом определено количественное содержание хлорофилла α , хлорофилла β , каротиноидов в надземной и подземной частях портулака огородного и портулака крупноцветкового.

Выводы. Наибольшее количественное содержание хлорофилла α ($1,168 \pm 0,015$ мг/г), хлорофилла β ($0,729 \pm 0,045$ 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 α , chlorophyll β , carotenoids and β -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 α , chlorophyll β 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 α ($1,168 \pm 0,015$ mg/g), chlorophyll β ($0,729 \pm 0,045$ 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