

Динаміка накопичення фенольних сполук у сировині мальви лісової в залежності від онтогенетичних та фітоценотичних факторів

І.І.Тернинко, У.Є.Онищенко, К.Т.Літвінова

ДЗ «Луганський державний медичний університет», кафедра фармацевтичної хімії та фармакогнозії
Луганськ, Україна

Проведено порівняльний аналіз кількісного вмісту флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, дубильних речовин у сировині мальви лісової в динаміці по фазам вегетації (онтогенетичні фактори) та в залежності від умов зростання (фітоценотичні фактори). Встановлено, що більшість груп фенольних сполук превалює в листі мальви, зібраному до цвітіння рослини. Фітоценотичні умови Донбасу є більш оптимальними для накопичення фенольних сполук.

Ключові слова: фенольні сполуки, мальва лісова, кількісний вміст, динаміка накопичення, флавоноїди, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти.

ВСТУП

Фенольні сполуки — активні учасники біохімічних процесів, яким притаманна різнопланова фармакологічна активність: антиоксидантна, діуретична, спазмолітична, протизапальна та ін. [5, 6]. Виражена антиоксидантна дія, що реалізують різні групи фенольних сполук, привертає увагу до них з боку фітохіміків як до потенційних джерел фармакологічно активних субстанцій, адже порушення антиоксидантно-прооксидантної системи лежить в основі багатьох патологічних станів [1]. Саме тому одним з етапів комплексних фітохімічних досліджень є визначення вмісту фенольних сполук у рослинах.

Мальва лісова (*Malva sylvestris* L.) — рослина з родини Мальвові (*Malvaceae*), зі значним досвідом застосування у народній медицині. Достатні сировинні запаси мальви на території України роблять її перспективною лікарською рослиною,

проте її застосування в офіційній медицині обмежене у зв'язку з відсутністю комплексного підходу до вивчення хімічного складу.

Дослідження мальви є комплексною фармакогностичною роботою, і раніше ми вже повідомляли про перспективи її застосування [7].

Метою даної дослідження було вивчення кількісного вмісту основних груп фенольних сполук (флавоноїдів, дубильних речовин та гідроксикоричних кислот) у сировині мальви лісової в динаміці, в залежності від онтогенетичних (фази вегетації рослини) та фітоценотичних (умови географічної зони зростання) факторів.

Результати досліджень мають практичне значення для планування терміну заготівлі та вибору сировинного джерела мальви лісової, а також прогнозують оптимальні зони культивування.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В якості об'єктів дослідження нами було обрано квітки, листя, корені та плоди мальви лісової, що були заготовлені на території Луганської області в травні — жовтні 2011 р. та АР Крим у червні та жовтні 2011 р.

Кількісне визначення флавоноїдів проводили УФ-спектрофотометричним методом у перерахунку на рутин (ДФ СРСР XI, ФС 52) [3].

Визначення кількісного вмісту суми окислювальних поліфенолів проводили перманганатометричним методом за Левенталем [2], а також УФ-спектрофотометричним методом у перерахунку на галову кислоту за наступною методикою.

5,0 (точна наважка) подрібненої сировини вміщували в колбу зі шліфом, додавали 50 мл 40% етанолу, приєднували до зворотного холодильника і нагрівали на водяній бані протягом 30 хв.

ТАБЛИЦЯ 1

Динаміка накопичення окремих груп фенольних сполук у сировині мальви лісової в залежності від онтогенетичних факторів

ЛРС, Луганська область	Кількісний вміст, %			
	Сума окислювальних фенолів	Поліфенольні сполуки (у перерахунку на галову кислоту)	Флавоноїди	Гідроксикоричні кислоти
Листя (фаза до цвітіння)	8,50±0,03	1,96±0,01	2,97±0,08	2,13±0,04
Листя (фаза цвітіння)	7,65±0,03	1,90±0,01	1,2±0,02	2,84±0,03
Листя (фаза після цвітіння)	6,58±0,04	1,54±0,01	0,97±0,02	1,95±0,02
Квітки	6,96±0,02	1,58±0,08	1,95±0,04	2,14±0,02
Корені (травень)	2,23±0,02	0,32±0,01	0,11±0,01	0,11±0,01
Корені (серпень)	3,82±0,02	0,51±0,01	0,17±0,02	0,37±0,01
Корені (жовтень)	2,84±0,02	0,41±0,01	0,12±0,01	0,13±0,003
Плоди	4,00±0,03	1,67±0,01	0,47±0,01	0,54±0,02

Гарячу витяжку фільтрували крізь вату, так щоб частинки сировини не попадали на фільтр. Вату переносили в колбу для екстрагування і додавали 25 мл 40% етанолу. Екстракцію проводили ще двічі по 15 хв. Отримані витяжки об'єднували і вміщували в мірну колбу на 100 мл, доводили об'єм розчину 40% етанолом до позначки (розчин А).

1 мл розчину А вміщували в мірну колбу ємністю 25 мл, доводили 40% етанолом до мітки та перемішували. Вимірювали оптичну густину отриманого розчину на спектрофотометрі ЮНИКО-2800 SpectroQuest при довжині хвилі 270 нм в кюветі 10 мм. В якості розчину порівняння використовували 40% етанол.

Вміст суми поліфенольних сполук (X,%) у сировині в перерахунку на галову кислоту обчислювали за формулою: $X = (A * 100 * 25 * 100) / (540 * m * 1 * 1 * (100 - W))$, де А — оптична густина розчину; m — маса наважки, г; 540 — коефіцієнт питомого поглинання розчину кислоти галової у 40% етанолі при довжині хвилі 270 нм; W — втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Гідроксикоричні кислоти визначали УФ-спектрофотометричним методом за наступною методикою. 2,0 г (точна наважка) подрібненої сировини, що проходить крізь сито з отворами діаметром 1 мм, поміщали в колбу ємністю 200 мл і додавали 70 мл води. Колбу приєднували до зворотного холодильника і нагрівали на водяній бані протягом 15 хв. Екстракцію проводили ще двічі. Екстракти охолоджували і фільтрували крізь паперові фільтри на воронці Бюхнера. Витяжки кількісно переносили в мірну колбу ємністю 200 мл і доводили об'єм розчину водою до позначки (розчин А).

У мірну колбу ємністю 50 мл вносили 3 мл розчину А і доводили розчин до позначки 20%

етанолом. Оптичну густину отриманого розчину вимірювали на спектрофотометрі при довжині хвилі 327 нм. Розчином порівняння був 20% етанол.

Вміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно сухо сировину (X, %) обчислювали за формулою: $X = A * 200 * 50 * 100 / (E_{1\text{см}}^{1\%} * m * 3 * (100 - W))$, де А — оптична густина розчину; m — наважка сировини, г; W — втрата в масі при висушуванні, %; $E_{1\text{см}}^{1\%}$ — питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, який дорівнює 531.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження статистично оброблені (ДФУ, стаття «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту» розділ 4 «Метрологічна характеристика середнього результату») та наведені в табл. 1 і 2 [4].

Дані, наведені в табл. 1 свідчать про максимальне накопичення більшості груп фенольних сполук у листі мальви лісової, зібраному у фазі до цвітіння рослини. Гідроксикоричні кислоти превалюють, хоч і незначно (2,84%), у фазі цвітіння рослини.

Тому з огляду на результати динаміки накопичення (табл. 1) можна рекомендувати в якості сировинного джерела листя мальви лісової, які доцільно заготовлювати до цвітіння рослини. Флавоноїди та гідроксикоричні кислоти, що накопичуються в значній кількості, можуть бути групами БАР, за якими рекомендовано в подальшому стандартизувати ЛРС.

Квітки мальви лісової також накопичують значну кількість фенольних сполук, проте з огляду на малу масу сировини та зменшення зарості у

ТАБЛИЦЯ 2

Кількісний вміст фенольних сполук у сировині мальви лісової, зібраної на території АР Крим

ЛРС	Кількісний вміст, %			
	Сума окислювальних фенолів	Поліфенольні сполуки (у перерахунку на галову кислоту)	Флавоноїди	Гідроксикоричні кислоти
Листя (фаза цвітіння)	7,47±0,07	1,88±0,06	2,23±0,03	2,49±0,02
Квітки	2,41±0,04	1,21±0,03	0,73±0,01	1,97±0,06
Корені (жовтень)	2,82±0,04	0,46±0,01	0,07±0,01	0,34±0,01
Плоди	3,82±0,01	1,12±0,02	0,67±0,04	0,95±0,02

випадку заготівлі квіток рекомендувати цей вид сировини недоцільно, проте квітки можуть бути альтернативним джерелом фенольних сполук.

Із даних, наведених в табл. 1 та 2, можна дійти висновку, що сировина мальви лісової, зібрана на території Луганської області, накопичує більшу кількість основних груп фенольних сполук у порівнянні із сировиною, що була заготовлена в АР Крим. Тому географічна зона Донбаського регіону може бути рекомендована для заготівлі сировини мальви лісової та розпочаті роботи з культивування рослини.

ВИСНОВКИ

1. Уперше проведено кількісне визначення гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, дубильних речовин у сировині мальви лісової в динаміці по фазам вегетації та в залежності від умов зростання рослини.

2. Найбільшим вмістом фенольних сполук відрізняється листя мальви лісової, зібране у фазі до цвітіння рослини.

3. Сировина мальви лісової, зібрана на території Луганської області, накопичує більшу кількість фенольних сполук у порівнянні з АР Крим, тому географічну зону Донбасу можна рекомендувати для заготівлі та культивування цієї рослини.

4. Отримані експериментальні дані в подальшому можуть бути використані для культивування та заготівлі лікарської рослинної сировини мальви лісової та розробки МКЯ на неї.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вивчення антиоксидантної активності та церебропротекторної дії похідного триметилфенолу — сполуки МВ-5 — при моделюванні гострої ішемії головного мозку щурів / Ю.І.Губський [та ін.] // Журнал АМН України. — 2010. — Т.16, №4. — С. 691-700.
2. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР, 11-е изд., доп. и перераб., вып. 1. — М.: Медицина, 1987. — 336 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР, 11-е изд., доп. и перераб., вып. 2. — М.: Медицина, 1989. — 400 с.
4. Державна фармакопея України / Держане підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. — Харків: РІРЕГ, 2001. — Доп. 1. — 2004. — 520 с.
5. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред. Г.П.Яковлева и К.Ф.Блиновой. — СПб.: СпецЛит, 2004. — 756 с.
6. Лубсандоржиева П.Б. Антиоксидантная активность экстрактов из *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. и *Vaccinium vitis-idaea* L. in vitro / П.Б.Лубсандоржиева // Химия растительного сырья. — 2006. — №4. — С. 45-48.
7. Тернинко І.І. Актуальність фармакогностичного вивчення мальви лісової як перспективного джерела нових лікарських засобів / І.І.Тернинко, У.Є.Онищенко // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. — 2011. — Т.6, №1. — С. 37-41.

І.І.Тернинко, У.Є.Онищенко, К.Т.Литвинова. Динаміка накоплення фенольних сполук у сировині мальви лісової в залежності від онтогенетических і фітоценологічних факторів. Луганск. Україна.

Ключевые слова: фенольные соединения, мальва лесная, количественное содержание, динамика накопления, флавоноиды, дубильные вещества, гидроксикоричные кислоты.

Проведен сравнительный анализ количественного содержания флавоноидов, гидроксикоричных кислот, дубильных веществ в сырье мальвы лесной в динамике по фазам вегетации (онтогенетические факторы) и в зависимости от условий произрастания (фитоценологические факторы). Установлено, что большинство групп фенольных соединений преобладает в листьях мальвы, собранных до цветения растения. Фитоценологические условия Донбасса являются более оптимальными для накопления фенольных соединений.

***I.I.Terninko, U.E.Onishchenko, K.T.Litvinova.
The dynamics of accumulation of phenolic compounds in raw materials of malva sylvestris, depending on the developmental and phytocenotic factors. Lugansk. Ukraine.***

Key words: Phenol compounds, malva sylvestris, quantitative content, dynamics of accumulation, flavonoids, tannins, hydroxycinnamic acid.

A comparative analysis of the quantitative content of flavonoids, hydroxycinnamic acids, tannins in raw materials of malva sylvestris in the dynamics by phases of the growing season (the developmental factors) and depending on growing conditions (the phytocenotic factors). Found that most groups of phenolic compounds in the leaves of malva sylvestris prevails, which were collected before flowering plants. Phytocenotic conditions of Donbass are more optimal for the accumulation of phenolic compounds.

Надійшла до редакції 18.06.2012 р.