



О.О. Цуркан, Т.В. Ковальчук, О.В. Гергель

## ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ШОВКОВИЦІ БІЛОЇ ТА ЧОРНОЇ

ДУ «Інститут фармакології та токсикології» НАМН України, м. Київ

**Ключові слова:** високоефективна рідинна хроматографія, органічні та фенолкарбонові кислоти, флавоноїди.

**Ключевые слова:** высокоэффективная жидкостная хроматография, органические и фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды.

**Key words:** HPLC, organic and phenolcarboxylic acids, flavonoids.

Досліджено якісний склад і кількісний вміст надземної частини шовковиці білої та чорної. Встановлено наявність флавоноїдів (апігенін-7-глюкозид, рутин і кемпферол), органічних (щавлева, яблучна, фталева, сорбінова, бензойна, саліцилова) та фенолкарбонових (хлорогенова, кавава, ферулова) кислот.

Исследован качественный состав и количественное содержание надземной части шелковицы белой и черной. Установлено наличие флавоноидов (апигенин, лютеолин, апигенин-7-глюкозид, рутин и кемпферол), органических (щавелевая, яблочная, фталевая, сорбиновая, бензойная, салициловая) и фенолкарбоновых (хлорогеновая, кофейная, феруловая) кислот.

Qualitative composition and quantitative content of the aerial part of white and black mulberries were studied. The presence of flavonoids (apigenin, luteolin, apigenin-7-glucoside, rutin and kaempferol), organic (oxalic, malic, phthalic acid, sorbic, benzoic acid, salicylic acid) and phenol carbonic (chlorogenic, caffeic, ferulic) acids was stated.

Нині в практичній медицині поряд з синтетичними препаратами широко застосовують лікарські засоби рослинного походження. Враховуючи те, що багато рослин, використовуваних у народній медицині, недостатньо вивчено, а отже вони не знаходять застосування в офіційній медицині, доцільно приділяти значну увагу дослідженню рослинної сировини, яку здавна використовували народи різних країн світу для лікування багатьох захворювань. У цьому аспекті значний інтерес становлять рослини родини *Moraceae*. Шовковицеві (*Moraceae*), що нараховують 24 види, серед яких на Україні в культурі найбільш поширені 2: шовковиця біла (*Morus alba L.*) і шовковиця чорна (*Morus nigra L.*) [1,5]. Завдяки широкому розповсюдженню шовковиці білої та чорної в природі й різноманітному застосуванню в народній медицині виникає необхідність дослідження їх хімічного складу. Аналіз даних наукової літератури показав, що хімічний склад наведених 2 видів шовковиць вивчено недостатньо [2–4,6–8].

### МЕТА РОБОТИ

Дослідження хімічного складу надземної частини шовковиці білої та чорної як нових джерел біологічно активних речовин (БАР).

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами дослідження були бруньки, листя, плоди та кора шовковиці білої та чорної, зібрані у 2011 році в Київській області.

Аналіз органічних кислот проводили на рідинному хроматографі Agilent Technologies 1100, обладнаному діодно-матричним детектором з використанням колонки Synergi Hydro-RP. У якості рухомої фази А використовували ацетонітрил та фази В – 0,006 М трифтороцтову кислоту рН 2,35. Хроматографування проводили при довжині хвилі 210 нм, швидкості потоку 1,0 мл/хв та температурі термостата колонки 20°C.

Для визначення фенолкарбонових кислот і флавоноїдів використовували метод ВЕРХ. Дослідження проводили

на рідинному хроматографі Simadzu LC-20 з використанням спеціальної обернено-фазної колонки Synergi 4μ Fusion-RP 80A, обладнаним 4-канальним насосом з вакуумним дегазатором, автосамплером, термостатом колонок і спектрофотометричним детектором на діодній матриці. У якості рухомої фази А використовували 0,05% трифтороцтову кислоту у воді та фази В – 0,05% трифтороцтову кислоту в ацетонітрилі.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати визначення кількісного вмісту органічних кислот наведено в таблиці 1. У результаті дослідження ідентифіковано та кількісно визначено 6 органічних кислот: щавлеву, яблучну, фталеву, сорбінову, бензойну та саліцилову. Серед ідентифікованих кислот щавлева, яблучна, фталева та саліцилова наявні у всіх досліджених об'єктах. Найбільший вміст характерний для яблучної кислоти, що становила у бруньках шовковиці чорної 8,761%. Відзначено дещо менший вміст щавлевої кислоти, максимальний вміст якої встановлено у листі шовковиці чорної 2,371%. Фталева, сорбінова, бензойна та саліцилова кислоти наявні у найменшій кількості. Так, максимальний вміст фталевої кислоти становить 0,098% у бруньках шовковиці білої, сорбінової кислоти – 0,058% у листі шовковиці чорної, бензойної кислоти – 0,005 у бруньках шовковиці білої та саліцилової кислоти – 0,012 у корі шовковиці чорної.

Результати кількісного вмісту фенолкарбонових кислот і флавоноїдів наведено у таблиці 2.

При цьому встановлено наявність 3 похідних фенолкарбонових кислот (хлорогенової, кававої, ферулової) та 5 похідних флавоноїдів (апігенін, лютеолін, рутин, апігенін-7-глюкозид і кверцетин).

Серед досліджених об'єктів найбільшим вмістом фенолкарбонових кислот характеризується сировина ЛШБ, у якій хлорогенова кислота складає 3,347%, кавава – 1,56%, ферулова – 0,149%. Виявлено, що порівняно з іншими досліджуваними об'єктами ЛШЧ містить найбільшу кількість апігеніну-7-

Кількісний вміст органічних кислот у надземній частині шовковиці білої та чорної

Сировина	Вміст органічних кислот, %					
	Щавлева	Яблучна	Фталева	Сорбінова	Бензойна	Саліцилова
ПШБ	0,271	3,563	0,011	–	–	0,005
ПШЧ	0,283	2,459	0,052	–	–	0,001
БШЧ	0,350	8,761	0,047	–	–	0,007
БШБ	0,532	3,997	0,098	0,017	0,005	0,001
ЛШБ	2,201	2,834	0,066	0,005	0,004	0,005
ЛШЧ	2,371	3,362	0,026	0,058	–	0,007
КШБ	0,300	1,839	0,002	–	–	0,003
КШЧ	0,194	1,863	0,006	–	–	0,012

Примітки: – відсутність кислоти, ПШБ – плоди шовковиці білої, ПШЧ – плоди шовковиці чорної, БШЧ – бруньки шовковиці чорної, БШБ – бруньки шовковиці білої, ЛШБ – листя шовковиці білої, ЛШЧ – листя шовковиці чорної, КШБ – кора шовковиці білої, КШЧ – кора шовковиці чорної.

Таблиця 2

Кількісний вміст фенолкарбонових кислот і флавоноїдів у надземній частині шовковиці білої і чорної

Сировина	Фенолкарбонові кислоти, %			Флавоноїди, %				
	Хлорогенова	Кавова	Ферулова	Рутин	Апігенін-7-глікозид	Кверцетин	Лютеолін	Апігенін
ЛШБ	3,347	1,56	0,149	1,26	0,009	0,094	–	–
ЛШЧ	2,939	1,26	0,014	2,18	0,041	0,008	–	0,0002
ПШБ	0,638	1,59	0,005	1,24	0,014	0,001	–	–
ПШЧ	0,453	2,06	0,001	1,86	0,001	0,001	–	–
БШБ	0,282	0,74	0,010	1,19	0,008	0,031	0,0007	–
БШЧ	0,282	0,87	0,015	1,69	0,040	0,037	0,0059	0,0033
КШЧ	0,033	0,05	0,064	0,77	0,008	0,003	0,0071	0,0015
КШБ	0,190	0,04	0,012	0,79	0,001	0,010	0,0021	0,0065

Примітки: – відсутність кислоти, ПШБ – плоди шовковиці білої, ПШЧ – плоди шовковиці чорної, БШЧ – бруньки шовковиці чорної, БШБ – бруньки шовковиці білої, ЛШБ – листя шовковиці білої, ЛШЧ – листя шовковиці чорної, КШБ – кора шовковиці білої, КШЧ – кора шовковиці чорної.

глікозиду (0,041%), ЛШБ – кверцетину (0,094%), КШЧ – лютеоліну (0,0071%), КШБ – апігеніну (0,0065%).

### ВИСНОВКИ

1. З використанням методу ВЕРХ визначено якісний склад і кількісний вміст флавоноїдів, органічних і фенолкарбонових кислот у надземній частині шовковиці білої та чорної.

2. У надземній частині шовковиці білої та чорної ідентифіковано 5 похідних флавоноїдів (лютеолін, апігенін, апігенін-7-глюкозид, рутин і кемпферол), 6 похідних органічних кислот (щавлева, яблучна, фталева, сорбінова, бензойна, саліцилова) та 3 похідних фенолкарбонових кислот (хлорогенова, кавова, ферулова).

3. Встановлено, що в надземній частині шовковиці білої та чорної серед органічних кислот переважає яблучна кислота (БШЧ), флавоноїдів – рутин (ЛШЧ), фенолкарбонових кислот – хлорогенова кислота (ЛШБ).

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Генофонд шовковиці в Україні та перспективи його використання: монографія / Н.О. Олексійченко, О.В. Галанова. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 140 с.

2. Медвідь І.І. Цукрознижувальна дія спиртової настойки з листя шовковиці чорної / Медвідь І.І., Фіра Л.С. // Запорозький медичний журнал. – 2011. – Т. 13, №4. – С. 116–118.
3. Пласконіс Ю.Ю. Вивчення вивільнення суми флавоноїдів у кавітованій настоянці із листя шовковиці та її порівняльний аналіз з некавітованою настоянкою / Пласконіс Ю.Ю., Соколова Л.В. // Фармацевтичний журнал. – 2010. – №5. – С. 86–89.
4. Пласконіс Ю.Ю., Соколова Л.В. Визначення суми флавоноїдів у настоянці листя шовковиці / Пласконіс Ю.Ю., Соколова Л.В. // Інформ. лист МОЗ України. вип. 7 з пробл. «Фармація». – 2009. – №47. – 4 с.
5. Олешко В.В. Використання видів дендрофлори Волині у садівництві / Олешко В.В. // Наук. Вісник Ужгород. Ун-ту. (Сер. Біол.). – 2008. – Вип. 22. – С. 24–25.
6. Masood S. Morus alba L. natures functional tonic / Masood S., Akmal N., Tauseef S., Karim S. // Trends Food Science Technol. – 2008. – Vol. 19. – P. 505–512.
7. Pawlowska A. Quali-quantitative analyses of Flavonoids of Morus nigra L. and Morus alba L. (Moraceae) fruits / Pawlowska A., Oleszek W., Braca A. // J Agric Food Chem. – 2008. – Vol. 14. – P. 3377–3380.
8. Xia W. Structural features of a pectic polysaccharide from mulberry leaves / Xia W., Liu S., Zhang W. // J Asian Nat Prod Res. – 2008. – Vol. 10. – P. 857–865.

### Відомості про авторів:

Цуркан О.О., д. фарм. н., професор, зав. Державної лабораторії з контролю якості лікарських засобів ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України».

Ковальчук Т.В., к. фарм. н., гол. науковий співробітник ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України».

Гергель О.В., аспірант ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України»

### Адреса для листування:

Гергель Олександр Васильович. 02002, м. Київ, вул. Севастопольська, 19, кв. 84. E-mail: apotekar@yandex.ru

Поступила в редакцію 02.04.2012 г.