

Рекомендована д.ф.н., професором В.С.Кисличенко

УДК 582.736:582.739:54.061.062

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОСЛИН РОДУ FABACEAE — PHASEOLUS L.

С.В.Ковальов, В.М.Ковальов, О.М.Безугла, О.В.Демешко, С.В.Романова

Національний фармацевтичний університет
Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН

У траві квасолі багатоквіткової визначено кількісний вміст фенольних сполук ($3,64 \pm 0,09\%$), флавоноїдів ($2,78 \pm 0,12\%$), гідроксикоричних кислот ($2,50 \pm 0,13\%$), поліфенольних сполук ($3,68 \pm 0,12\%$), аскорбінової ($0,023 \pm 0,001\%$) та органічних ($1,12 \pm 0,02\%$) кислот.

Продовжуючи фітохімічне вивчення рослин роду квасоля, ми звернули увагу на квасолю багатоквіткову (*Phaseolus multiflorus* Milld.) родини бобові (*Fabaceae*), яка у хімічному аспекті практично не досліджена. Рід квасоля (*Phaseolus* L.) родини бобові (*Fabaceae*) у світовій флорі об'єднує понад 240 видів рослин, з яких 20 — культивують, інші дикорослі поширені переважно у тропічних країнах [1, 7]. У теперішній час на території країн СНД введені у культуру 5 видів та близько 60 сортів квасолі, насіння яких використовується у харчовій промисловості. Найбільш розповсюдженими видами є квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.), квасоля багатоквіткова (*Phaseolus multiflorus* Milld.), квасоля золотиста (*Phaseolus aureus* (Roxb.) Piper.), квасоля лімська (*Phaseolus lunaris* L.), квасоля гостролиста (*Phaseolus acutifolius* L.), квасоля кутацта (*Phaseolus angularis* Wild.), квасоля рисова (*Phaseolus calcaratus* Roxb.). Квасоля багатоквіткова — рослина, яка в'ється, зустрічається у Мексиці та Гватемалі. Квасоля — цінна високобілкова культура, яка має багатобічне використання у народному господарстві. Насіння та боби використовують у харчовій промисловості, тому що вони є джерелом незамінних амінокислот. Амінокислотний аналіз виявив високий вміст аспарагінової кислоти, серину, треоніну, лейцину, аргініну. Встановлено, що амінокислоти, які містять сірку, є першими лімітуючими кислотами після триптофану та треоніну [6, 9]. Крім білків та амінокислот, у насінні та оплоднях знайдені вітаміни А, В, Е, С [13]. Зі сполук, які містять азот, знайдені та виділені бетаїн та алантоїн-(5-уреїдоїмідазолідин-2,4-діон) [10, 13]. Зі сім'ядолей виділили пектин, який являє собою β -1-4-D-галактуронову кислоту. Продукт його гідролізу —

ксилогалактуран, який складається з ксилози, галактуронової кислоти та невеликої кількості нейтральних цукрів [15]. У насінні квасолі звичайної знайдені К, Са, Р, Fe, Mn, Cu, S, Mg, сліди Со, Ni, J, у незначній кількості Se. Співвідношення натрію і калію у зелених бобах квасолі складає 1:150. За вмістом міді та цинку квасоля перевищує більшість овочів [14, 16].

У надземній частині різних видів та сортів квасолі виявлені флавоноїди та кумарини. З листків квасолі звичайної виділені 3-глюкуроніди кверцетину та кемпферолу, ізокверцетин, кемпферол, робінін [5, 11, 13]. У рослинах роду квасоля знайдені апігенін, лютеолін, кверцетин, рутин, мірицетин, даїдзєїн та куместрол. За даними літературних джерел з рослин роду квасоля виділили астрагалозид, ізомірицитрин, кемпферол-3-ксило-глюкозид, ізофлавонони, ізофлаванони, куместани та птерокарпани [10, 13]. Виділені та ідентифіковані хінна, корична, шикімова, хлорогенова, п-кумарова, кавова та неохлорогенова кислоти. За допомогою газорідинної хроматографії виявлені бурштинова, глюконова, треонова, 2-С-оксиметилпентанова кислоти та спирт інозит [19].

У народній медицині використовують стулки квасолі при ревматизмі та набряках ниркового та серцевого походження. Лушпиння квасолі входить до зборів, рекомендованих при лікуванні подагри, сечокам'яної хвороби та циститів. Відвар лушпиння корисний при піелонефриті та гломерулонефриті. У суміші з листками чорниці використовують при хронічному панкреатиті та гіпертонічній хворобі. Есенція цілої рослини, зібраної після дозрівання плодів, використовується у гомотопатії [7, 12, 17].

Найбільше значення квасоля має при лікуванні цукрового діабету, що зумовлений абсолютною або відносною недостатністю в організмі людини інсуліну, який продукується β -клітинами підшлункової залози. Недостатність інсуліну призводить до порушення всіх обмінних процесів у організмі, в першу чергу, вуглецевого, викликає патологічні зміни у різноманітних органах і тканинах. В основі лікування хворих на цукровий діабет є нормаліза-

Таблиця 1

Якісний аналіз фенольних сполук трави квасолі багатоквіткової

Група БАР	Методика аналізу	Результати спостережень	Висновки
Кумарини	ПХ хлороформної, етилацетатної фракцій після реакції з йодисто-водневою кислотою у системі хлороформ-формамід (9:1) із вірогідним зразком кумарину	Блакитне, синьо-блакитне забарвлення, значення R_f випробуваного зразка відповідає R_f стандартного зразка	Присутні
Гідроксикоричні кислоти	ПХ, ТШХ етилацетатної та водної фракцій	У фільтрованому УФ-світлі (354 нм) блакитна, зелено-блакитна флуоресценція	Присутні
Флавоноїди	Ціанідина реакція у модифікації Бріанта	Жовтогарячо-рожеве забарвлення водної та октанольної фаз	Присутні
	Реакція із 2% спиртовим алюмінію хлоридом	Жовте забарвлення розчину та яскраво-жовта флуоресценція в УФ-світлі	Присутні
Поліфенольні сполуки	Реакція з розчином заліза (III) хлоридом	Темно-зелене забарвлення розчину	Група танінів, які конденсуються

ція порушень вуглецевого обміну речовин, усунення цукру з сечі, зниження його рівня у крові. Основні методи лікування — введення інсуліну, застосування гіпоглікемічних засобів, дієта [7, 8, 12, 17, 18].

Раніше на кафедрі фармакогнозії Національного фармацевтичного університету був отриманий з трави квасолі звичайної сумарний комплекс БАР “Гліфазин”, який виявляє виражену гіпоглікемічну дію і використовується для лікування легкої та середньої важкості форм цукрового діабету. Вивчений хімічний склад, встановлено, що відповідальними за гіпоглікемічну дію є флавоноїди.

Для розширення сировинної бази та можливості використання інших видів квасолі та отримання засобу гіпоглікемічної дії вивчили надземну

частину (траву) квасолі багатоквіткової (*Phaseolus multiflorus* Milld.).

Метою даної роботи стало визначення кількісного вмісту фенольних сполук, аскорбінової та органічних кислот у траві квасолі багатоквіткової.

Матеріали та методи Сировину вирощували та заготовляли на базі дослідного господарства “Елітне” Українського науково-дослідного інституту рослинництва, селекції та генетики ім. В.Я.Юр’єва у 2006-2007 роках. Аналіз даної сировини проводився відповідно [2-4].

Результати та їх обговорення

Для проведення якісних реакцій на різноманітні групи біологічно активних речовин готували водні та спирто-водні витяжки з трави квасолі багатоквіткової. Для цього 100,0 г подрібненої

Таблиця 2

Метрологічні характеристики визначення кількісного вмісту деяких груп БАР у траві квасолі багатоквіткової

m	n	X_i	\bar{X}	S^2	\bar{S}	Довірчий інтервал	$\bar{\varepsilon}$, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Гідроксикоричні кислоти							
5	4	2,50	2,50	0,01009	0,044922	2,50±0,13	4,99
		2,51					
		2,51					
		2,49					
		2,45					
Флавоноїди							
5	4	2,78	2,78	0,01007	0,044884	2,78±0,12	4,49
		2,79					
		2,79					
		2,77					
		2,78					

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Поліфенольні сполуки							
5	4	3,68	3,68	0,01004	0,044814	3,68±0,12	3,39
		3,69					
		3,69					
		3,67					
		3,68					
Аскорбінова кислота							
5	4	0,023	0,023	0,0000001	0,000145	0,023±0,001	2,74
		0,024					
		0,023					
		0,023					
		0,023					
Фенольні сполуки							
5	4	3,64	3,64	0,00505	0,031783	3,64±0,09	2,427
		3,65					
		3,65					
		3,63					
		3,64					
Органічні кислоти							
5	4	1,14	1,12	0,0002522	0,007103	1,12±0,02	2,57
		1,13					
		1,12					
		1,11					
		1,11					

сировини екстрагували водою та 70% спиртом у перколяторі при співвідношенні сировина — екстрагент 1:15. Спирто-водні витяжки випаровували під вакуумом до 100 мл водного залишку та поступово обробляли хлороформом, етилацетатом, н-бутанолом. Отримані витяжки використовували для хроматографічного і фітохімічного аналізу на вміст різних груп БАР. Результати якісного аналізу фенольних сполук трави квасолі багатоквіткової наведені у табл. 1.

Хроматографування спирто-водних витяжок проводили у системах н-бутанол — оцтова кислота — вода (4:1:2) — I напрямом, 15% оцтова кислота — II напрямом. Аналізуючи якісний склад фенольних сполук, необхідно відмітити те, що вони представлені флавоноїдами, кумаринами та фенолкарбонними кислотами. Так, за допомогою паперо-

вої хроматографії (ПХ) знайдено 18 речовин фенольної природи, з яких 13 віднесені до флавоноїдів, 2 — до кумаринів, 3 — до гідроксикоричних кислот. Метрологічні характеристики кількісного визначення БАР наведені у табл. 2.

ВИСНОВКИ

1. Проведено визначення кількісного вмісту у траві квасолі багатоквіткової фенольних сполук. Вміст флавоноїдів складає 2,78±0,12%, гідроксикоричних кислот — 2,50±0,13%, фенольних сполук — 3,64±0,09%, поліфенольних сполук — 3,68±0,12%, аскорбінової кислоти — 0,023±0,001%, органічних кислот — 1,12±0,02%.

2. Наведені дані використані для стандартизації досліджуваної сировини. 3. Трава квасолі багатоквіткової є перспективною лікарською рослиною і потребує подальшого дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бобров Е.Г. Род Фасоль - *Phaseolus*. В кн.: М.-Л. "Флора СССР". — 1948. — Т. 13. — С. 534-538.
2. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа лекарственного растительного сырья / МЗ СССР, 11-е изд., доп. — М.: Медицина, 1989. — С. 257.

3. Державна фармакопея України / Державне підприємство "Науково-експертний фармакопейний центр". — 1-е вид. — Х.: РІРЕГ, 2001. — 556 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство "Науково-експертний фармакопейний центр". — 1-е вид. — Х.: РІРЕГ, 2001. — Доп. 1. — 2004. — 520 с.
5. Ковалев С.В., Ковалев В.Н., Седова А.Б., Хиля В.П. Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: Зб. наук. статей. — Вип. XII, Т. III. — Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2004. — С. 205-208.
6. Ковалев С.В., Куцанян А.С., Дмитриевский Д.И. и др. // Вісник фармації. — 2008. — №2(54). — С. 80-82.
7. Мазнев Н. Энциклопедия лекарственных растений. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Мартин, 2004. — 496 с.
8. Пат. №29740 Україна. Гіпоглікемічний засіб у формі ректальних супозиторіїв / А.С.Куцанян, С.В.Ковальов, О.Г.Ситнік та ін. — Заявл.: 28.09.2006. — Опубл.: 25.01.2008. — Бюл. №2/2008.
9. Barra A., Baldovini N., Loiseau A.-M. et al. // *Food Chemistry*. — 2007. — Vol. 101, №3. — P. 1279-1284.
10. Beninger C.W., Hosfield G.L. // *J. Agric. Food Chem.* — 2003. — Vol. 51. — P. 7879-7883.
11. Cardador-Martinez A., Loarca-Pinan G., Oomah B.D. // *J. Agric. Food Chem.* — 2002. — Vol. 50. — P. 6975-6980.
12. Del Prato S., Bianchi C., Marchetti P. // *Diabetes/metabolism Res. and Rev.* — 2007. — Vol. 23, №7. — P. 518-527.
13. Gonzalez de Mejia E., Valdez-Vega M.C., Reynoso-Camacho R., Loarca-Pina G. // *Plant Foods Human Nutr.* — 2005. — Vol. 60. — P. 137-145.
14. Korus J., Gumul D., Achremowicz B. // *EJPAU*. — 2006. — Vol. 9 (1), №10. — P. 15-18.
15. Odagiu A., Porca M. // *J. of Central Eur. Agric.* — 2002. — Vol. 4, №1. — P. 14-22.
16. Oomah D., Cardador-Martinez A., Loarca-Pina G. // *J. Sci. Food Agric.* — 2005. — Vol. 85, №6. — P. 935-942.
17. Paredes M.C., Becerra V.V., Tay J.U. // *Chilean J. Agric. Res.* — 2009. — Vol. 69, №4. — P. 486-495.
18. Permender R., Hema Ch., Sushila R. et al. // *Current Nutrition & Food Sci.* — 2010. — Vol. 6, №3. — P. 161-175.
19. Reynoso-Camacho R., Ramos-Gomez M., Loarca-Pina G. // *Advances in Agricultural and Food Biotechnol.* — 2006. — P. 217-236.

УДК 582.736:582.739:54.061.062

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ РОДА FABACEAE — PHASEOLUS L.

С.В.Ковалев, В.Н.Ковалев, О.Н.Безуглая, О.В.Демешко, С.В.Романова

В траве фасоли многоцветковой определено количественное содержание фенольных соединений (3,64±0,09%), флавоноидов (2,78±0,12%), гидроксикоричных кислот (2,50±0,13%), полифенольных соединений (3,68±0,12%), аскорбиновой (0,023±0,001%) и органических (1,12±0,02%) кислот.

UDC 582.736:582.739:54.061.062

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF FABACEAE PLANTS — PHASEOLUS L.

S.V.Kovalev, V.M.Kovalev, O.M.Bezugla, O.V.Demeshko, S.V.Romanova

The quantitative analysis of phenolic compounds (3.64±0.09%), flavonoids (2.78±0.12%), hydroxycinnamic acids (2.50±0.13%), polyphenolic compounds (3.68±0.12%), ascorbic (0.023±0.001%) and organic (1.12±0.02%) acids in *Phaseolus multiflorus* grass has been carried out.