

Рекомендована д.ф.н., професором А.Г.Сербіним

УДК 547.964:615.322

## ВИВЧЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО ТА ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ РОДУ БАДАН

В.І.Литвиненко, Н.В.Попова, І.О.Кожух, З.В.Комір, С.В.Вавілов

Національна фармацевтична академія України  
Ботанічний сад Харківського національного університету

**Проведене вивчення елементного складу деяких представників роду бадан. Встановлена наявність 22 макро- та мікроелементів у сировині та екстрактах з неї. Вивчений якісний та кількісний амінокислотний склад екстракту з листя бадану товстолистного та шроту після його отримання. Були ідентифіковані чотирнадцять амінокислот в екстракті та шість — у шроті з нього.**

Багаторічна рослина бадан товстолистний, *Bergenia crassifolia* (L.) Moech, родини ламкокаменеві, Saxifragaceae, широко відома у народній та офіційній медицині як кровоспинний, в'язучий і протизапальний засіб. У Сибіру споконвіку заварювали чорні (перезимовані) листки бадану товстолистного і використовували як тонізуючий чай, чим і обумовлена народна назва цієї рослини — чигірський чай [6]. Родина *Bergenia* містить ще декілька видів — *B.ciliata* (Haw), *B.hybridum* "Abendglut", *B.delavayi* x *media* (Engl.), *B.purpurescens* (Hook.a.Thomas-Engl.), *B.stracheyi* (Hook.a.Tho-

mas-Engl.), *B.ornata* (L) Fritsch, *B.pasifica* Kom та *B.ligulata* (Engl.) [17].

Екстракт листків бадану пропонується для лікування інфекційних захворювань сечовивідних шляхів. У результаті фармакологічних та мікробіологічних досліджень було встановлено, що сухий екстракт бадану товстолистного виявляє виражену діуретичну активність [13, 14].

Останні фармакологічні дослідження екстракту листя бадану товстолистного виявили його тонізуючу і протипухлинну активність. Екстракт має виражену адаптогенну дію, підвищує фізичний рівень тварин (білих щурів). При вивченні впливу сухого екстракту з чорних листів бадану на первинну імунну відповідь у мишей була встановлена його імуностимулююча дія [1, 3, 11, 13].

Сухі екстракти з кореневищ і листя бадану товстолистного виявляють імунокорегуючу здатність до реакцій клітинного і гуморального ланцюгів імунної відповіді, а також фагоцитарної активності мікрофагів. Ці екстракти відміняють

Таблиця 1

Якісний та кількісний вміст амінокислот у зразках бадану

№ п/п	Речовина	Формула	R <sub>f</sub> БУВ (4:1:2)	Сухий екстракт листя, % на суху вагу	Шрот екстракту листя, % на суху вагу
1	Аспарагінова кислота	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	0,09	0,566	2,257
2	Треонін	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub> N	0,18	0,279 3	Серин
4	Глутамінова кислота	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub> N	0,13	0,449	0,623
5	Гліцин	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O <sub>2</sub> N	0,21	0,397	0,135
6	Аланін	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	0,20	0,397	0,137
7	Валін	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> N	0,43	0,157	0,117
8	Ізолейцин	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> O <sub>2</sub> N	0,72	0,143	
9	Лейцин	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> O <sub>2</sub> N	0,64	0,334	
10	Тирозин	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> O <sub>3</sub> N		0,481	
11	Фенілаланін	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> N	0,32	0,137	
12	Гістидин	C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	0,10	0,094	
13	Лізин	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> O <sub>2</sub> N	0,05	0,194	0,056
14	Аргінін	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> O <sub>2</sub> N	0,04	0,221	

Таблиця 2

## Мікроелементний склад сировини та екстрактів бадану

Елемент	Вміст елемента, мг/кг							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Mn	4,9	36	41	78	19	60,0	20,0	12,0
Cu	35	6,9	8,2	7,6	16	6,0	16,0	15,0
Pb	42	1,0	0,3	35	6,9	9,6	1,0	1,0
Ni	5,6	1,5	1,6	1,8	2,6	60,0	7,0	2,0
Co	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,5	<0,5
Mo	0,2	0,1	0,08	0,2	0,2	0,15	0,2	<0,2
Zn	14	30	96	35	49	3,0	80,0	50,0
V	0,1	0,4	0,3	0,2	0,9	<0,1	0,3	0,2
Sr	<0,7	12	9,6	21	<0,7	0,06	50,0	20,0
Ti	2,5	7,4	12	14	22	3,0	30,0	20,0
Sn	0,3	2,1	<0,1	2,3	0,4	<0,2	0,4	0,8
Ga	0,4	1,6	0,8	1,8	1,7	0,9	0,08	<0,05
Ag	0,3	0,7	0,3	1,1	0,3	12,0	<0,05	<0,05
Fe	49	640	380	632	430	600,0	1200,0	190,0
Al	17	340	380	460	650	30,0	1600,0	100,0
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,0	<0,1	<0,7
As	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sb	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	19	2,5	6,8	13	2,2	0,3	<0,3	<0,3
Bi	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ge	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Примітка: №1 — спиртовий екстракт листя *B.crassifolia*; №2 — листя *Bergenia crassifolia*, зібране на дослідній ділянці ДНЦЛЗ (м. Харків); №3 — листя *B.crassifolia*, зібране в м.Ярославлі; №4 — шрот після отримання спиртового екстракту листя *B.crassifolia*; №5 — квітки *B.crassifolia*; №6 — водний екстракт листя *B.crassifolia*; №7 — листя *B.ornata*; №8 — листя *B.delavayi* x *media*.

супресивну дію азатиоприну на імунні реакції, антитілогенез і фагоцитоз мікрофагів, що сприяє відновленню імунних реакцій організму. Екстракти бадану не поступають за своєю імунокоригуючою дією рідкому екстракту елеутерокока [12].

Аналіз літературних даних свідчить про те, що більшість із застосовуваних препаратів-імуностимуляторів рослинного походження містить групи біологічно активних речовин, таких як фенольні сполуки: флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини та інші. Поліфенольні сполуки мають різноманітні фармакологічні властивості. Останнім часом з'явилися повідомлення про наявність імуностимулюючих властивостей у рослинних поліфенолів. [4]

За допомогою одно- та двомірної паперової, тонкошарової та вискоєфективної рідинної хроматографії у порівнянні з достовірними зразками у досліджуваній сировині були ідентифіковані прості феноли (арбутин, метиларбутин), дубильні

речовини (елагова та галова кислоти, димери галової кислоти), бергенін (2-β-D-глюкопіранозил-4-0-метилгалова кислота або 3,4,4a,10в-тетрагідро-3,4,8,10-тетрагідрокси-2-(гідроксиметил)-9-метоксирано [3,2-с][2] бензопіран-6(2H)-один; 4-метокси-2-[тетрагідро-3,4,5-тригідрокси-а-(гідроксиметил) піран-2-іл]резорциклічна кислота-d-лактон) [18]; флавоноїди (монозиди кверцетину, а також рутин) [7, 11].

З метою подальшого вивчення цієї рослинної лікарської сировини був проведений ретельний аналіз хімічного складу листя бадану товстолистного. Мінеральні речовини є життєво необхідними для здійснення обмінних процесів в організмі людини. Навіть у мінімальних кількостях вони забезпечують сталість осмотичного тиску, кислотно-основної рівноваги, включаються в різноманітні реакції обміну речовин, процеси всмоктування, секреції, кровотворення, зсідання крові, виділення з організму метаболітів [9, 10, 19].

### Матеріали та методи

Для вивчення амінокислотного та елементного складу були відібрані 8 зразків — сухий екстракт листя *Bergenia crassifolia*, шрот після отримання екстракту листків *B. crassifolia*, листя *B. crassifolia*, зібране в місті Ярославлі та на дослідній ділянці ДНЦІЗ (м. Харків), квітки *B. crassifolia*, водний екстракт листя *B. crassifolia*, листя *B. ornata* і листя *B. dilatavayi* *x media*.

Якісний склад амінокислот у екстракті листя бадану товстолистного вивчали методом паперової хроматографії в системі БУВ (4:1:2). Висушені хроматограми обробляли 0,5% розчином нінгідрину в етанолі. Визначення кількісного вмісту білка проводили за методом Лоурі [6].

Вивчення кількісного та якісного амінокислотного складу екстракту листя бадану товстолистного проводили за допомогою амінокислотного аналізатора LK-4/51 "Альфа плюс" (Швеція). Результати дослідження наведені в табл. 1.

Визначення зольності проводили за методикою, вказаною у ДФ XI [6].

Для вивчення якісного і кількісного елементного складу різноманітних зразків листя, спиртового і водного екстрактів квіток бадану товстолистного був застосований один із багатоелементних методів аналізу — атомно-емісійний спектрографічний метод, заснований на випарюванні пріски рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірі інтенсивностей спектральних ліній окремих елементів.

Підготовка проби для аналізу полягала в обережному обуглюванні рослинного матеріалу при нагріванні в муфельній печі з попередньою обробкою проб розведеною сірчаною кислотою. Випарювання проб проводилося з кратерів графітових електродів у розряді дуги перемінного струму. Для одержання спектрів і їхньої реєстрації на фотопластинках використовували спектрограф ДФС-8

з дифракційним штахетом 600 штр/мм і трилінзовою системою освітлення щілини. Вимірювання інтенсивності ліній у спектрах аналізованих проб і градуйованих зразків проводилося за допомогою мікрофотометра МФ-4.

Для кількісного аналізу використовували градуйовані (стандартні) зразки, специфічні для кожного виду речовин. Дані дослідження наведені в табл. 2.

### Результати та їх обговорення

В екстракті листя бадану товстолистного було виявлено 14 амінокислот, у тому числі 6 незамінних, які мають особливе значення для організму людини та не синтезуються у тваринному організмі. Було встановлено, що домінуючими амінокислотами є аспарагінова (0,623%) та глутамінова кислоти (0,449%). Вміст білка в сировині листя бадану товстолистного склав 8,70%, у водному екстракті — 62,04%.

У сировині та екстрактах листя бадану спостерігається досить високий вміст заліза, алюмінію, марганцю і міді, одночасна присутність яких посилює фармакологічну активність лікарської рослини сировини. Відомо, що препарати міді, марганцю і заліза стимулюють фактори природного імунітету [16].

### ВИСНОВКИ

1. Листя бадану товстолистного є перспективною лікарською сировиною для створення препаратів з антидепресійною, тонізуючою та імуностимулюючою дією.

2. При вивченні амінокислотного вмісту сухого екстракту листя бадану товстолистного встановлена наявність 14 амінокислот. Встановлено, що домінуючими амінокислотами є аспарагінова та глутамінова кислоти.

3. Визначений вміст 22 макро- та мікроелементів у вегетативних органах та екстрактах з них (всього 8 зразків), які містяться в нешкідливих для організму людини концентраціях.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Амосова Е.Н., Зуева Е.П., Гольдберг Е.Д. // *Фармакология и токсикология*. — 1991. — №6. — С. 3-7.
2. Бабенко Г.А., Решеткина Л.П. *Применение микроэлементов в медицине*. — К.: Здоров'я, 1971. — 220 с.
3. Бакуридзе А.Д., Курцикидзе М.Ш., Писарев В.М. и др. // *Хим.-фарм. журн.* — 1993. — Т. 27, №8. — С. 43-47.
4. Батмунг С., Лубсандоржиева П.Б., Баясгалан Б. и др. // *Вісник фармації*. — 1997. — №1. — С. 74-76.
5. Гусев И.Ф., Тихонов В.Н. *Лекарственные растения в традиционной и народной медицине*. — Улан-Уде, 1987. — С. 22.
6. *Государственная фармакопея*, 11-е изд. — М.: Медицина, 1987. — Вып. 1, 334 с. — 1990. — Вып. 2. — 398 с.
7. Дыгай А.М., Гольдберг Е.Д., Литвиненко В.И. и др. // *Вестник проблем биологии и медицины*. — 1998. — №3. — С. 23-32.
8. Жамсаранова С.Д., Николаев С.М., Хобракова В.Г. и др. / *Третий международный съезд "Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов растительного происхождения"* — С.-Пб., 1999. — С. 27-30.
9. Кисличенко В.С. // *Вісник фармації*. — 1999. — №2. — С. 160-163.
10. Кисличенко В.С. // *Вестник проблем биологии и медицины*. — 1997. — №14. — С. 19-32.

11. Кисличенко В.С. // Вестник проблем биологии и медицины. — 1997. — №17. — С. 10-27.
12. Кожух И.А., Попова Н.В. // Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження ректора ХФІ (1970-1980) доктора фармацевтичних наук, професора Сала Д.П. — Х., 1998. — С. 152-155.
13. Лубсандоржиева П.Б., Сыренжанова О.Д., Даргаева Г.Д. // Растит. ресурсы. — 1994. — Вып. 4. — С. 63-66.
14. Муравьева Н.А., Ковкин-Щербак Н.И., Федосеева Л.М. / Фармация. — 1989. — №5. — С. 25-30.
15. Муравьева Н.А., Федосеева Л.М., Кузнецов А.В. // Фармац. журн. — 1990. — №6. — С. 51-54.
16. Ловкова М.А., Рабинович Н.М., Пономарева С.М., Бузук Г.Н. Почему растения лечат? — М.: Наука, 1989. — С. 195.
17. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. — С.-Пб.: Специальная литература, 1999. — 407 с.
18. The Merck Index. — 20 ed., Merck and Co., Inc. Whitehouse Station, N.Y., USA. — 1996. — 194 p.
19. Roman J., Kutsky Ph.D. Handbook of vitamins, minerals and hormones. — N.Y. Van Nostrand: Reinhold, 1981. — 492 p.

УДК 547.964:615.322

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РОДА БАДАН

В.И.Литвиненко, Н.В.Попова, И.А.Кожух, З.В.Комир, С.В.Вавилов

Проведено изучение элементного состава некоторых представителей рода бадан. Установлено наличие 22 макро- и микроэлементов в сырье и экстрактах из него. Изучен качественный и количественный аминокислотный состав сухого экстракта из листьев бадана толстолистного и шрота после его получения. Идентифицировано 14 аминокислот в экстракте и 6 — в шроте из него.

UDC 547.964:615.322

STUDY OF THE ELEMENTAL STRUCTURE AND AMINO ACIDS COMPOSITION OF GENUS BERGENIA

V.I.Litvinenko, N.V.Popova, I.A.Kozhukh, Z.V.Komir, S.V.Vavilov

Study of the elemental structure of some representatives of genus *Bergenia* has been carried out. The availability of 22 macro- and microelements in the samples of raw material and in the extract has been determined. The quantitative and qualitative content of amino acids *Bergenia crassifolia* extract has been studied. There have been determined 14 amino acids in the extract of *Bergenia crassifolia* and 6 of them were found in the waste after extraction.

## Довідник "ВФ"

**Вийшов з друку підручник  
Григор'єва М.В., Гурко О.Ю.**

## **Англійська мова**

Х.: Основа, Вид-во НФАУ, 2000, 368 стор.

ISBN 5-7768-0694-1

ISBN 966-615-060-3 (НФАУ)

Підручник складається зі вступно-корективного та основного курсів, додаткових текстів, тематично пов'язаних з текстами основного курсу, а також довідника з граматики і англо-українського словника. Тексти запозичені з оригінальних джерел і носять пізнавальний характер. Фонетичний, граматичний і лексичний матеріал викладений з метою формування у студентів навичок та умінь читання англійською мовою за фахом, а також проведення бесід на професійні теми.

Для студентів фармацевтичних вищих навчальних закладів освіти, що навчаються за фахом "Фармація", "Промислова фармація" та "Економіка фармації".

