

І.С. Чолак

**ЕЛЕМЕНТНИЙ ТА АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ПУП'ЯНКІВ СОФОРИ ЯПОНСЬКОЇ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ**

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

**Ключові слова:** пуп'янки софори японської, мікроелементи, макроелементи, амінокислоти.**Ключевые слова:** бутоны софоры японской, микроэлементы, макроэлементы, аминокислоты.**Key words:** buds of scholar-tree, microelements, majorelements, amino acids.

Вперше визначено кількісний та якісний вміст макро-, мікроелементів і амінокислот пуп'янків софори японської на різних етапах їхнього розвитку. Встановлено вміст 12 елементів, з них найбільша кількість калію, кальцію, сірки, мангану та заліза накопичується у період бутонізації, а цинку – на всіх етапах розвитку бутонів, а також 18 амінокислот, з них 9 незамінних – лізин, гістидин, аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін.

Впервые определен количественный и качественный состав макро-, микроэлементов и аминокислот бутонов софоры японской на разных этапах их развития. Установлено содержание 12 элементов, причем наибольшее количество калия, кальция, серы, марганца и железа накапливается в период бутонизации, а цинка – на всех этапах развития бутонів, а также 18 аминокислот, из них 9 незаменимых – лизин, гистидин, аргинин, треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин.

For the first time the quantitative and qualitative-composition of major mineral elements, microelements and amino acids of buds of scholar-tree at different stages of their development is defined. The maintenance of 12 elements is established, the greatest quantity of potassium, calcium, sulfur, manganese and iron accumulates in the period of budding, and zinc – at all stages of development of buds, and also 18 amino acid, from them 9 irreplaceable – lysine, histidine, arginine, threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine.

Досвід наукових робіт ХХ ст. свідчить, що софора японська (*Sophora japonica* L.) – є найважливішим джерелом для промислового виробництва рутину – речовини, яка широко застосовується в медицині як Р-вітамінний засіб [2]. Згідно з даними літератури пуп'янки софори японської входять до складу комплексних лікарських засобів з протизапальною, антиоксидантною, противіразковою, ранозагоювальною, антимікробною, імунomodуючою та антианафілактичною дією [1,3,9]. Проте слід зазначити, що систематичні дослідження біологічно активних речовин та метаболітів сировини, зібраної з пуп'янків на різних етапах їхнього розвитку, майже не проводились, тому у медичній практиці вона використовується недостатньо.

Макро- та мікроелементи відіграють важливу роль в життєдіяльності людини: вони входять до складу специфічних органічних сполук (ферментів, гормонів, вітамінів, пігментів тощо); приймають участь в обміні речовин та в утворенні різних структур (кісткових та м'язових тканин, клітинних оболонок тощо); регулюють фізико-хімічні процеси в організмі (підтримують на певному рівні осмотичний тиск клітинного соку, крові, лімфи, кислотно-лужної рівноваги, постійного рН тощо) [6,8].

Амінокислоти, що містяться у рослинах мають високу біологічну активність та сприяють ефективній дії сировини та фітозасобів на організм людини [5].

У зв'язку з цим пошук та дослідження амінокислотного, макро- та мікроелементного складу пуп'янків софори японської, а також створення на їх основі нових безвідходних технологій є актуальною проблемою сучасної фармації.

Тому **МЕТОЮ** наших **ДОСЛІДЖЕНЬ** було визначення макро- та мікроелементного складу, якісного та кількісного вмісту амінокислот у пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку, заготовлених у Бахчисарайському районі у 2007 році.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ**

У досліджах використовувалася сировина, зібрана з пуп'янків софори японської на різних етапах розвитку: початок бутонізації, бутонізації, початок цвітіння.

Елементний аналіз проводили методом рентгено-

флюоресцентної спектроскопії на приладі «ElvaX» (Спектрометр енергій рентгенівського випромінювання СЕР-01). Метод аналізу базується на вимірюванні інтенсивності ліній спектра рентгенівської флюоресценції атомів хімічного елементу при збудженні їх первинним рентгенівським випромінюванням, джерелом якого є рентгенівська трубка.

На відміну від хімічних та інших спектральних методів аналізу рентгено-флюоресцентний метод дозволяє визначити вміст всіх елементів одночасно.

Для проведення аналізу проводилась мінімальна підготовка проб. Порошок, отриманий з висушеної та подрібненої сировини, пресувався в таблетки. Межа визначення елементів в пробі – 0,1-1 мг/г.

Амінокислотний склад сировини визначали на автоматичному аналізаторі амінокислот Т-339 (Чехословачія). Велике значення при роботі на аналізаторі має правильно обраний спосіб підготування зразка. Для виділення амінокислот, зв'язаних у білках проводять їх гідроліз хлористоводневою кислотою.

Гідроліз проводили таким чином: на дно пробірки з вогнетривкого скла розміщали ретельно зважений зразок – 2 мг. До сухої наважки в пробірку додавали 0,5 мл дистильованої води і 0,5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти. Пробірку охолоджували у суміші сухого льоду з ацетоном. Після того, як вміст пробірки замерзав, із неї відкачували повітря для запобігання окислювання амінокислот. Потім пробірку запаювали. Гідроліз проводили в термостаті, протягом 24 годин за постійної температури + 106°C. По закінченню гідролізу пробірку розкривали. Після висушування і нейтралізації зразка у вакуум-ексикаторі над гранульованим їдким натром протягом 2 діб, його розчиняли у 0,3-н літій-цитратному буфері (рН 2,2) і наносили на іонообмінну колонку аналізатора амінокислот. Діаметр колонки 0,37см, довжина 20см. Для поділу амінокислот використовували дрібнозернисті катіонообмінники (смоли), що представляють собою сополімери стиролу і дивінілбензолу сферичної форми з функціональною групою – SO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Елюат, що виходив із колонки, змішувався у реакторі з нінгідриним реактивом при температурі 95-98°C. У реакторі проходила реакція між нінгідриним і



амінокислотами. Інтенсивність фарбування, що з'являлася, вимірювалась фотоколориметрируванням за допомогою фотоелементу. УФ-спектр поглинання одержували за довжини хвилі 440 нм для проліну та за довжини хвилі 560 нм для інших амінокислот. Сигнали фотоелемента реєструвалися самописним потенціометром у вигляді хроматограми. Площа піків на хроматограмі підраховувалася і порівнювалася з площею піків амінокислот з відомою концентрацією [4,10,11]. За порівнянням цих площ обчислювали абсолютні кількості амінокислоти в аналізованому зразку.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Результати аналізу отриманих даних було ідентифіковано 12 елементів. Значний вміст з макроелементів мають такі з них, як калій, кальцій, сірка; з мікроелементів – цинк, залізо, марганець. Необхідно відзначити, що найбільша їхня кількість накопичується у період бутонізації пуп'янків софори японської. Так, вміст калію становить у пуп'янках в період бутонізації 13493 мкг/г; на початку бутонізації – 10610 мкг/г; на початку цвітіння – 12276 мкг/г. Вміст кальцію у пуп'янках в період бутонізації складає 2904 мкг/г; на початку бутонізації – 1738 мкг/г; на початку цвітіння – 1888 мкг/г. Кількість сірки також найбільша у період бутонізації – 3869 мкг/г, а на початку бутонізації (1808 мкг/г) та початку цвітіння (2669 мкг/г) – менша. (рис. 1,2)

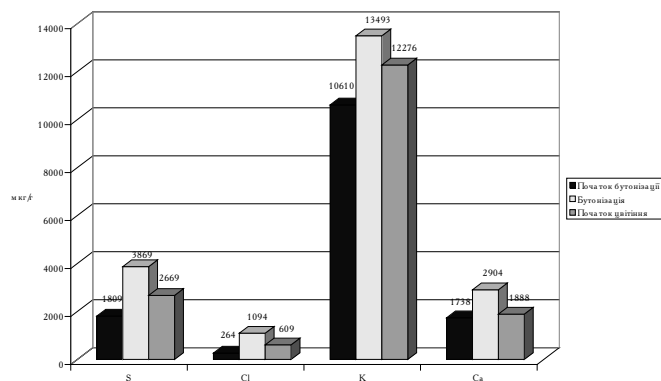


Рис. 1. Діаграма показників макроелементного складу пуп'янків *Sophora japonica* L.

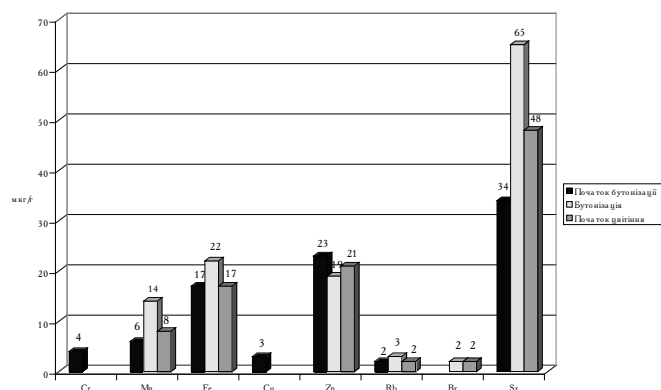


Рис. 2. Діаграма показників мікроелементного складу пуп'янків *Sophora japonica* L.

Значний вміст цинку спостерігається на всіх етапах розвитку пуп'янків софори японської – 19-23 мкг/г; марганцю та заліза – у період бутонізації – 14 мкг/г та 22 мкг/г відповідно. Вміст важких металів лежить у ме-

жах норми, що є важливим для отримання субстанції, вивченні їх фармакологічної активності та прогнозуванні фармакологічної дії лікарських засобів. Рисунки перебудувати по мікроелементах (рис. 1) та макроелементах (рис. 2). У пуп'янках софори японської зібраних на різних етапах їхнього розвитку виявлено 18 амінокислот (Табл.), з них 9 незамінних: лізин, гістидин, аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін.

Таблиця

**Якісний склад та кількісний вміст амінокислот пуп'янків софори японської на різних етапах їхнього розвитку**

№	Назва амінокислоти	Вміст амінокислот, (%), у перерахунку на суху сировину		
		початок бутонізації	бутонізація	початок цвітіння
1.	Лізин	4,44	5,07	5,38
2.	Гістидин	1,63	1,71	2,93
3.	Аргінін	4,19	3,09	4,50
4.	О-пролін	2,20	9,71	0,00
5.	Кислота аспарагінова	15,76	14,87	13,30
6.	Треонін	4,64	3,59	4,92
7.	Серин	6,57	5,52	5,80
8.	Кислота глутамінова	12,47	10,40	20,80
9.	Пролін	10,64	11,62	4,40
10.	Гліцин	5,77	5,46	6,30
11.	Аланін	6,63	5,61	7,37
12.	Цистин	1,03	2,05	0,69
13.	Валін	3,74	3,40	3,77
14.	Метіонін	1,21	1,25	0,89
15.	Ізолейцин	2,72	3,14	2,06
16.	Лейцин	8,17	6,96	8,22
17.	Тирозин	3,95	3,31	2,55
18.	Фенілаланін	4,22	3,24	6,11

Визначено, що в пуп'янках софори японської на початку бутонізації, бутонізації та початку цвітіння спостерігається найбільше накопичення таких амінокислот: аспарагінової (15,76%, 14,87%, 13,30%); глутамінової (12,47%, 10,40%, 20,80%); лейцину (8,17%, 6,96%, 8,22%); аланіну (6,63%, 5,61%, 7,37%); серину (6,57%, 5,52%, 5,80%); лізину (4,44%, 5,07%, 5,38%).

У попередніх наших роботах [7] було показано, що найбільший вміст рутину у пуп'янках спостерігається також у фазу бутонізації, тому можна припустити, що вагомий вміст калію, заліза, сірки, мангану, цинку та амінокислот (лейцину та лізину) підсилюють дію рутину з пуп'янків софори японської на серцево-судинну та імунну системи людини.

**ВИСНОВКИ**

1. Вперше вивчено якісний склад та кількісний вміст мікроелементів і амінокислот у пуп'янках софори японської на різних етапах їхнього розвитку.

2. У досліджуваній сировині визначено 12 елементів. Найбільша їх кількість накопичується у період бутонізації пуп'янків софори японської: калію – 13493 мкг/г, кальцію – 2904 мкг/г, сірки – 3869 мкг/г, марганцю – 14 мкг/г та

заліза – 22 мкг/г. Значний вміст цинку спостерігається на всіх етапах розвитку пуп'янків – 19-23 мкг/г.

3. В сировині виявлено 18 амінокислот, з них 9 незамінних: лізин, гістидин, аргінін, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін. При цьому спостерігається значний вміст: кислоти аспарагінової (15,76%, 14,87%, 13,30%); кислоти глутамінової (12,47%, 10,40%, 20,80%); лейцину (8,17%, 6,96%, 8,22%); аланіну (6,63%, 5,61%, 7,37%); серину (6,57%, 5,52%, 5,80%); лізину (4,44%, 5,07%, 5,38%).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Барабой В.А. Антиоксиданти. – Киев: Книга-Плюс, 2006. – 462 с.
2. Биологически активные вещества лекарственных растений / Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – С.191-197.
3. Горбачева Л.А., Дрозд Г.А., Гришковец В.И., Ермакова А.Е. Фитоиммунологическое исследование плодов софоры японской и разработка метода количественного определения сапонинов // Человек и его здоровье / Курск. гос. мед. ун-т. – 1998. – № 1. – С. 257-259.
4. Демешко О.В., Ковальов С.В., Комісаренко С.М. Вивчення

амінокислотного складу листя *Robinia pseudoacacia* L. // Фармаком. – 2004. – №4. С. 1-4.

5. Западнюк В.И., Курпраш Л.П., Заика М.У., Безверхая И.С. Аминокислоты в медицине. – Киев: Здоров'я, 1982. – 200с.

6. Максютин Н.П. Путь к здоровью с целительными силами Природы. Часть 1. Питание, биологически активные вещества растений и здоровье. – К.: 2003. С. 106-133.

7. Максютин Н.П., Чолак І.С., Бурмака О.В. Порівняльне дослідження екстракції флавоноїдів з пуп'янків та плодів софори японської // Науков. вісник Нац. мед. ун-тету ім. О.О. Богомольця – 2006. – № 4. – С. 59-63.

8. Скальный А.В. Микроэлементы человека (диагностика и лечение). Практическое руководство для врачей и студентов медвузов. М., 1999.

9. Сокольчик И.Г., Кухта В.К., Олецкий Е.И., Лисицина Л.П., Полякова З.И., Василькова Т.В. Влияние некоторых биофлавоноидов на ферментативную антиоксидантную защиту организма // Здравоохран. Белоруссии. – 1991. – № 10. – С. 31-32.

10. Черонис Н.Д., Ма Т.С. Микро- и полумикрометоды органического анализа / Под ред. В.А. Климова. – М.: Химия, 1973. – 576 с.

11. Химическая энциклопедия / Под. ред. И.Л. Кнунянц. – Москва: Советская энциклопедия, 1988.

**Відомості про авторів:** Чолак Ірина Семенівна, асистент кафедри фармакогнозії та ботаніки Київського Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

**Адреса для листування:** 02098, Київ, вул. Березняківська д.38, кв. 36

Телефон: д. (044) 550-42-33, р. 235-90-66, м. 8-067-793-05-34

УДК 615.254.1:547.192

В.В. Шикова<sup>1</sup>, Б.А. Самура<sup>1</sup>, О.І. Панасенко<sup>2</sup>, Е.Г. Книш<sup>2</sup>

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ АНАЛЬГЕТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВІД ХІМІЧНОЇ СТРУКТУРИ В РЯДУ 4-МОНО- ТА 3,5-ДИЗАМІЩЕНИХ 1,2,4-ТРИАЗОЛУ

<sup>1</sup>Національний фармацевтичний університет, м. Харків

<sup>2</sup>Запорізький державний медичний університет

**Ключові слова:** 4-моно- та 3,5-дизаміщені 1,2,4-триазолу, анальгетична активність.

**Ключевые слова:** 4-моно- та 3,5-дизамещенные 1,2,4-триазола, анальгетическая активность.

**Key words:** 4-mono- and 3,5-disubstituted of 1,2,4-triazole, analgetic activity.

Проведено дослідження впливу 4-моно- та 3,5-дизаміщених 1,2,4-триазолу на чутливість вісцеральних ноцицепторів. Встановлено, що найбільший анальгетичний ефект було виявлено у сполуки 27, яка зменшувала чутливість ноцицепторів до хімічного подразника на 34,7%. Заміна *o*-оксифенільного (спол. 27) радикалу на атом гідрогену (спол. 25), метильний (спол. 26), піридинний (спол. 28) та пропільний (спол. 23) замісники призводить до зменшення анальгетичної активності. Введення у молекулу триазолу *n*-диметиламіно бензиліденамінового, *n*-бромбензиліденамінового, оксифенільного, метильного замісників сприяє появі анальгетичного ефекту серед досліджуваних речовин.

Проведено исследование влияния 4-моно- В 3,5-дизамещенных 1,2,4-триазола на чувствительность висцеральных ноцицепторов. Анальгетическую активность определяли по методу укусных корчей. Установлено, что наибольший анальгетический эффект был выявлен у соединения 27, которое уменьшало чувствительность ноцицепторов к химическому раздражителю на 34,7%. Замена *o*-оксифенильного (соед. 27) радикала на атом водорода (соед. 25), метильный (соед. 26), пиридинный (соед. 28) и пропильный (соед. 23) заместители приводит к уменьшению анальгетической активности. Введение в молекулу триазола *n*-диметиламинобензиліденамінового, *n*-бромбензиліденамінового, оксифенільного, метильного заместителей способствует проявлению анальгетического эффекта среди исследуемых веществ.

Researche about influence of 4-mono- and 3,5-disubstituted of 1,2,4-triazole on sensitivity of visceral nociceptors was carry out. Analgetic activity determined on method of acetic convulsions. Fixed, that greatest analgetic effect had compound 27, which decreased sensitivity of nociceptors to chemical agent by 34,7 %. Substitution *o*-oxyphenylic (comp. 27) radical on hydrogenous atom (comp. 25) or methyl (comp. 26), pyridil (соед. 28) and propyl (comp. 23) substitutes decreased analgetic activity. Addition to molecula of triazole *p*-dymetylaminobenzylidenamine, *p*-brominbenzylidenamine, oxyphenyl, methyl substitutions further by manifestation of analgetic effect among investigated substances.

**П**роблема болу та анальгезії займає одне з центральних місць в сучасній медицині. Біль є найбільш розповсюдженим клінічним симптомом, який супроводжує перебіг багатьох гострих та хронічних захворювань, пов'язаних з враженням опорно-рухового апарату [13]. Мільйони людей страждають від болі: в суглобах, ревматоїдному артриті, остеоартрозі, м'язах та ін. Перед лікарем кожного разу стає питання про необхідність надання ефективної медичної до-

помоги для зняття болі та покращення моторної активності, психічного і соматичного статусу, зниження проблем соціального значення [3, 11, 12].

Для усунення та полегшення больових синдромів застосовують нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ), які за механізмом дії мають периферичний і центральний фактори впливу на ноцицептивну систему [2]. Анальгетичний ефект пов'язаний з пригніченням активності циклооксигенази –