

ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ *MIRABILIS JALAPA L.*

Саррай Дургхам Халід Абед,
Горьча Л. М., Журавель І. О.

Національний фармацевтичний університет, м.
Харків, Україна

Амінокислоти – біологічно активні речовини (БАР), які відіграють важливу роль у нормальному функціонуванні організму. Окрім того, що амінокислоти є будівельним матеріалом для білків тканин, вони виконують роль субстрату для синтезу високоактивних низькомолекулярних речовин, наприклад оксиду нітрогену, глутатіону, карнітину, поліамінів, креатину, гормонів щитоподібної залози, серотоніну, меланіну, мелатоніну тощо [1].

Потреба в амінокислотах підвищується під час процесів, що супроводжуються регенерацією тканин, після опіків, втрат крові.

Деякі амінокислоти знайшли використання для профілактики та лікування патологій різних систем та органів.

Глутамінова кислота відноситься до нейромедіаторних амінокислот та стимулює передачу збудження у синапсах центральної нервової системи, бере участь у білковому та вуглеводному обміні, переамінуванні амінокислот та роботі м'язів, стимулює синтез ацетилхоліну та АТФ, сприяє виведенню аміаку з організму, є попередником глутатіону – важливого ендogenous антиоксиданту, підвищує стійкість організму до гіпоксії. Підтверджено захисну активність глутамінової кислоти при нейротоксичності. Глутамін (амід глутамінової кислоти) є первинним джерелом енергії для ентероцитів, підтримує бар'єрну функцію кишечника та покращує імунологічну функцію слизових оболонок. Є дані щодо його здатності підтримувати імунітет за рахунок синтезу клітинних білків імунної системи [2-5]. Глутамінову кислоту використовують у лікуванні деяких нервових та психічних розладів. Низкою фармакологічних досліджень встановлено протипухлинну активність глутамінової кислоти та позитивний вплив на перебіг гіперплазії передміхурової залози [2, 6].

Аргінін відіграє важливу роль в обміні речовин, є попередником молекулярного біорегулятору оксиду нітрогену, стимулює синтез соматотропного гормону, активність Т-лімфоцитів та попереджає вікове пригнічення фагоцитозу макрофагами. При використанні аргініну як активного фармакологічного інгредієнту підвищується чутливість рецепторів до інсуліну, розширюються судини та зменшується артеріальний тиск, знижується в'язкість крові та покращується стан хворих на ішемічну хворобу серця. Окрім цього є дані щодо доцільності використання аргініну при захворюваннях печінки, зокрема при цирозі та жировому гепатозі [3, 5].

Виявлено позитивний вплив аспарагінової кислоти на роботу серцево-судинної системи [7].

Пролін відомий своїми регенеруючими властивостями, також здатний зміцнювати суглоби, зв'язки та серцевий м'яз [3]. Гліцин є гальмівним регулятором, впливає на активність нервових клітин, проявляє седативну активність та покращує мозкову функцію [1, 3, 5, 7]. Лейцин необхідний для функціонування імунної та ендокринної систем. Тирозин необхідний для роботи щитоподібної залози, наднирників та гіпофіза. Гістидин входить до складу гемоглобіну, тому його нестача в організмі призводить до зниження рівня гемоглобіну. Треонін підвищує імунітет, необхідний для обміну колагену та еластину. Метіонін бере участь в обміні речовин, у процесах метилювання та трансметилювання, у синтезі адреналіну, може бути використаний для профілактики атеросклерозу, променевого уражень. Фенілаланін необхідний для роботи наднирників та щитоподібної залози [3, 7].

Одним з джерел амінокислот є рослини. Відомо, що за рахунок утворення комплексів амінокислот з іншими БАР підвищується їх засвоєність та потенціюється фармакологічний ефект [7].

Перспективною рослиною для одержання лікарських рослинних засобів із багатовекторною фармакологічною активністю є мірабіліс ялапа (*Mirabilis jalapa L.*) родини Ніктагінові (*Nyctaginaceae*).

Мірабіліс походить із країн Південної Америки, де його здавна використовували у народній медицині як антимікробний, протипаразитарний, репаративний, протизапальний, тонізувальний засіб [8-10].

Дані щодо амінокислотного складу мірабілісу ялапа у літературі достатньо обмежені, тому актуальним було провести його дослідження.

Мета роботи – вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту амінокислот у сировині мірабілісу ялапа.

Матеріали та методи

Об'єктами дослідження було вибрано траву, листя, стебла, квітки, плоди та корені мірабілісу ялапа, заготовлені у Харківській області (Україна) протягом 2019-2020 рр.

Амінокислотний склад сировини мірабілісу ялапа вивчали на автоматичному аналізаторі амінокислот ААА Т-339М методом іонообмінної рідинно-колонкової хроматографії.

Для проведення гідролізу близько 0,100 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщали на дно пробірки з вогнетривкого скла, додавали 0,5 мл дистильованої води та 0,5 мл хлористоводневої кислоти концентрованої, охолоджували пробірку в рідкому азоті до замерзання її вмісту, відкачували з неї повітря вакуумним насосом (для попередження окиснення амінокислот) та запаювали її. Запаюну пробірку поміщали в термостат і витримували при температурі +106 °С протягом 24 год.

Після гідролізу пробірку охолоджували до кімнатної температури, розкривали, вміст її переносили у скляний бюкс і на водяній бані

випаровували хлористоводневу кислоту. Потім до вмісту бюксу додавали 3-4 л деіонізованої води і повторювали процес висушування.

Одержаний зразок розчиняли в 0,3 н літій-цитратному буфері (рН 2,2) і наносили на іонообмінну колонку аналізатора амінокислот.

Ідентифікацію амінокислот проводили методом стандартних добавок. Концентрацію визначали за площиною відповідних піків [11].

Результати та обговорення

У результаті дослідження амінокислотного складу у траві, листі, стеблах, квітках та коренях мірабілісу ялапа було ідентифіковано по 18 амінокислот, у плодах – 17 амінокислот.

Ідентифіковані у сировині мірабілісу амінокислоти та їх кількісний вміст наведено у табл. 1.

Амінокислоти у сировині мірабілісу накопичувалися переважно у коренях, квітках, листі та траві, у плодах та стеблах їх вміст був значно меншим (рис. 1).

У коренях мірабілісу серед ідентифікованих амінокислот за вмістом переважала глутамінова кислота (14,45 %), також у значній кількості визначено аргінін (8,88 %), лізин (8,21 %), лейцин (8,03 %). Вміст гістидину, треоніну, серину, проліну, гліцину, аланіну, тирозину та фенілаланіну у коренях мірабілісу коливався у межах від 4,05 % до 6,70 %.

У складі квіток мірабілісу серед амінокислот у домінуючій кількості містилися глутамінова кислота (21,49 %) та пролін (15,88 %), у дещо меншій кількості

– аспарагінова кислота (9,33 %), лейцин (6,31 %), гліцин (5,42 %), лізин (5,26 %), аланін (5,22 %), серин (5,22 %) та треонін (4,42 %).

Листя у найбільшій кількості накопичувало глутамінову (20,45 %) та аспарагінову (10,23 %) кислоти, лейцин (7,81 %), пролін (6,99 %), аланін (6,37 %), гліцин (6,08 %), лізин (5,93), серин (5,34 %), фенілаланін (5,29 %) та треонін (5,00 %).

У траві, також як і у листі, превалювали глутамінова та аспарагінова кислоти, їх було визначено 16,16 % та 11,80 % відповідно від загальної суми ідентифікованих амінокислот. Слід відмітити значний вміст у траві лейцину (8,42 %), лізину (8,20 %), гліцину (7,56 %), аланіну (6,67 %), проліну (6,39 %), аргініну (5,90 %), фенілаланіну (5,37 %) та серину (5,15 %).

За вмістом у стеблах мірабілісу переважали пролін (15,59 %), глутамінова (14,62 %) та аспарагінова (12,11 %) кислоти, а також лейцин (7,95 %), аланін (7,34 %), гліцин (6,55 %), лізин (6,41 %) та аргінін (6,29 %).

З огляду на результати проведеного дослідження встановлено, що у коренях мірабілісу ялапа у найбільшій кількості містилися усі ідентифіковані амінокислоти, за винятком проліну та γ -аміномасляної кислоти, які переважали у квітках.

Слід відмітити, що γ -аміномасляна кислота та цистин були мінорними компонентами в амінокислотному складі майже всіх досліджуваних видів сировини мірабілісу.

Таблиця 1. Амінокислотний склад сировини мірабілісу ялапа

Амінокислоти	Вміст, г / 100 г					
	Трава	Листя	Стебла	Квітки	Плоди	Корені
γ -Аміномасляна кислота	0,02	0,09	0,04	0,16	-	0,07
Аланін	0,51	0,69	0,15	0,69	0,18	1,61
Аргінін	0,45	0,49	0,13	0,38	0,14	2,41
Аспарагінова кислота	0,91	1,11	0,26	1,24	0,38	1,66
Валін	0,24	0,37	0,09	0,39	0,07	1,00
Гістидин	0,18	0,30	0,04	0,27	0,08	1,10
Гліцин	0,58	0,66	0,14	0,72	0,22	1,82
Глутамінова кислота	1,24	2,23	0,31	2,86	0,37	3,91
Ізолейцин	0,23	0,32	0,08	0,33	0,08	0,97
Лейцин	0,65	0,85	0,17	0,84	0,19	2,18
Лізин	0,63	0,65	0,14	0,70	0,29	2,22
Метіонін	0,09	0,17	0,01	0,33	0,02	0,51
Пролін	0,49	0,76	0,33	2,11	1,01	1,73
Серин	0,40	0,58	0,06	0,69	0,14	1,46
Тирозин	0,21	0,35	0,04	0,36	0,06	1,17
Треонін	0,33	0,54	0,03	0,59	0,11	1,22
Фенілаланін	0,41	0,58	0,08	0,53	0,12	1,40
Цистин	0,11	0,15	0,01	0,11	0,03	0,66
Сума	7,68	10,89	2,11	13,30	3,49	27,10

Висновки

Уперше досліджено амінокислотний склад сировини мірабілісу ялапа. У результаті дослідження встановлено, що у значна перевага вмісту амінокислот

спостерігалася у коренях мірабілісу (27,10 г / 100 г). Найменшу кількість амінокислот накопичували стебла (2,11 г / 100 г) та плоди (3,49 г / 100 г).

Майже у всіх досліджуваних об'єктах за вмістом превалювала глутамінова кислота.

Одержані результати можуть бути використані при одержанні лікарських рослинних засобів на основі сировини мірабілісу ялапа.

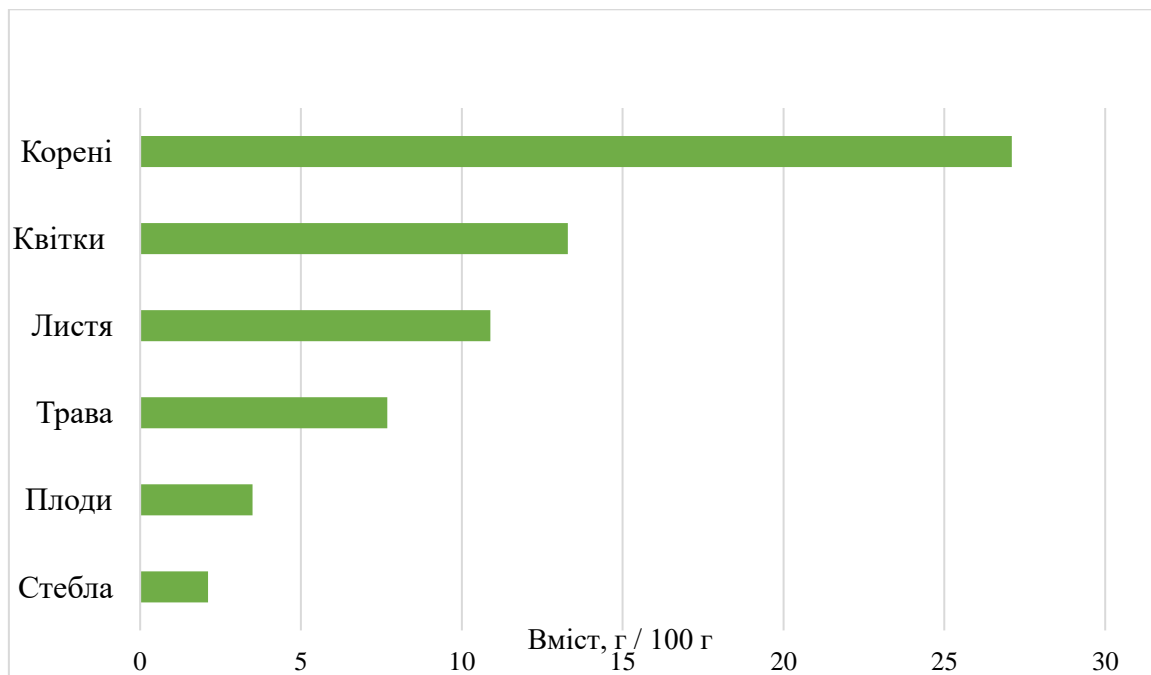


Рис. 1 Кількісний вміст ідентифікованих амінокислот у сировині мірабілісу ялапа

Study of amino acids in raw materials

Mirabilis jalapa L.

Sarray Dhurgham Khalid Abed, Horiacha L. M., Zhuravel I. O.

Introduction. Amino acids are biologically active substances (BAS) that play an important role in the normal functioning of the body. Some amino acids have been used to prevent and treat pathologies of various systems and organs. One source of amino acids is plants. It is known that due to the formation of complexes of amino acids with other BAS increases their digestibility and potentiates the pharmacological effect. A promising plant for the production of herbal medicines with multi-vector pharmacological activity is *Mirabilis jalapa* L., the raw material of which has long been used in folk medicine as an antimicrobial, antiparasitic, reparative, anti-inflammatory, tonic. Data on the amino acid composition of four o'clock in the literature are quite limited, so it was important to conduct its study. **Material & methods.** The objects of the study were selected grass, leaves, stems, flowers, fruits and roots of four o'clock, harvested in the Kharkiv region (Ukraine) during 2019-2020. The amino acid composition of the raw material of four o'clock was studied on an automatic amino acid analyzer AAA T-339M by ion exchange liquid column chromatography. **Results & discussion.** As a result of the study of the amino acid composition in the herb, leaves, stems, flowers and roots of four o'clock, 18 amino acids were identified, and 17 amino acids in fruits. Amino acids in the raw material of four o'clock accumulated mainly in the roots, flowers, leaves and herb, in fruits and stems their content was much lower. In the roots, flowers, leaves and herb of four o'clock, glutamic acid prevailed among the identified amino acids, the content of which was 3.91

g / 100 g, 2.86 g / 100 g, 2.23 g / 100 g and 1.24 g / 100 g respectively. γ -Aminobutyric acid and cystine were the minor components in the amino acid composition of almost all studied species of four o'clock. **Conclusion.** For the first time, the amino acid composition of raw four o'clock was studied. As a result of the study it was found that a significant predominance of amino acid content was observed in the roots of four o'clock (27.10 g / 100 g). Stems (2.11 g / 100 g) and fruits (3.49 g / 100 g) accumulated the least amount of amino acids. Glutamic acid was predominant in almost all subjects. The obtained results can be used in the preparation of herbal medicines based on raw four o'clock.

Keywords: amino acids, raw materials, *Mirabilis jalapa*

References

1. Wu G. Functional amino acids in nutrition and health. *Amino Acids*. 2013. . 45. 407-411.
2. Kulkarni C., Kulkarni K. S., Hamsa B. R. L-Glutamic acid and glutamine: Exciting molecules of clinical interest. *Indian J Pharmacol*. 2005. 37. 3. 148-154.
3. Lysikov Yu. A. Amino acids in human nutrition. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2012. 2. 88-105.
4. Davies J. S. *Aminoacids, peptides and proteins*. Cambiidge: The Royal Society of Chemistry. 2006. 472 p.
5. Wu G. Functional amino acids in growth, reproduction, and health. *Adv. Nutr*. 2010. 1. 31-37.
6. Dutta S., Ray S., Nagarajan K. Glutamic acid as anticancer agent: An overview // *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2013. 21. 4. 337-343.
7. Kuznetsova I. V. The content of free amino acids in dried stevia leaves (*Stevia rebaudiana* Bertoni) and the

establishment of their role. Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2014. 1. 106-110.

8. Hanani E., Prastiwi R., Karlina L. Indonesian *Mirabilis jalapa* Linn.: a pharmacognostical and preliminary phytochemical investigations. *Pharmacogn J.* 2017. 9(5). 683-688.

9. Kumar B. Y. S., Fathima E. *Mirabilis jalapa*: Phytochemical screening and antistress activity of methanolic leaf extract. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2017. . 6(6). 1502-1508.

10. Nidavani R. B., Mahalakshmi A. M. An ethanopharmacological review of four o' clock flower plant (*Mirabilis jalapa* Linn.). *Journal of Biological & Scientific Opinion.* 2014. 2 (6). 344-348.

11. Pietkova I. B., Unhurian L. M., Horiacha L. M. Study of amino acids *Centaurea cyanus* L. *Medical and clinical chemistry.* 2020. 22. 3. 94-98.