

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ТРАВИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *LAMIACEAE* JUSS.

Ключові слова: амінокислоти, високоефективна рідинна хроматографія, трава, *Lamiaceae*

Вивчення вмісту амінокислот у лікарській рослинній сировині в останні роки набуває дедалі більшої актуальності, оскільки вони мають вплив на фармакотерапевтичний ефект фітозасобів, до складу яких входять. Як відомо, комплекси амінокислот використовують для корекції порушень гепатобіліарної, нервової та серцево-судинної систем, для профілактики атеросклерозу тощо [1–6].

Амінокислотний склад цілого ряду ефіроолійних лікарських рослин родини *Lamiaceae* Juss. залишається маловивченим [7–10]. Це, зокрема, стосується представників родів *Ocimum*, *Hyssopus*, *Dracocephalum*, *Lophanthus*, *Monarda* та *Satureja*.

Мета цієї роботи – здійснення якісного і кількісного аналізу амінокислотного складу надземної частини видів з родів *Ocimum*, *Hyssopus*, *Dracocephalum*, *Lophanthus*, *Monarda* та *Satureja*.

Матеріали та методи дослідження

Для досліджень використовували надземну частину рослин, заготовлену під час цвітіння (у разі культивування в умовах Західного Поділля).

Попереднє хроматографічне виявлення амінокислот здійснювали на хроматографічному папері Filtrak № 4 у системі розчинників н-бутанол–кислота оцтова–вода (4:1:2) порівняно із достовірними зразками амінокислот. Хроматограми обробляли 0,2%-м розчином нінгідрину в ацетоні та висушували у сушильній шафі при температурі 80 °С [3, 7, 8]. Аналіз вмісту амінокислот було здійснено методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) на хроматографі фірми Agilent Technologies, модель 1100 (США).

Підготовка проб для аналізу вмісту вільних амінокислот була такою: на аналітичних вагах у віалі об'ємом 10 мл відважували 0,3 г подрібненої на порошок рослинної сировини. Після цього у віалу добавляли 4 мл 0,1 Н водного розчину кислоти хлористоводневої, що містила 0,2% β-меркаптоетанолу, герметично закривали і вмішували на 1 год в ультразвукову баню [7]. Далі її центрифугували, після чого вміст відфільтровували і відбирали у реакційні віали ємністю 2 мл по 100 мкл фільтратів. Віали витримували у вакуумному ексікаторі при температурі 45 °С до повного видалення кислоти хлористоводневої. Потім у віалу для аналізу послідовно добавляли по 200 мкл 0,8 М боратного буфера та 200 мкл 20 мМ розчину 9-флуоренилметоксикарбоніл хлориду в ацетонітрилі. Ідентифікацію амінокислот здійснювали відповідно до часу утримання їх стандартів. Визначення виконували у 5–8-разовій повторюваності [11].

Результати дослідження та обговорення

Вперше встановлено якісний склад та кількісний вміст вільних амінокислот у надземній частині трави десяти видів родини *Lamiaceae*. У траві досліджуваних видів

методом ВЕРХ виявлено по 19 протейіногенних амінокислот, серед яких 10 замінних і 9 незамінних, та по 3 непротейіногенних (табл. 1, 2, рис. 1).

Т а б л и ц я 1

Вміст вільних амінокислот у траві представників роду *Ocimum* (мг/100 г)

| Назва амінокислоти | Час утримання, хв | <i>Ocimum americanum</i> | <i>Ocimum basilicum</i> | <i>Ocimum canum</i> | <i>Ocimum basilicum var. citriodora</i> | <i>Ocimum sanctum</i> |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|---|-----------------------|
| Аспарагінова к-та | 1,92 | 85,6 | 99,3 | 97,1 | 79,9 | 63,6 |
| Глутамінова к-та | 2,04 | 121,7 | 120,6 | 95,5 | 86,0 | 79,3 |
| 4-Гідроксипролін ^x | 2,70 | 4,7 | 4,5 | 3,5 | 4,4 | 4,7 |
| Аспарагін | 2,89 | 353,0 | 510,3 | 785,2 | 535,0 | 355,7 |
| Глутамін | 2,99 | 4,8 | 12,5 | 7,2 | 5,7 | 10,7 |
| Серин | 3,12 | 36,3 | 29,3 | 47,9 | 41,7 | 55,2 |
| Аргінін * | 3,28 | 76,3 | 77,9 | 181,0 | 74,8 | 77,6 |
| Гліцин | 3,35 | 98,7 | 77,0 | 134,9 | 60,8 | 97,2 |
| Треонін * | 3,44 | 53,5 | 55,8 | 91,4 | 58,6 | 52,5 |
| Аланін | 3,62 | 42,3 | 26,5 | 29,0 | 28,5 | 26,4 |
| Пролін | 3,71 | 112,5 | 110,6 | 140,3 | 105,8 | 93,1 |
| γ-Аміномасляна к-та ^x | 3,77 | 84,0 | 65,7 | 84,1 | 68,9 | 72,7 |
| Валін * | 4,35 | 21,8 | 8,5 | 15,9 | 15,3 | 12,4 |
| Метіонін * | 4,44 | 18,0 | 22,9 | 16,3 | 18,1 | 17,2 |
| Ізолейцин * | 4,81 | 4,5 | 1,6 | 3,7 | 3,2 | 3,1 |
| Лейцин * | 4,89 | 6,6 | 4,8 | 8,4 | 7,6 | 6,0 |
| Фенілаланін * | 5,06 | 19,8 | 21,6 | 60,6 | 26,7 | 18,7 |
| Цистин ^x | 5,48 | 45,3 | 42,9 | 56,7 | 51,4 | 34,6 |
| Гістидин * | 6,76 | 17,7 | 20,5 | 46,8 | 21,3 | 15,4 |
| Лізін * | 6,83 | 5,4 | 3,9 | 13,4 | 6,3 | 6,9 |
| Цистеїн | 7,30 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 |
| Тирозин | 8,03 | 6,6 | 2,2 | 6,3 | 4,2 | 6,6 |
| Загальна кількість | – | 1 218,8 | 1 319,0 | 1 925,3 | 1 303,9 | 1 112,1 |

П р и м і т к а. * – Незамінні амінокислоти; ^x – непротейіногенні амінокислоти.

Т а б л и ц я 2

Вміст вільних амінокислот у траві деяких представників родини *Lamiaceae* (мг/100 г)

| Назва амінокислоти | Час утримання, хв | <i>Dracocephalum moldavica</i> | <i>Hyssopus officinalis</i> | <i>Lophanthus anisatus</i> | <i>Monarda fistulosa</i> | <i>Satureja hortensis</i> |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Аспарагінова к-та | 1,92 | 23,0 | 6,8 | 46,6 | 37,2 | 53,4 |
| Глутамінова к-та | 2,04 | 77,6 | 46,8 | 98,3 | 36,7 | 49,7 |
| 4-Гідроксипролін ^x | 2,70 | 6,9 | 8,6 | 10,7 | 3,2 | 6,0 |
| Аспарагін | 2,89 | 144,6 | 40,2 | 169,7 | 79,0 | 113,2 |
| Глутамін | 2,99 | 12,8 | 5,4 | 9,5 | 5,1 | 2,9 |
| Серин | 3,12 | 23,4 | 8,0 | 24,1 | 17,9 | 32,7 |
| Аргінін * | 3,28 | 81,8 | 57,2 | 78,4 | 11,2 | 78,4 |
| Гліцин | 3,35 | 21,4 | 24,6 | 28,5 | 7,8 | 8,9 |
| Треонін * | 3,44 | 33,5 | 41,0 | 54,6 | 17,0 | 30,7 |
| Аланін | 3,62 | 14,2 | 16,8 | 22,1 | 31,9 | 37,4 |
| Пролін | 3,71 | 130,0 | 469,9 | 249,6 | 60,1 | 242,8 |

| Назва амінокислоти | Час утримання, хв | <i>Dracocephalum moldavica</i> | <i>Hyssopus officinalis</i> | <i>Lophanthus anisatus</i> | <i>Monarda fistulosa</i> | <i>Satureja hortensis</i> |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| γ-Аміномасляна к-та ^x | 3,77 | 23,6 | 25,7 | 50,8 | 35,1 | 44,6 |
| Валін * | 4,35 | 36,2 | 47,3 | 35,3 | 20,3 | 25,0 |
| Метіонин * | 4,44 | 16,6 | 3,1 | 6,2 | 7,8 | 7,7 |
| Ізолейцин * | 4,81 | 11,1 | 8,8 | 15,7 | 9,7 | 8,3 |
| Лейцин * | 4,89 | 5,6 | 8,9 | 12,9 | 5,4 | 8,3 |
| Фенілаланін * | 5,06 | 10,6 | 15,1 | 11,5 | 1,6 | 13,2 |
| Цистин ^x | 5,48 | 38,0 | 51,7 | 49,1 | 11,0 | 43,3 |
| Гістидин * | 6,76 | 19,1 | 22,6 | 22,9 | 7,8 | 15,9 |
| Лізин * | 6,83 | 7,1 | 11,3 | 13,4 | 4,6 | 7,1 |
| Цистеїн | 7,30 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Тирозин | 8,03 | 18,8 | 20,5 | 34,9 | 15,2 | 19,8 |
| Загальна кількість | – | 756,5 | 940,6 | 1 044,8 | 425,6 | 849,3 |

Примітка. * – Незамінні амінокислоти; ^x – непротеїногенні амінокислоти.

Як свідчать дані табл. 1, 2, загальний вміст вільних амінокислот у сировині досліджуваних видів помітно відрізняється. Найвищий сумарний вміст виявлено у траві видів роду *Ocimum* (1 112,1–1 925,3 мг/100 г), найнижчий – у траві *Monarda fistulosa* (425,6 мг/100 г) (рис. 1, 2).

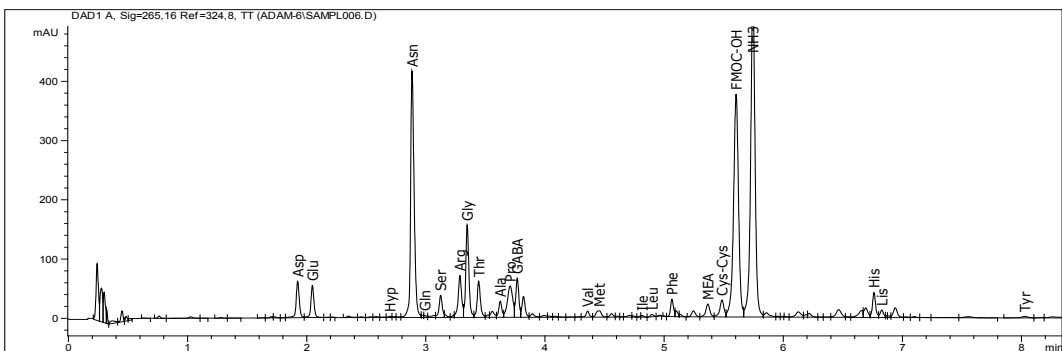


Рис. 1. Хроматограма вільних амінокислот у траві *Ocimum canum*

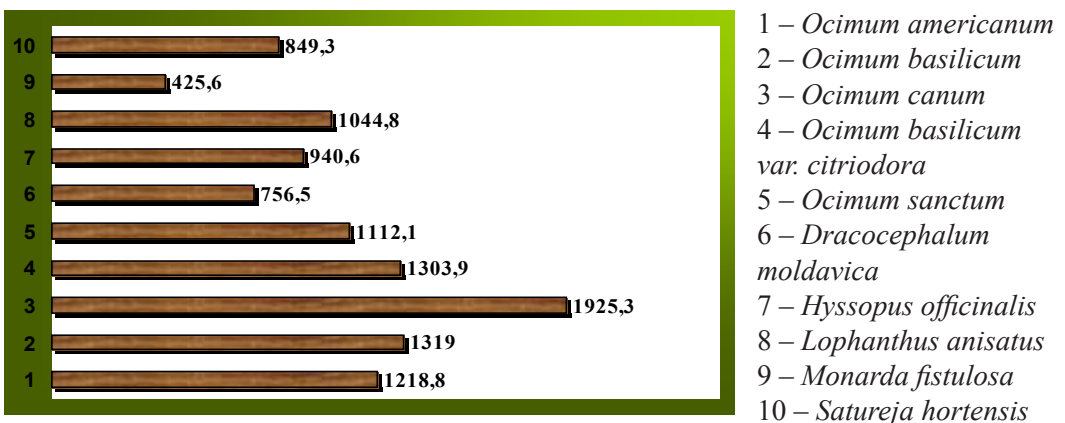


Рис. 2. Порівняльні дані загального вмісту вільних амінокислот (мг/100 г) у траві досліджуваних лікарських рослин родини *Lamiaceae*

Одержані результати (табл. 1, 2) свідчать, що серед замінних амінокислот найвищим виявився вміст аспарагіну, проліну, аспарагінової і глутамінової кислот у сировині всіх досліджуваних видів. Одержані дані співставні з результатами досліджень інших науковців [4, 7, 8, 10] стосовно видів з родів *Thymus* та *Rosmarinus* родини *Lamiaceae*.

З даних літератури [2, 6] відомо, що аспарагінова кислота наявна в організмі людини у складі білків і у вільному стані, відіграє важливу роль в обміні азотистих речовин, бере участь в утворенні піримідинових основ та сечовини, є критично важливою для регуляції росту і розмноження лейкозних клітин. Глутамінова кислота є нейромедіаторною амінокислотою, яку застосовують при епілепсії, виснаженні тощо. Аспарагін необхідний для нормального функціонування нервової системи. В організмі людини пролін синтезується із глутамінової кислоти. У складі колагену пролін за участі аскорбінової кислоти окиснюється до гідроксипроліну, обидві амінокислоти сприяють утворенню стабільної структури молекули колагену. Вміст проліну виявився найвищим у траві *H. officinalis* (табл. 2), вміст інших замінних амінокислот є найвищим у траві видів роду *Ocimum* (табл. 1).

Серед інших замінних амінокислот у сировині досліджуваних видів виявлено достатньо високий вміст аланіну, серину та гліцину. Аланін в організмі людини легко перетворюється на глюкозу і навпаки. Цей процес носить назву глюкозоаланінового циклу і є одним із головних шляхів глюконеогенезу в печінці. Гліцин належить до гальмівних нейромедіаторів, встановлено седативні і м'які транквілізуючі фармакологічні властивості цієї амінокислоти, синтезується із серину. Вміст аланіну є найвищим у траві *O. americanum*, а вміст гліцину та серину – *O. canum* (табл. 2). Що стосується іншої замінної амінокислоти – цистеїну, то вона виявлена лише у траві двох досліджуваних видів: *O. sanctum* (2,5 мг/100 г) та *D. moldavica* (0,7 мг/100 г).

На основі аналізу вмісту незамінних амінокислот у траві досліджуваних видів з'ясовано, що найвищим є вміст аргініну та треоніну. Аргінін є незамінною амінокислотою у харчуванні дітей. Він трапляється у рецептурі гепатопротекторів та імуномодуляторів, останнім часом його також застосовують у геронтології та онкології [2, 6]. Серед досліджуваних видів найвищий вміст аргініну та треоніну виявлено у траві *O. canum* (181,0 мг/100 г і 91,4 мг/100 г відповідно).

Ідентифіковані нами непротеїногенні амінокислоти (4-гідроксипролін, γ -аміномасляна кислота та цистин) відіграють важливу роль у життєдіяльності рослинного організму та можуть бути розглянуті як перспективні сполуки в складі фітозасобів.

Висновки

1. Вперше методом ВЕРХ визначено якісний склад та кількісний вміст амінокислот у надземній частині 10 представників родини *Lamiaceae*.

2. Встановлено, що серед замінних амінокислот у сировині всіх досліджуваних видів домінують глутамінова і аспарагінова кислоти, аспарагін і пролін. Серед незамінних амінокислот переважають аргінін та треонін. Сумарний вміст амінокислот виявився найвищим у траві видів роду *Ocimum*.

3. Зважаючи на те, що ідентифіковані амінокислоти мають широкий спектр біологічної активності, подальші наукові дослідження сировини видів родини *Lamiaceae* та фітосубстанцій на їх основі є досить перспективними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гонтова Т. М. Вивчення амінокислотного складу густих екстрактів з трави та коренів живокосту лікарського // Укр. мед. альманах. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 22–23.
2. Западнюк В. И., Кураш Л. П., Заика М. И. Аминокислоты в медицине. – К.: Здоров'я, 1982. – 200 с.
3. Ісюк М. В., Бензель І. Л., Бензель Л. В. Дослідження амінокислотного складу герані сибірської // Акт. питання фарм. мед. науки і практики. – 2012. – № 3 (10). – С. 4–6.
4. Мазулін Г. В., Мазулін О. В., Колошина Н. О. Новий підхід до використання відомостей про вміст амінокислот у рослинах родів чебрець, материнка та майоран у наукових дослідженнях та навчальному процесі // Фармац. журн. – 2002. – № 1. – С. 65–67.
5. Рибак Л. М., Коновалова О. Ю., Цуркан О. О., Колядич О. П. Дослідження амінокислотного складу деяких видів роду *Geranium* L. флори України // Фітотерапія. Часопис. – 2010. – № 1. – С. 99–103.
6. Akram M., Asif H. M., Uzair M. et al. Amino acids: A review article // J. Med. Plants Res. – 2011. – V. 5. – P. 3997–4000.
7. Кошовий О. М., Зайцев Г. П., Ковальова А. М., Комісаренко А. М. Амінокислотний та цукровий склад спиртового екстракту з листя шавлії лікарської // Вісн. фармації. – 2011. – № 1 (65). – С. 49–52.
8. Попова Н. В. Амінокислотний склад розмарину лікарського // Фармац. часопис. – 2013. – № 2. – С. 23–25.
9. Medicinal and Aromatic Plants (The Genus *Ocimum*) / Ed. by R. Hiltunen, Y. Holm. – 1999. – V. 10. – 152 p.
10. Pachkore G. L., Markandea S. K., Dharasurkar A. N. Detection of essential amino acids and oils from *Leucas* sp. – a medicinally important plants of *Lamiaceae* // Recent Res. Sci. Technol. – 2010. – V. 2 (7). – P. 9–11.
11. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-ше вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – Доп. 1. – 2004. – 520 с.

Надійшла до редакції 20. 10. 2014.

М. И. Шанайда

ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины»

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ТРАВЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *LAMIACEAE* JUSS.

Ключевые слова: аминокислоты, бумажная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, *Lamiaceae*

АННОТАЦИЯ

Исследование содержания аминокислот в лекарственном растительном сырье является актуальной задачей фармацевтической науки и практики, поскольку комплексы аминокислот используют для коррекции нарушений гепатобилиарной, нервной и сердечно-сосудистой систем.

Целью этой работы было проведение качественного и количественного анализа амінокислотного состава наземной части 10 видов неофицинальных растений семейства *Lamiaceae* Juss. из родов *Ocimum*, *Hyssopus*, *Dracocephalum*, *Lophanthus*, *Monarda* и *Satureja*.

В статье представлены результаты изучения амінокислотного состава травы указанных представителей. Методом бумажной хроматографии в траве растений идентифицировано несколько аминокислот. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии установлены содержание и состав более 20 аминокислот. Наиболее высокий суммарный состав аминокислот обнаружен в траве представителей рода *Ocimum*. В траве исследуемых видов идентифицировано по 10 заменимых и 9 незаменимых протеиногенных, а также по 3 непротеиногенных аминокислоты. Установлено, что в сырье всех растений количественно доминируют заменимые аминокислоты (аспарагин, пролин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты). Среди незаменимых аминокислот преобладают аргинин и треонин.

M. I. Shanayda

State Higher Educational Institution «Horbachevsky Ternopil State Medical University of the Ministry of Health of Ukraine»

AMINO ACIDS COMPOSITION OF HERB OF *LAMIACEAE* FAMILY REPRESENTATIVES

Key words: amino acids, paper chromatography, high performance liquid chromatography, Lamiaceae

ABSTRACT

Researching of the amino acids contents in medicinal plant raw materials is an important task of pharmaceutical science and practice, because complexes of amino acids used for the corrections of hepatobiliary disorders, nervous and cardiovascular systems.

The aim of this study was to conduct a qualitative and quantitative analysis of amino acids composition of these representatives.

The article presents the results of the amino acid composition investigation of the above-ground parts of 10 species belonging to *Lamiaceae* Juss. Family (*Ocimum*, *Hyssopus*, *Dracocephalum*, *Lophanthus*, *Monarda* and *Satureja* genera). By paper chromatography it was identified several amino acids. HPLC analyzes revealed the content and composition of more than 20 amino acids. The highest total amino acid composition was found in the herb of the genus *Ocimum*. It was identified 10 essential and non-essential 9 amino acids in each herb, and 3 nonproteinogenic amino acids also. It was established that in all plant materials dominate quantitatively nonessential amino acids (asparagine, proline, glutamic and aspartic acid). Among the essential amino acids arginine and threonine predominate.

Електронна адреса для листування з автором: shanayda@rambler.ru