



І. А. Лукіна, О. В. Мазулін, Г. П. Смойловська, Г. В. Мазулін, І. М. Шевченко

Амінокислотний склад трави *Polygonum hydropiper* L. та *Polygonum persicaria* L. флори України

Запорізький державний медичний університет

Ключові слова: високоефективна рідинна хроматографія, *Polygonaceae*, амінокислоти, лікарські рослини.

Лікарські рослини – цінні джерела амінокислот. Визначення їх у рослинній сировині та фітопрепаратах має великий науковий і практичний інтерес, зважаючи на їхню високу біологічну активність. Вони містяться в рослинах у легкозасвоєваних людським організмом комплексах і біологічно доступних концентраціях, тому мають більшу фізіологічну активність у порівнянні з синтетичними аналогами. З метою амінокислотного аналізу у траві *Polygonum hydropiper* L. і *Polygonum persicaria* L. флори України вивчили амінокислотний склад методом ВЕРХ. Виявили, що досліджувані об'єкти містять до 15 амінокислот. Протягом порівняльного аналізу амінокислотного складу обох об'єктів встановили його ідентичність, але слід наголосити, що у траві *Polygonum hydropiper* L. визначили дещо вищу концентрацію амінокислот, ніж у *Polygonum persicaria* L. ($8,88 \pm 0,8\%$ проти $6,49 \pm 0,6\%$ відповідно). Це свідчить про перспективність використання обраних об'єктів для наступних досліджень.

Аминокислотный состав травы *Polygonum hydropiper* L. и *Polygonum persicaria* L. флоры Украины

И. А. Лукина, А. В. Мазулин, Г. П. Смойловская, Г. В. Мазулин, И. Н. Шевченко

Лекарственные растения – ценные источники аминокислот. Определение их в растительном сырье и фитопрепаратах имеет большой научный и практический интерес ввиду их высокой биологической активности. Они содержатся в растениях в легкоусвояемых человеческим организмом комплексах и биологически доступных концентрациях, поэтому имеют более высокую физиологическую активность по сравнению с синтетическими аналогами. С целью аминокислотного анализа в траве *Polygonum hydropiper* L. и *Polygonum persicaria* L. флоры Украины изучен аминокислотный состав методом ВЭЖХ. Установлено, что исследуемые объекты содержат до 15 аминокислот. В ходе сравнительного анализа аминокислотного состава обоих объектов установили его идентичность, но следует отметить, что в траве *Polygonum hydropiper* L. несколько выше концентрация аминокислот, чем в *Polygonum persicaria* L. ($8,88 \pm 0,2664\%$ против $6,49 \pm 0,1947\%$ соответственно). Это свидетельствует о перспективности использования выбранных объектов для дальнейших исследований.

Ключевые слова: высокоэффективная жидкостная хроматография, *Polygonaceae*, аминокислоты, лекарственные растения. **Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики.** – 2015. – № 1 (17). – С. 56–59

The amino acid composition of *Polygonum hydropiper* L. and *Polygonum persicaria* L. herbs of Ukrainian flora

I. A. Lukina, O. V. Mazulin, H. P. Smoilovska, H. V. Mazulin, I. N. Shevchenko

Herbs are valuable sources of amino acids. Defining them in the plant material and herbal remedies has great scientific and practical interest due to their high biological activity. They are present in plants in easily digestible for a human body complexes and biologically available concentrations, and therefore they have higher physiological activity comparing to synthetic analogues.

Aim. For the purpose of amino acid analysis in *Polygonum hydropiper* L. and *Polygonum persicaria* L. herbs of Ukrainian flora the amino acid composition has been studied by HPLC method.

Results. It has been established that the tested objects contain up to 15 amino acids. A comparative analysis of the amino acid composition of both objects showed that it is identical, nevertheless it should be noted that the concentration of amino acids in *Polygonum hydropiper* L. is somewhat higher than in *Polygonum persicaria* L.: $8,88 \pm 0,2664\%$ vs $6,49 \pm 0,1947\%$ respectively.

Conclusion. It indicates the availability of the selected items for further research.

Key words: Chromatography, High Preserve Liquid, *Polygonaceae*, Amino Acids, Plants, Medicinal.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2015; № 1 (17): 56–59

Амінокислоти – речовини первинного синтезу, що містяться в надземних і підземних органах майже усіх квіткових рослин, синтезуються з простих неорганічних сполук і беруть участь у синтезі білків, коферментів, флавоноїдів, стероїдних сполук, поліфенолів, складних вуглеводів, жирів, вітамінів і пігментів [3]. Вони містяться в рослинах у легкозасвоєваних для людського організму комплексах і біологічно доступних концентраціях, а тому мають вищу фізіологічну активність у порівнянні з синтетичними аналогами. Саме це зумовлює актуальність роботи щодо відбору найцінніших видів рослин, які містять комплекс амінокислот. Нині відомі майже 300 рослинних амінокислот, 20 із

них входять до складу структурних білків і ферментів. За даними останніх наукових досліджень, у рослинах у вільному або зв'язаному стані знаходиться близько 30% амінокислот від загальної концентрації органічних речовин [1,4]. Поширеність амінокислот у рослинах та їхня висока біологічна активність сприяють ефективній дії на організм як лікарської сировини, так і препаратів із неї. Тому рослинні амінокислоти відіграють важливу роль у функціонуванні різноманітних систем і органів людського організму та характеризуються вираженими фармакотерапевтичними властивостями, а також сприяють швидшому засвоєнню та потенціюють дію інших наявних у рослинах біологічно активних сполук [1,4,6].

У медичній практиці амінокислоти використовують для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, печінки, нервово-психічних розладів, а також для профілактики атеросклерозу. Такі незамінні амінокислоти, як лейцин, ізолейцин і валін підвищують імунітет і пригнічують розвиток злоякісних пухлин, метіонін використовують як гепатопротекторний засіб, солі аспарагінової кислоти – для лікування захворювань серцево-судинної системи, глютамінову кислоту – для терапії захворювань ЦНС [1,3,5].

Однак дотепер рослину сировину *Polygonum hydropiper L.* та *Polygonum persicaria L.* не розглядали як джерело для легкозасвоюваних форм амінокислот у комплексі з іншими біологічно активними сполуками для їх застосування під час лікування низки патологічних захворювань. Отже, визначення амінокислот у лікарській рослинній сировині та фітопрепаратах має великий науковий і практичний інтерес, зважаючи на їхню високу біологічну активність.

Мета роботи

Вивчення якісного складу та кількісного вмісту вільних і зв'язаних у складі білка амінокислот у траві *Polygonum hydropiper L.* (гірчак перцевий) і *Polygonum persicaria L.* (гірчак почечуйний) флори України.

Матеріали і методи дослідження

Траву *Polygonum hydropiper L.* та *Polygonum persicaria L.* збрали влітку під час фази масового цвітіння (липень – серпень 2013 р.) у с. Володимирівка Запорізької області.

Для якісного дослідження наявності вільних амінокислот використовували нінгідринову реакцію, яку здійснили з водних і водно-спиртових екстрактів трави г. перцевого та г. почечуйного. Під час реакції спостері-

гали появу червоно-синього забарвлення, що свідчить про наявність у витягу амінокислот [8].

Для підтвердження якісного складу та виявлення кількісного вмісту зв'язаних у складі білка, а також вільних амінокислот використовували методику, котра запропонована Штейном і Муром, на високоефективному рідинному хроматографі моделі ААА 881 (Чеська Республіка) [2,7].

Для визначення зв'язаних у складі білка амінокислот точну наважку подрібненої сировини (близько 0,1 г) піддавали кислотному гідролізу 6 М розчином хлористоводневої кислоти на водяному огрівнику при температурі 105°C протягом 24 год, сухий залишок розчиняли в цитратному буферному розчині.

Розчин вводили в колонки приладу розміром 0,8×60 см (№1) і 0,7×60 см (№2), заповнені катіоном марки Ostion LGAN.

Вільні амінокислоти визначали за тією самою методикою без попереднього гідролізу білкових сполук.

Амінокислоти ідентифікували методом стандартних добавок. Концентрацію визначали вимірюючи площу відповідних піків. Аналіз результатів здійснили на основі 6 визначень і опрацювали методом варіаційної статистики.

Результати та їх обговорення

Визначили якісний і кількісний склад трави *Polygonum hydropiper L.* та *Polygonum persicaria L.*, результати досліджень наведені в таблиці 1.

Протягом досліджень визначили вміст 15 амінокислот у вільному та зв'язаному стані, 9 із них є незамінними. Ідентифікували якісний склад речовин в обох видах, що

Таблиця 1

Вміст амінокислот у надземній частині *Polygonum hydropiper L.* та *Polygonum persicaria L.*, яку заготували в с. Володимирівка Запорізької області (липень – серпень 2013 р.), у мг/100 мг, ($\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$), $n = 6$

Назва амінокислот	<i>Polygonum hydropiper L.</i>		<i>Polygonum persicaria L.</i>	
	Вільні	Зв'язані	Вільні	Зв'язані
Незамінні амінокислоти				
Валін	0,07 ± 0,0021	0,42 ± 0,0126	0,05 ± 0,0015	0,27 ± 0,0081
Ізолейцин	0,11 ± 0,0033	0,66 ± 0,0198	0,08 ± 0,0024	0,47 ± 0,0141
Лейцин	0,19 ± 0,0057	0,69 ± 0,0207	0,09 ± 0,0027	0,58 ± 0,0174
Лізин	0,17 ± 0,0051	0,52 ± 0,0156	0,11 ± 0,0033	0,66 ± 0,0198
Метіонін	0,03 ± 0,0009	0,18 ± 0,0054	0,02 ± 0,0006	0,12 ± 0,0036
Треонін	0,09 ± 0,0027	0,48 ± 0,0144	0,05 ± 0,0015	0,27 ± 0,0081
Фенілаланін	0,07 ± 0,0021	0,31 ± 0,0093	0,05 ± 0,0015	0,31 ± 0,0093
Замінні амінокислоти				
Аланін	0,27 ± 0,0081	1,39 ± 0,0417	0,14 ± 0,0042	0,86 ± 0,0258
Аргінін	0,22 ± 0,0066	1,21 ± 0,0363	0,13 ± 0,0039	0,74 ± 0,0222
Аспарагінова кислота	0,04 ± 0,0012	0,23 ± 0,0069	0,04 ± 0,0012	0,24 ± 0,0072
Гістидин	0,08 ± 0,0024	0,47 ± 0,0141	0,04 ± 0,0012	0,24 ± 0,0072
Гліцин	0,07 ± 0,0021	0,36 ± 0,0108	0,04 ± 0,0012	0,24 ± 0,0072
Серин	0,05 ± 0,0015	0,11 ± 0,0033	0,02 ± 0,0006	0,12 ± 0,0036
Тирозин	0,05 ± 0,0015	0,3 ± 0,009	0,03 ± 0,0009	0,2 ± 0,006
Цистин	0,24 ± 0,0072	1,55 ± 0,0465	0,2 ± 0,0006	1,17 ± 0,0351
Сума амінокислот	1,75 ± 0,0525	8,88 ± 0,2664	1,09 ± 0,057	6,49 ± 0,1947

досліджували. Встановили вміст загальної суми вільних і зв'язаних амінокислот. Протягом порівняльного аналізу якісного амінокислотного складу обох об'єктів встановили його ідентичність, але слід наголосити, що у траві *Polygonum hydropiper* L. визначили дещо вищу концентрацію вільних і зв'язаних амінокислот, ніж у *Polygonum persicaria* L. – $1,75 \pm 0,16\%$ та $8,88 \pm 0,8\%$ проти $1,09 \pm 0,1\%$ та $6,49 \pm 0,6\%$ відповідно. В обох об'єктах домінували такі амінокислоти: аланін, цистин, аргінін (замінні), лейцин, лізин, ізолейцин (незамінні). Вміст ізолейцину у траві *Polygonum hydropiper* L. у вільному та зв'язаному стані становить відповідно $0,11 \pm 0,0033\%$ та $0,66 \pm 0,0198\%$, лейцину – $0,19 \pm 0,0057\%$ та $0,69 \pm 0,0207\%$, лізину – $0,17 \pm 0,0051\%$ та $0,52 \pm 0,0156\%$, аланіну – $0,27 \pm 0,0081\%$ та $1,39 \pm 0,0417\%$, аргініну – $0,22 \pm 0,0066\%$ та $1,21 \pm 0,0363\%$, цистину – $0,24 \pm 0,0072$ та $1,55 \pm 0,0465\%$. Аналізуючи вміст домінуючих амінокислот у вільному та зв'язаному стані у траві *Polygonum persicaria* L., отримали такі результати: ізолейцин – $0,08 \pm 0,0024\%$ та $0,47 \pm 0,0141\%$, лейцин – $0,09 \pm 0,0027\%$ та $0,58 \pm 0,0174\%$, лізин – $0,11 \pm 0,0033\%$ та $0,66 \pm 0,0198\%$, аланін – $0,14 \pm 0,0042\%$ та $0,86 \pm 0,0258\%$, аргінін – $0,13 \pm 0,0039\%$ та $0,74 \pm 0,0222\%$, цистин – $0,2 \pm 0,0006\%$ та $1,17 \pm 0,0351\%$ відповідно.

Аналізуючи вміст амінокислот у траві *Polygonum hydropiper* L. та *Polygonum persicaria* L., можна прогнозувати фармакологічний ефект цих рослин, а також фі-

тосубстанцій на їхній основі. Дані щодо якісного складу і кількісного вмісту замінних і незамінних амінокислот свідчать про перспективність використання об'єктів, що обрали, для одержання комплексних фітопрепаратів і наступних досліджень як джерела природних біологічно активних речовин.

Висновки

Уперше дослідили якісний склад і кількісний вміст вільних і зв'язаних у складі білка амінокислот у траві *Polygonum hydropiper* L., *Polygonum persicaria* L. флори України.

Визначили наявність до 15 амінокислот, 9 з них є незамінними.

Дослідили концентрацію амінокислот у траві об'єктів, що обрали. Встановили, що в *Polygonum hydropiper* L. дещо вища концентрація вільних і зв'язаних амінокислот, ніж у *Polygonum persicaria* L. – $1,75 \pm 0,16\%$ та $8,88 \pm 0,8\%$ проти $1,09 \pm 0,1\%$ та $6,49 \pm 0,6\%$ відповідно.

У надземній рослинній сировині *Polygonum hydropiper* L. і *Polygonum persicaria* L. домінували такі амінокислоти: аланін, аргінін, цистин, лейцин, лізин та ізолейцин.

Результати свідчать про перспективність використання цієї рослинної сировини та будуть надалі враховані в роботі для поглибленого вивчення обраних об'єктів як джерела природних біологічно активних речовин.

Список літератури

1. Гонтова Т.М. Амінокислотний склад густих екстрактів з трави та коренів живокосту шорсткого / Т.М. Гонтова // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2013. – Т. 12. – №2. – С. 4–5.
2. Амінокислотний склад рослинної сировини оману британського у вегетаційний період / О.К. Єренко, О.В. Мазулін, П.А. Логвін, Г.В. Мазулін // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – Т. 9. – №2. – С. 10–12.
3. Ісюк М.В. Дослідження амінокислотного складу герані сибірської / М.В. Ісюк, І.Л. Бензель, Л.В. Бензель // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – Т. 10. – №3. – С. 4–6.
4. Луценко Ю.О. Дослідження амінокислотного складу листя плюща звичайного / Ю.О. Луценко, Р.Є. Дармограй, М.Р. Сімонов // Запорозький медичний журнал. – 2010. – Т. 12. – №3. – С. 110–112.
5. Одинцова В.М. Амінокислотний склад деяких видів роду гірчак флори України / В.М. Одинцова, О.В. Мазулін, О.М. Денисенко // Фармацевтичний журнал. – 2008. – №5. – С. 111–114.
6. Одинцова В.М. Амінокислотний вміст у траві гірчака пташиного, непомітного, різнолистого флори України у вегетаційний період / В.М. Одинцова, О.В. Мазулін, О.М. Денисенко // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2006. – Т. 1. – №15. – С. 119–121.
7. Смойловская Г.П. Содержание аминокислот в видах рода *Achillea* L. флоры Украины / Г.П. Смойловская, А.В. Мазулин, Е.В. Гречаная // Запорозький медичний журнал. – 2008. – Т. 2. – №47. – С. 135–136.
8. Использование нингидриновой реакции для количественного определения б-аминокислот в различных объектах :

методичні рекомендації / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. – Волгоград, 2007. – 106 с.

References

1. Hontova, T. (2012). Aminokyslotnyi sklad gustyrh ekstraktiv z travy ta koreniv zhyvokostu shortsogo [Amino acid composition of thick extracts from herbs and roots of comfrey rough]. *Aktualni pytanntia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 12(2), 4–5. [in Ukrainian].
2. Yerenko, O., Mazulin, O., Lohvin, P. & Mazulin, H. (2012). Aminokyslotnyi sklad roslynnoi syrovyny omanu brytanskogo u vegetatsiyni period [Amino acid composition of plant material mislead the British in the growing season]. *Aktualni pytanntia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 9(2), 10–12. [in Ukrainian].
3. Isiuk, M., Benzal, I. & Benzal, L. (2012). Doslidzhennia aminokyslotnogo skladu herani sybirskoi [Research amino acid composition of the Siberian geranium]. *Aktualni pytanntia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 10(3), 4–6. [in Ukrainian].
4. Lutsenko, Yu. O., Darmohrai, R. Ye. & Simonov, M. R. (2010). Doslidzhennia aminokyslotnogo skladu lystia pliuscha zvychnogo. *Zaporozhskij medicinskij zhurnal*, 12(3), 110–112. [in Ukrainian].
5. Odintsova, V. M., Mazulin, O. V. & Denysenko, O. M. (2008). Aminokyslotnyi sklad deiakykh vydiv rodu hirchak flory Ukrainy [Amino acid composition of some species of flora bitterling Ukraine]. *Farmatsevychnyi zhurnal*, 5, 111–114. [in Ukrainian].
6. Odintsova, V. M., Mazulin, O. V. & Denysenko, O. M. (2006). Aminokyslotnyi vmist u travy hirchaka ptashynogo, nepomitnogo, riznolistogo flory Ukrainy [Amino acid content in grass

- Gorchakov bird unnoticeably riznolystoho flora of Ukraine in the growing season]. *Aktualni pytannia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 1(15), 119–121. [in Ukrainian].
7. Smojlovska, G. P., Mazulin, A. V. & Grechannaya, E. V. (2008). Soderzhanie aminokislot v vidakh roda *Achillea* L. flory Ukrainy. *Zaporozhskij medicinskij zhurnal*, 2(47), 135–136.
8. Simonyan, A. V., Salamatov, A. A., Pokrovskaya, Yu. S., & Avanesian, A. A. (2007) *Ispol'zovanie ningidrinovoj reakcii dlya kolichestvennogo opredeleniya b-aminokislot v razlichnykh ob`ektakh [Using the quantitative ninhydrin reaction to determine b-amino acids in the various objects]*. Volgograd. [in Russian].
-

Відомості про авторів:

Лукіна І.А., магістр, здобувач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО, Запорізький державний медичний університет, E-mail: lukina_iryana@ukr.net.

Мазулін О.В., д. фарм. н., професор, зав. каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО, Запорізький державний медичний університет.

Смойловська Г.П., к. фарм. н., ст. викладач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО, Запорізький державний медичний університет.

Мазулін Г.В., к. фарм. н., асистент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет.

Шевченко І.М., к. фарм. н., асистент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки, Запорізький державний медичний університет.

Сведения об авторах:

Лукина И.А., магистр, соискатель каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств ФПО, Запорожский государственный медицинский университет, E-mail: lukina_iryana@ukr.net.

Мазулин А.В., д. фарм. н., профессор, зав. каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств ФПО, Запорожский государственный медицинский университет.

Смойловская Г.П., к. фарм. н., ст. преподаватель каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств ФПО, Запорожский государственный медицинский университет.

Мазулин Г.В., к. фарм. н., ассистент каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств ФПО, Запорожский государственный медицинский университет.

Шевченко И.Н., к. фарм. н., ассистент каф. фармакогнозии, фармацевтической химии и технологии лекарств ФПО, Запорожский государственный медицинский университет.

Information about authors:

Lukina I.A., Master of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology of FPE, Zaporizhzhia State Medical University, E-mail: lukina_iryana@ukr.net.

Mazulin O.V., Dr. hab., Professor of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology of FPE, Zaporizhzhia State Medical University.

Smoilovska H.P., Ph.D., senior Lecturer of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology of FPE, Zaporizhzhia State Medical University.

Mazulin H.V., Ph.D., Teaching Assistant of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology of FPE, Zaporizhzhia State Medical University.

Shevchenko I.N., Ph.D., Teaching Assistant of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Chemistry and Medicinal Preparations Technology of FPE, Zaporizhzhia State Medical University.

Надійшла в редакцію 03.11.2014 р.