

УДК 615.322

<https://www.doi.org/10.34907/JPQAI.2026.60.62.008>

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТРАВЫ МЕЛКОЛЕПЕСТНИКА ОДНОЛЕТНЕГО (*ERIGERON ANNUUS* (L.) PERS.)

А.П. Ильичева, аспирант Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва; ORCID: 0009-0000-9365-9741, SPIN: 2271-6770, ilisasha352@gmail.com

О.Л. Сайбель, доктор фарм. наук, руководитель Центра химии и фармацевтической технологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва; ORCID: 0000-0001-8059-5064, SPIN: 2842-4587, olster@mail.ru

Аминокислоты играют важную роль в поддержании здоровья и обеспечении надлежащего функционирования различных систем организма человека. Источниками данных соединений могут служить растения. В рамках данной работы исследован аминокислотный состав травы мелколепестника однолетнего *Erigeron annuus* (L.) Pers. Объектами изучения служили образцы травы, заготовленной в Московской и Рязанской областях в 2024 году. Сумму свободных аминокислот определяли методом спектрофотометрии по методике, основанной на образовании окрашенного комплекса с нингидрином в присутствии карбоната натрия. Содержание индивидуальных аминокислот определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе. В результате проведенного исследования установлено, что сумма свободных аминокислот составляет $0,62 \pm 0,02\%$ для образца, заготовленного в Московской области, и $0,49 \pm 0,01\%$ – в Рязанской области. Всего в каждом образце было идентифицировано по 15 аминокислот, среди которых 8 незаменимых. Преобладающими по содержанию аминокислотами для обоих образцов сырья являются аспарагиновая и глутаминовая кислоты. Полученные данные будут использованы при разработке способа получения фармацевтической субстанции на основе исследуемого вида сырья.

Ключевые слова: мелколепестник однолетний, аминокислоты, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота

Ввиду многообразия функциональной активности белков их роль в организме человека является чрезвычайно значимой. Белки выступают ключевыми компонентами структуры клеток, они играют важную роль в процессах регуляции экспрессии генов [1], участвуют в сигнальных путях и обладают каталитической активностью [2]. С ними связаны защитные иммунные реакции организма, процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга, свертывания крови, транспорта питательных веществ [3–5], гуморальной регуляции и многие другие жизненно важные функции [6,7].

Структурными единицами белков служат аминокислоты. В настоящее время известно несколько сотен [8] природных аминокислот, однако только 20 являются протеиногенными [9,10]. Среди них 8 аминокислот являются незаменимыми и поступают в организм человека с пищей, функциональными пищевыми добавками и профилактическими средствами.

Источниками таких аминокислот могут служить растения, где они содержатся как в свободном виде, так и в комбинации друг с другом, образуя белки и пептидные соединения [11]. Состав и содержание аминокислот варьируются в зависимости от вида растения и условий его произрастания. Именно поэтому изучение аминокислотного состава растительного сырья представляет научный интерес и является одним из этапов фитохимического исследования новых видов растений.

Ранее по результатам информационного анализа и первичного скрининга в качестве перспективного источника биологически актив-

ных веществ нами был выбран мелколепестник однолетний (*Erigeron annuus* (L.) Pers.) Согласно литературным источникам, это растение находит применение в традиционной медицине разных стран мира в качестве средства для лечения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, респираторных заболеваний различной этиологии, но при этом данные о его химическом составе и фармакологической активности представлены весьма ограниченно.

В связи с этим **целью** нашей работы явилось изучение качественного состава и содержания аминокислот в траве мелколепестника однолетнего для характеристики его химического состава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили образцы высушенной травы мелколепестника однолетнего, заготовленной в фазу массового цветения в Московской и Рязанской областях в 2024 году.

Для количественного определения суммы свободных аминокислот использовали методику, основанную на реакции их взаимодействия с нингидрином в присутствии натрия карбоната с последующим измерением оптической плотности полученного окрашенного раствора на спектрофотометре.

Методика проведения анализа: около 5 г (точная навеска) растительного сырья, измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, помещали в колбу вместимостью 250 мл, прибавляли 100 мл воды очищенной и нагревали с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 1 ч. Колбу охлаждали и извлечение фильтровали через беззольный фильтр «синяя лента». В мерную колбу вместимостью 50 мл помещали 2 мл фильтрата, прибавляли 1 мл 0,25% раствора натрия карбоната, 2 мл 1% спиртового раствора нингидрина и нагревали на кипящей водяной бане в течение 10 минут. После охлаждения раствор доводили до метки водой очищенной, перемешивали.

Параллельно готовили раствор стандартного образца (СО) глутаминовой кислоты: около 0,05 г СО (точная навеска) помещали в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяли в 30 мл воды и доводили раствор водой до метки. В мерную колбу вместимостью 50 мл помещали 1 мл СО кислоты глутаминовой и далее поступали как указано выше.

Оптическую плотность полученных растворов измеряли на спектрофотометре UV-1800 (Shimadzu, Япония) при длине волны 570 ± 2 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали воду очищенную.

Качественный состав и содержание индивидуальных аминокислот определяли хроматографически на автоматическом жидкостном аминокислотном анализаторе 1290 Infinity II (Agilent, США) после предварительного кислотного гидролиза по верифицированной методике ГОСТ 34132–2017. Содержание рассчитывали по площадям пиков идентифицированных соединений по градуировочным графикам, полученным при хроматографировании градуировочных растворов аминокислот в аналогичных условиях.

Количественное определение проводили в трех повторностях и результат представляли в виде среднего значения и стандартного отклонения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате спектрофотометрического определения было установлено, что содержание суммы свободных аминокислот в траве мелколепестника однолетнего, заготовленной в Московской и Рязанской областях, составляет $0,62 \pm 0,02\%$ и $0,49 \pm 0,01\%$ соответственно.

В результате хроматографического анализа после предварительно проведенного гидролиза всего было обнаружено 15 аминокислот, среди которых 8 незаменимых: гистидин, треонин, валин, метионин, изолейцин, фенилаланин, лейцин, лизин [12]. Причем в доминирующем количестве в образцах обоих мест произрастания были обнаружены две аминокислоты – аспарагиновая и глутаминовая. Результаты приведены в **табл. 1**.

Полученные результаты согласуются с данными литературы по составу и содержанию аминокислот в траве мелколепестника однолетнего, заготовленной в других регионах в другие года [13].

Данные аминокислоты играют важную роль в поддержании здоровья человека. Метаболические процессы, протекающие в организме с непосредственным участием аспарагиновой кислоты (АСП), весьма разнообразны. Главными из них являются образование пиримидиновых оснований, метаболизм азотистых соединений, обезвреживание аммиака и синтез мочевины. В отношении центральной нервной системы (ЦНС) было установлено, что аспарагиновая кислота является

Таблица 1

**КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ
В ТРАВЕ МЕЛКОЛЕПЕСТНИКА ОДНОЛЕТНЕГО**

№ п/п	Наименование аминокислот	Содержание аминокислот, %	
		Московская область	Рязанская область
1	Аспарагиновая кислота	2,13±0,34	1,44±0,23
2	Глутаминовая кислота	1,38±0,22	1,19±0,19
3	Аспарагин	Не обнаружено	Не обнаружено
4	Гистидин	0,23±0,04	0,17±0,03
5	Серин	0,53±0,09	0,52 ± 0,08
6	Глутамин	Не обнаружено	Не обнаружено
7	Глицин	0,78±0,13	0,62±0,10
8	Треонин	0,51±0,08	0,45±0,07
9	Аргинин	0,46±0,07	0,44±0,07
10	Аланин	0,89±0,14	0,87±0,14
11	Тирозин	0,40±0,06	0,36±0,06
12	Цистеин	Не обнаружено	Не обнаружено
13	Валин	0,39±0,06	0,32±0,05
14	Метионин	0,16±0,03	0,16±0,03
15	Изолейцин	0,24±0,04	0,19±0,03
16	Фенилаланин	0,40±0,06	0,36±0,06
17	Лейцин	0,76±0,12	0,74±0,12
18	Лизин	0,52±0,08	0,44±0,07
ВСЕГО	9,78±1,56	8,27±1,33	

стимулятором N-метил-D-аспартатных рецепторов (NMDA-рецепторов). Соединяясь со специфическим участком связывания, она запускает кратковременный ток ионов кальция внутрь клетки, что дает эффект быстрой активации [14].

Глутаминовая кислота (ГЛУ) – самая распространенная внутриклеточная аминокислота. Она участвует в белковом и углеводном обмене, стимулирует окислительные процессы в печени и почках, повышает устойчивость организма к гипоксии. Особенно велика ее центральная медиаторная роль, так как она стимулирует передачу возбуждения в синапсах [15,16].

Таким образом, являясь возбуждающими нейроаминокислотами, ГЛУ и АСП способны повышать энергетический потенциал нейронов и улучшать метаболизм в ЦНС [17]. Положительное влияние при болезни Альцгеймера ранее было установлено и для другого метаболита травы мелколепестника однолетнего – флавоноидного глюкоронида скутеллярина [18]. Соответственно, наличие нейроаминокислот в данном сырье может служить дополнительным фактором, определяющим перспективность разработки фармацевтической субстанции нейропротекторного действия на его основе.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено, что в траве мелкопестника однолетне-го аминокислоты содержатся преимущественно в связанном состоянии и представлены 15 веществами. При этом качественный состав аминокислот в сырье, заготовленном в Московской и Рязанской областях, не различается. Среди идентифицированных аминокислот доминирующими в обоих образцах являются аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

Полученные данные будут использованы при разработке способа получения фармацевтической субстанции на основе исследуемого вида сырья.

Исследования проведены в рамках реализации плана научно-исследовательской работы ФГБНУ ВИЛАР по теме «Разработка технологий рационального использования растительного сырья при создании новых лекарственных средств и функциональных пищевых продуктов» (FGUU-2025-0002).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gorsheneva N.A., Sopova J.V., Azarov V.V., Grizel A.V., Rubel A.A. *Biomolecular condensates: structure, functions, methods of research* // *Biochemistry (Mosc)*. – 2024. – V. 89, Suppl. 1. – S205-S223. DOI: 10.1134/S0006297924140116.
2. Мухомидинов Ш.М. Функциональная роль белков в клетке: молекулярные механизмы и биологическое значение // *Экономика и социум*. – 2026. – №5–1. – С. 923–925.
3. Raiteri L. *Interactions involving glycine and other amino acid neurotransmitters: focus on transporter-mediated regulation of release and glycine-glutamate crosstalk* // *Biomedicines*. – 2024. – V. 12, №7. – P. 1518. DOI: 10.3390/biomedicines12071518.
4. Camilleri E., Kruijt M., den Exter P.L., Cannegieter S.C., van Rein N., Cobbaert C.M. et al. *Quantitative protein mass spectrometry for multiplex measurement of coagulation and fibrinolytic proteins towards clinical application: what, why and how?* // *Thrombosis Research*. – 2024. – V. 241. – P. 109090. DOI: 10.1016/j.thromres.2024.109090.
5. Hu T., Yu Z., Zhao J., Meng Y., Salomon K., Bai Q. et al. *Transport and inhibition mechanisms of the human noradrenaline transporter* // *Nature*. – 2024. – V. 632, №8026. – P. 930–937. DOI: 10.1038/s41586-024-07638-z.
6. Чевидадеев В.В., Кахраманова С.Д., Боков Д.О. и др. *Аминокислотный состав грудных сборов №1 и №2 и настоев на их основе* // *Фармация*. – 2022. – Т. 71, №1. – С. 24–29. DOI: 10.29296/25419218-2022-01-05.
7. Никишин Д.А., Терёшина Н.С., Баратова Л.А. *Изучение аминокислот гомеопатических настоев баптизии красильной (Baptisia tinctoria)* // *Вопросы обеспечения качества лекарственных средств*. – 2017. – №3 (17). – С. 33–39.
8. Rodgers K.J. *Evidence that non-cognate proteinogenic amino acids generate immunogenic neo-epitopes* // *Journal of Biological Chemistry*. – 2026. – V. 302, №4. – P. 111349. DOI: 10.1016/j.jbc.2026.111349.
9. Yokoyama R. *Evolution of aromatic amino acid metabolism in plants: a key driving force behind plant chemical diversity in aromatic natural products* // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. – 2024. – V. 379, №1914. – P. 20230352. DOI: 10.1098/rstb.2023.0352.
10. Huang T., Liang C., Li J., Ling X. *Study on dissociated states of twenty proteinogenic amino acids and their interactions with LAT1 by HPCE-IICRD* // *Journal of Chromatography A*. – 2025. – V. 1755. – P. 466031. DOI: 10.1016/j.chroma.2025.466031.
11. Полонова А.В., Тараскина А.С., Емельянова Е.А. и др. *Аминокислотный состав Haplophyllum dauricum (L.) G. Don* // *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. – 2025. – Т. 28, №7. – С. 50–55. DOI: 10.29296/25877313-2025-07-06.
12. Kostrakiewicz-Gieralt K. *Plant-based proteins, peptides and amino acids in food products dedicated for sportspeople – A narrative review of the literature* // *Nutrients*. – 2024. – V. 16, №11. – P. 1706. DOI: 10.3390/nu16111706.
13. Ботов А.Ю., Яцук В.Я., Сиплиный Г.В., Сипливая Л.Е. *Аминокислотный состав некоторых видов мелкопестника* // *Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация*. – 2012. – №22(141), вып. 20/1. – С. 155–156.
14. Шишкова В.Н. *Современные возможности применения N-ацетиламиносукцината в неврологии и терапии* // *Нервные болезни*. – 2024. – №2. – С. 62–66. DOI: 10.24412/2226-0757-2024-13128.
15. Huang Z., Zhu Y., Li X., Lei X., Tang L., Wen D. et al. *Dopamine, glutamate, and gamma-aminobutyric acid: key hubs in neurotransmitters, signal transduction, and cognitive dysfunction* // *Neural Regeneration Research*. – 2026. DOI: 10.4103/NRR.NRR-D-25-00849.

16. Brunetti V., Soda T., Berra-Romani R., De Sarro G., Guerra G., Scarpellino G. et al. Two signaling modes are better than one: flux-independent signaling by ionotropic glutamate receptors is coming of age // *Biomedicines*. – 2024. – V. 12, №4. – P. 880. DOI: 10.3390/biomedicines12040880.
17. Малыгин А.С., Попов Н.С., Демидова М.А. и др. Влияние вальпрозоламида на содержание нейроактивных аминокислот в головном мозге крыс // *Медицина*. – 2019. – Т. 7, №1. – С. 99–108. DOI: 10.29234/2308-9113-2019-7-1-99-108.
18. Nie S., Zhang S., Wu R., Zhao Y., Wang Y., Wang X. et al. Scutellarin: pharmacological effects and therapeutic mechanisms in chronic diseases // *Frontiers in Pharmacology*. – 2024. – V. 15. – P. 1470879. DOI: 10.3389/fphar.2024.1470879.

STUDY OF THE AMINO ACID COMPOSITION OF ERIGERON ANNUUS HERB

A.P. Illicheva, O.L. Saybel

All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (FGBNU VILAR), Moscow, Russia

*Amino acids play a crucial role in maintaining health and ensuring the proper functioning of various human body systems. Plants can serve as sources of these compounds. This study investigated the amino acid composition of the herb *Erigeron annuus* (L.) Pers. The study objects were herb samples harvested in the Moscow and Ryazan regions in 2024. The total content of free amino acids was determined by spectrophotometry using a method based on the formation of a colored complex with ninhydrin in the presence of sodium carbonate. The content of individual amino acids was determined by high-performance liquid chromatography (HPLC) using an automated amino acid analyzer. The results showed that the total content of free amino acids was $0.62 \pm 0.02\%$ for the sample harvested in the Moscow region and $0.49 \pm 0.01\%$ for the sample from the Ryazan region. A total of 15 amino acids were identified in each sample, including 8 essential amino acids. Aspartic and glutamic acids were found to be the predominant amino acids in both raw material samples. The data obtained will be used in the development of a method for producing a pharmaceutical substance based on the studied raw material.*

Keywords: *Erigeron annuus*, amino acids, aspartic acid, glutamic acid