

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 6, Number 420 (2016), 81 – 86

UDC 547.917

A.A. Kudaibergen, K.B. Bazhykova

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty.

e-mail: (aidana.kudaibergentegi@mail.ru)**DETERMINATION OF THE AMINO ACID AND FATTY ACID
COMPOSITION OF THE AERIAL PARTS OF «CICHORIUM L.»**

Abstract. Amino and fatty acid composition was determined of aerial part of *Cichorium L.* by using gas-liquid chromatography.

According to the results of this study, in *Cichorium L.* there were determined 20 amino acids and 8 fatty acids in *Cichorium L.* composition, also favorable conditions for determining the quantitative contents of biologically active substances from plants materials. During the study in a maximum amount there were detected among amino acids glutamate, alanine and aspartat, in small amounts hydroxyproline and ornithine. Among the fatty acids there were found in large amounts of linolenic and olein, and fewer linoli, myristin and palmitolein. On the basis of the amino acids we get proteins which are included in the *Cichorium L.* plants in large quantities, and we have seen that the plant *Cichorium L.* contains medicinal property. The most essential property of the glutamate amino acid is that it affects the normal functioning of the brain. Because glutamate is a neurotransmitter which transmits nerve impulse from one nerve cell to another, it is a chemical substance.

Key words: extract, *Cichorium L.*, amino acids, fatty acids, gas-liquid chromatography, BAS, glutamate, aspartate, alanine, linoleic, olein.

УДК 547.917

А.А Кудайберген, К.Б Бажыкова

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО И ЖИРНОКИСЛОТНОГО
СОСТАВА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЙ «CICHORIUM L.»**

Аннотация. С применением газо-жидкостной хроматографии определена аминокислотный и жирнокислотный состав надземной части растений *Cichorium L.*

По результатам исследований в составе растений *Cichorium L.* были определены 20 аминокислот и 8 жирных кислот, а также оптимальные условия определения количества биологических активных веществ в растениях. В ходе исследования в максимальном количестве были обнаружены из аминокислот глутамат, аспаратат и аланин, а небольших количествах - орнитин и оксипролин. Из жирных кислот найдены в больших количествах линол и олеин, а меньшем количестве - линолен, миристин и пальмитолеин. На основе аминокислот мы получаем белки, в состав которого входит растения *Cichorium L.* в больших количествах, и мы убедились, что в растения *Cichorium L.* содержится лекарственное свойство. Самым необходимым свойством аминокислот глутамат является то, что он влияет на нормальное функционирование мозга. Поскольку глутамат является нейромедиатором, который передает нервный импульс с одной нервной клетки на другую представляет собой химическое вещество.

Ключевые слова: экстракт, *Cichorium L.*, аминокислоты, жирные кислоты, газо-жидкостная хроматография, БАВ, глутамат, аспаратат, аланин, линол, олеин.

Введение. Цикорий обыкновенный (*Cichorium L.*) известен с давних времен как растение, широко используемое в народной медицине [1].

Растение *Cichorium L.* очень богато биологически активными веществами. В Средней Азии для предохранения детей от солнечного удара их купали в отваре травы цикория, а золу травы, смешанную со сметаной, употребляли для втираний при экземах; для удаления струпуев при нейродермитах пользовались крепким отваром травы [2].

Для улучшения качества населения, обогащения пищевых продуктов биологически ценными веществами, обладающими общеукрепляющим и лечебным действием, актуальной и целесообразной является разработка технологий цикорийсодержащих продуктов питания. Такие продукты вызывают интерес также с точки зрения снижения негативного влияния последствий химизации сельского хозяйства на здоровье населения, поскольку способны обезвреживать вредные и токсические вещества, выводить их из организма человека, повышать сопротивляемость организма внешним факторам, т.е. обладают протекторным действием. Польза цикория в первую очередь обусловлена содержанием в нем большого количества витаминов и минералов. В частности, цикорий богат витаминами группы В, витаминами А, Е, РР и С. Кроме того, растение содержит много калия, магния, железа и кальция. Также цикорий содержит полисахарид инулин, пектиновые вещества, аминокислоты и полезные для организма смолы и органические кислоты [3-4].

Аминокислоты представляют собой структурные химические единицы или «строительные кирпичики», образующие белки. Аминокислоты на 16% состоят из азота, это является основным химическим отличием от двух других важнейших элементов питания - углеводов и жиров. Важность аминокислот для организма определяется той огромной ролью, которую играют белки во всех процессах жизнедеятельности. Любой живой организм от самых крупных животных до крошечного микроба состоит из белков. Разнообразные формы белков принимают участие во всех процессах, происходящих в живых организмах. В теле человека из белков формируются мышцы, связки, сухожилия, все органы и железы, волосы, ногти; белки входят в состав жидкостей и костей. Ферменты и гормоны, катализирующие и регулирующие все процессы в организме, также являются белками [5].

Помимо того, что аминокислоты образуют белки, входящие в состав тканей и органов человеческого организма, некоторые из них выполняют роль нейромедиаторов (нейротрансмиттеров) или являются их предшественниками. Нейромедиаторы - это химические вещества, передающие нервный импульс с одной нервной клетки на другую. Таким образом, некоторые аминокислоты необходимы для нормальной работы головного мозга. Аминокислоты способствуют тому, что витамины и минералы адекватно выполняют свои функции. Некоторые аминокислоты непосредственно снабжают энергией мышечную ткань [6].

Существует около 28 аминокислот. В организме человека многие из них синтезируются в печени. Однако некоторые из них не могут быть синтезированы в организме, поэтому человек обязательно должен получать их с пищей. К таким незаменимым аминокислотам относятся: гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Аминокислоты, которые синтезируются в печени, включают аланин, аргинин, аспарагин, аспартовую кислоту, цитруллин, цистеин, гамма - аминокислотную кислоту, глутамовую кислоту, глутамин, глицин, орнитин, пролин, серин, таурин, тирозин [6-7].

Процесс синтеза белков идет в организме постоянно. В случае, когда хоть одна незаменимая аминокислота отсутствует, образование белков приостанавливается. Это может привести к самым различным серьезным проблемам - от нарушения пищеварения до депрессии и замедления роста.

Жирные кислоты существуют в различных формах на различных стадиях циркуляции в крови. Они поглощаются в кишечнике, образуя хиломикроны, но в то же время они существуют в виде липопротеинов очень низкой плотности или липопротеинов низкой плотности после превращений в печени. При выделении из адипоцитов жирные кислоты поступают в свободном виде в кровь [6-7].

Экспериментальная часть. В качестве объекта исследования взяли надземную часть *Cichorium L.* произрастающего в окрестностях (пригороде) города Алматы. Количественное определение аминокислотного состава и жирные кислоты надземной части *Cichorium L.* проводились методом газо-жидкостной хроматографии. Для газохроматографического анализа, который проводили на газовом хроматографе «CARLO-ERBA-420» (Италия).

Условия хроматографирования:

- температура пламенно-ионизационного детектора 300⁰С;
- температура испарителя 250⁰С;
- начальная температура колонки (печи) 110⁰С;
- конечная температура колонки 250⁰С;
- скорость программирования температуры колонки: от 110⁰с до 185⁰С – 60⁰С в мин; от 185⁰ до 250⁰ - 32 в минут. При достижении температуры колонки 250⁰ она должна сохраняться до полного выхода аминокислот.

Для разделения аминокислот использовалась колонка из нержавеющей стали, размером 400 на 3 мм, заполненная полярной смесью из 0,31% карбовакса 20 м, 0,28% силара 5 ср и 0,06% хромосорбе WA-W- 120-140 меш. Жирные кислоты были определены методом газо-жидкостной хроматографии и время анализа – 1 час.

Результаты и их обсуждение. *Определение аминокислотов.* Для этого 1 г вещества гидролизовали в 5мл 6 н. HCL при температуре 105⁰С в ампулах, запаянных под аргоном в течение 24 часов. Полученный гидролизат трижды выпаривали досуха в роторном испарителе при t⁰ +40⁰С и полученный осадок растворяли в 5 мл 5% сульфосалициловой кислоты. После центрифугирования надосадочную жидкость пропускали через колонку с Даукс 50, н-8, 200-400 меш со скоростью 1 капля в секунду. Вначале смола промывалась 1-2 мл деионизированной водой и 2 мл 0,5 н. уксусной кислотой, затем снова деионизированной водой до нейтральной рН. Для элюирования аминокислот через колонку пропускали 3 мл 6н раствора NH₄OH со скоростью 2 капли в секунду. Элюат собирался в круглодонную колбу вместе с деионизированной водой, которую использовали для отмыwania колонки до нейтральной рН. Содержимое колбы досуха выпаривали на роторном испарителе под давлением 1 атмосфера и температуре 50-60⁰С.

После добавления в колбу 1 капли свежеприготовленного SnCl₂, 1 капли 2,2-диметоксипропана и 1-2 мл насыщенного HCl пропанола, ее нагревают до 110⁰С, выдерживая эту температуру в течение 20 мин, а затем содержимое колбы вновь выпаривают на роторном испарителе. Следующим этапом было внесение в колбу 1 мл свежеприготовленного ацелирующего реактива (1 объем уксусного ангидрида, 2 объема триэтиламина, 5 объемов ацетона), нагревание при температуре 80⁰С в течение 1,5-2 мин и выпаривание образца до суха, добавление в нее 2 мл этилацетата и 1 мл насыщенного раствора NaCl [8].

Результаты определения приведены в таблице 1 и в рисунке 1.

Таблица 1 – Количественное содержание аминокислотного состава надземной части *Cichorium L.*

Аминокислоты	Количество, мг
Аланин	726
Глицин	275
Лейцин	348
Изолейцин	370
Валин	230
Глутамат	2475
Треонин	152
Пролин	470
Метионин	87
Серин	252
Аспаратат	1220
Цистин	40
Оксипролин	2
Фенилаланин	260
Тирозин	292
Гистидин	214
Орнитин	2
Аргинин	338
Лизин	230
Триптофан	70

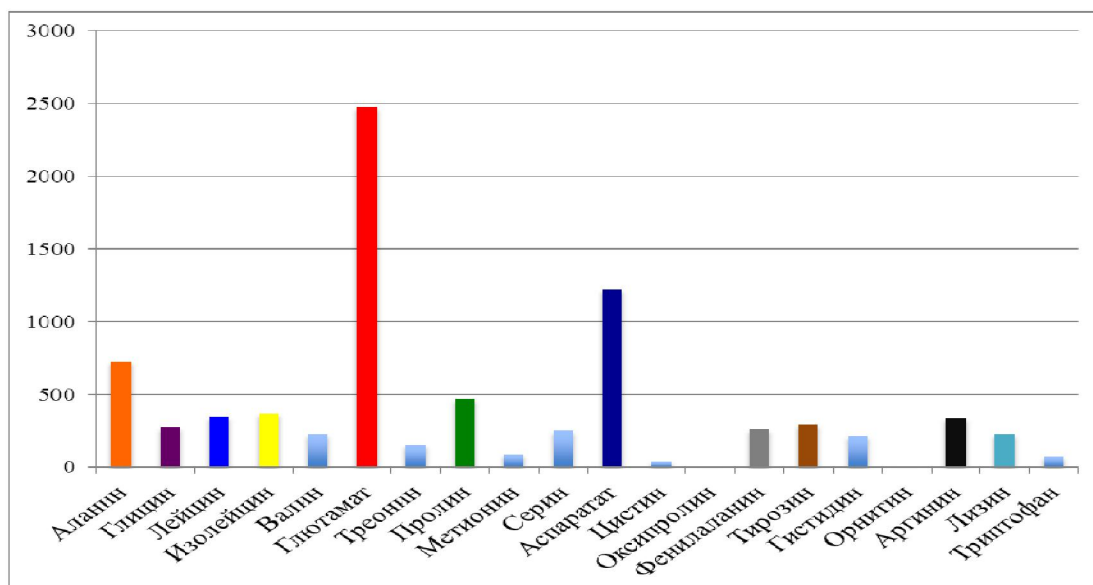


Рисунок 1 – Содержание аминокислотного состава надземной части *Cichorium L.*

Таким образом, в результате количественного определения аминокислотного состава надземной части *Cichorium L.* методом газо-жидкостной хроматографии нами было обнаружено содержание 20 аминокислот. Из них в большем количестве содержатся глютамат, аспаратат и аланин, а в минимальном количестве - орнитин и оксипролин.

Определение жирных кислот. 1 объем образца экстрагируют 20-кратным объемом смеси хлороформа и метанола (2:1) в течение 5 минут. Затем содержимое фильтруют через бумажный фильтр до получения чистого экстракта, который выпаривают в круглодонной колбе на роторном испарителе при температуре бани 30-40°С досуха. После этого добавляют в колбу 10 мл метанола и 2-3 капли хлористого ацетила и метилируют при температуре 60-70°С в специальной системе в течение 30 минут. Затем метанол выпаривают на роторном испарителе, а образец экстрагируют из колбочки 5 мл гексана и впрыскивают в газовый хроматограф.

Условия хроматографирования: Температура инжектора – 188°С, Темп. детектора - 230°С, Темп. печи - 188°С, время анализа – 1 час.

Содержимое колонки: полиэтиленгликольдипинаат (20%) на целите – 545.

Прибор – «Карло-Эрбо-4200» (США, Италия) [9-10].

Результаты определения приведены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 1 – Количественное содержание жирнокислотного состава надземной части *Cichorium L.*

Жирнокислоты	Индекс кислотности	Количество, %
Миристин	C _{14:0}	0,8
Пендакен	C _{15:0}	1,1
Пальмитин	C _{16:0}	8,3
Пальмитолеин	C _{16:1}	0,9
Стеарин	C _{18:0}	2,4
Олеин	C _{18:1}	28,6
Линол	C _{18:2}	57,3
Линолен	C _{18:3}	0,6

По результатам газо-жидкостной хроматографии определены количественное содержание 8 жирнокислот. Из них в большем количестве содержатся линол и олеин кислоты, а меньшем количестве содержатся линолен, миристин и пальмитолеин.

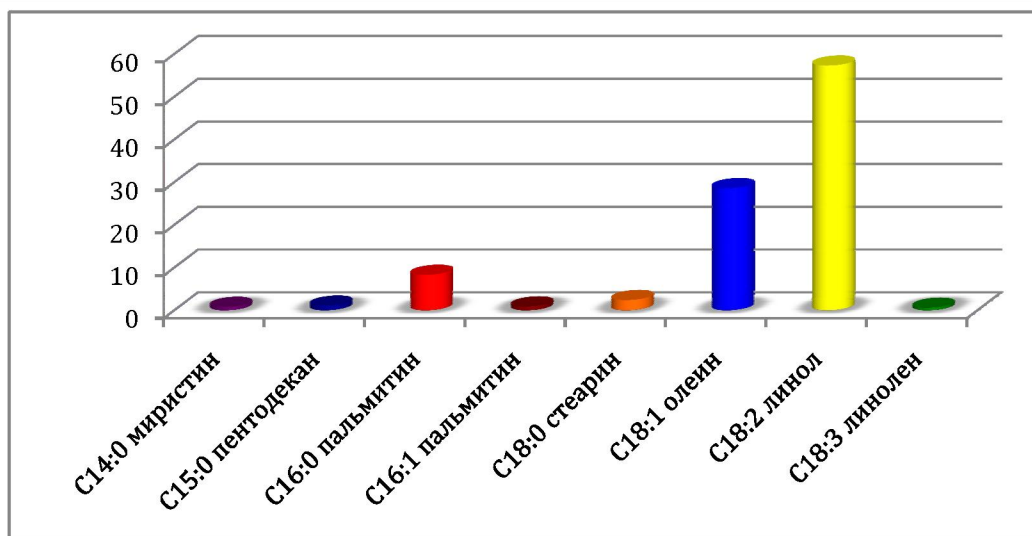


Рисунок 2 – Содержание жирнокислотного состава надземной части *Cichorium L.*

Выводы. В результате исследования были обнаружены 20 аминокислот и 8 жирнокислоты. Таким образом, результаты исследования показывают, что надземная часть растений *Cichorium L.*, как и другие растения, богаты незаменимыми аминокислотами и жирными кислотами, которые входят в состав многих лекарственных препаратов, что свидетельствует о его применении в качестве лекарственных растений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пономарева А.Г., Поверин Д.И. Сбор лекарственных трав для лечения сахарного диабета Лидия // пат. России №2000802 – Заявл. 08.10.1992; опубл. 15.10.1993, Бюл. № 37 – 38.
- [2] Даников Н. Целебный цикорий. – М. // Эксмо, 2012. – 3 с.
- [3] Budich M., Brunner G.J., Supercritical fluid extraction of ethanol from aqueous solutions // Journal of Supercritical Fluids. – 2003. – Vol.25. – №1. – P.45-55.
- [4] Лунин В.В. Физико-химические свойства нанокристаллических гетерогенных катализаторов // Сверхкритические флюиды: теория и практика. – 2008. – Т.3. – №2. – С.82-91.
- [5] Введение фитохимические исследования и выявление биологической активности веществ растений. – Алматы, 2008. – С. 12.
- [6] Туртаева Г.О., Каржаубекова Ж.Ж., Ескалиева Б.К., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.А., Достанова Р.Х. Полифенолы некоторых видов растений семейства Маревых доновая кислота // Матер. межд. науч. конф. «Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений». – 2003. – С. 149
- [7] Ескалиева Б.К., Бурашева Г.Ш., Чаудри И.М., Абилов Ж.А. Жирные кислоты и фармакологическая активность Климакоптеры // Фарм. бюлл. – 2003. – №11. – С. 37-38
- [8] Adams R. Determination of aminoacids profiles biological samples be gas chromatography. // J. Chromatographe. – 1974. – Vol.95. – №2. – P.188-212.
- [9] Кейтс М. Техника липидологии, 1975, М, - С. 536.
- [10] Горяева М.И., Евдикова Н.А. Справочник по газожидкостной хроматографии, 1977, Алма-Ата, - С. 550.

REFERENCES

- [1] Ponomarev A.G., Poverin D.I. Collection of medicinal herbs for the treatment of diabetes Lydia: US Pat. Russia № 2000802 - stated. 08.10.1992; publ. 15.10.1993, Bull. Number 37 - 38.
- [2] Danikov N. Healing chicory. - M.: Eksmo, 2012. - 3c
- [3] Budich M., Brunner G.J., Supercritical fluid extraction of ethanol from aqueous solutions // Journal of Supercritical Fluids. – 2003. – Vol.25. – №1. – P.45-55.
- [4] Lunin V.V. Physico-chemical properties of nanocrystalline heterogeneous catalysts // Supercritical Fluids: Theory and Practice. - 2008. - Т.3. - №2. - P.82-91.
- [5] Introduction phytochemical studies and identification of biological activity of substances of plant. – Алматы, 2008. – P. 12.
- [6] Turtaeva G.O., Karzhaubekova Zh.Zh., Eskalieva B.K., Burasheva G.Sh., Abilov Zh.A., Dostanova R.Kh. Polyphenols are some species of plants of the family Chenopodiaceae Dons acid // Mater. Int. scientific. Conf. "Chemistry, technology and medical aspects of the natural connections of." - 2003. - P. 149 .

[7] Eskalieva B.K., Burasheva G.Sh., Chaudhry I.M., Abilov Zh.A. Fatty acids and pharmacological activity Climacoptera // Farm. Bull. - 2003. - №11. - P. 37-38

[8] Adams R. Determination of aminoacids profiles biological samples be gas chromatography. // J. Chromatographie. – 1974. – Vol.95. – №2. – P.188-212.

[9] Cates M. Technology lipidology, 1975, M - P. 536.

[10] Goryaeva M.I., Evdikova N.A. Directory of GLC, 1977, Alma-Ata, - P. 550.

ӘОЖ 547.917

А.А. Құдайбергел, К.Б. Бажықова

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

**«CICHORIUM L.» ӨСІМДІГІНІҢ ЖЕР ҮСТІ БӨЛГІНЕН
АМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ МЕН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН АНЫҚТАУ**

Аннотация. *Cichorium L.* өсімдігінің жер үсті және жер асты бөліктерінен газ-сұйықты хроматография әдісін қолдану арқылы аминқышқылдары мен май қышқылдарының мөлшері анықталды.

Зерттеу жұмысының нәтижелері бойынша *Cichorium L.* өсімдігінің жер үсті бөлігінің құрамы көптеген емдік қасиеттерге ие негізгі 20 аминқышқылы мен C₁₅-C₁₈ тұратын 8 май қышқылдарының мөлшері анықталып, сонымен қатар өсімдіктердегі биологиялық белсенді заттардың мөлшерін анықтаудың тиімді жолдары қарастырылды. Зерттеу барысында амин қышқылының ең көп мөлшерде глутамат, аспаратат және аланин, ал аз мөлшерде орнитин және оксипролин анықталды. Май қышқылын анықтау негізінде линол және олеин көп мөлшерде, линолен, миристин және пальмитолеин аз мөлшерде айқындалды. Амин қышқылдары негізінде ақуыздар өндірілуімен *Cichorium L.* өсімдігінде көп мөлшерде амин қышқылдары кездескендіктен өсімдіктің емдік қасиетінің жоғары екендігіне көз жеткіземіз. Маңыздысы амин қышқылдарының ішінде глутаматтың көп болуы, бас миының қалыпты жұмыс жасауына ықпал келтіреді. Себебі глутамат нейромедиатор болып келеді, ол жүйкелік импульсын бір жасушасынан екіншісіне беріп жіберетін химиялық заттар болып табылады.

Түйін сөздер: экстракт, *Cichorium L.*, амин қышқылы, май қышқылы, газды-сұйықты хроматография, ББЗ, глутамат, аспаратат, аланин, линол, олеин.