

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

4 (60)

ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2017 г.
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ
2017

Ұ. Н. ОРТАЙ¹, М. М. НЫКМУКАНОВА¹, Б. К. ЕСКАЛИЕВА¹, Н. Г. ГЕМЕДЖИЕВА²

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,

²ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты»,
Алматы, Қазақстан Республикасы. E-mail: ulserik94@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ АЛТАЙ ӨңІРІНДЕ ӨСЕТІН *CICHORIUM INTYBUS L.* ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Қазақстан табиғаты әр алуан маңызды дәрілік өсімдік түрлеріне бай. Солардың бірі Қазақстанның Алтай өңірінде өсетін *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігіне сандық және сапалық талдау жүргізілді. Өсімдік құрамындағы 7 микро- және 4 макроэлементтердің сандық мәндері келтірілді. *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамынан газ-сұйықтық хроматографиясы арқылы 20 аминқышқылының, 8 май қышқылының және спектрофлуориметрия әдісі арқылы А және Е дәрумендерінің, Фаршер және Эйбот әдістері арқылы С дәруменінің сандық мөлшері анықталды.

Түйін сөздер: *Cichorium intybus L.*, биологиялық белсенді заттар, микро- және макроэлементтер, аминқышқылдары, май қышқылдары, дәрумендер.

Қарапайым цикорий (*Cichorium intybus L.*) – күрделігүлділер (*Compositae*) тұқымдасына жататын бір, екі және көп жылдық шөптесін өсімдіктер. Бұл өсімдіктің жерортатеңізі аймағында таралған онға жуық түрі бар.

Қазақстанда бір түрі ғана кездеседі. [1]. Қазақстанның Шу-Іле, Түркістан аймақтарында өсетін *Cichorium intybus L.* өсімдігі зерттелген. Зерттелген өсімдіктерден инулин және ароматты қосылыстар, ащы гликозидер бөлініп алынған. Қазіргі таңда оларды ас қорыту жолдарын жақсарту мақсатында қолданады [2]. Сонымен қатар *Cichorium intybus L.* өсімдігі Қазақстанның Алтай аймақтарында кең тарлған.

Зерттеу нысаны: Қазақстанның шығыс өңірі, Алтай тауларының, оңтүстік беткейінен 2015 жылдың тамыз айында жеміс беру кезеңінде жиналған *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігі. Шикізаттың сапалылығы мен құрамындағы биологиялық белсенді заттардың мөлшері ҚР Мемлекеттік Фармакопеяның I басылымы, МЕМСТ 24027.1-80; 24027.2-80; 2237-75 тараулары бойынша жасалды [3].

Cichorium intybus L. өсімдігі 70% сулы спиртпен 1:8 қатынаста экстракт алынды. Алынған экстрактылер қоспасы роторлы буландырғышта 40°C-та коцентрленді. Концентрат лиофильді кептіргіште ұнтақ түрінде алынды.

Cichorium intybus L. өсімдігінің құрамындағы экстрактивті заттардың мөлшері 30%, 50%, 70%-ды сулы-спиртті ерітінділермен анықталды. *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамына сандық сараптаулар жүргізіліп, биологиялық белсенді заттардың өсімдік құрамында жоғары екендігі анықталды (1-кесте).

1-кесте – *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігінің сапалылығы және биологиялық белсенді заттардың мөлшері

№	Шикізаттың сапалылығы және ББЗ	Мөлшері, %
1	Ылғалдылығы	9,50
2	Күлділігі	6,29
3	Экстрактивті заттар: а) 30% б) 50% с) 70%	18,1 19,4 20,9
4	Бос органикалық қышқылдар	0,72
5	Тері илегіш заттар	2,55
6	Полисахаридтер	0,60
7	Флавоноидтар	2,02
8	Алкалоидтар	0,78
9	Сапониндер	0,65

Зерттеліп отырған *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігінде тері илегіш заттардың және флавоноидтардың мөлшері жоғары екені анықталды. Сонымен қатар, өсімдіктің 70%-ды сулы-спиртті ерітіндісімен экстракциясы оның құрамындағы ББЗ бөлудегі ең тиімді әдіс екені анықталды.

Зерттеу барысында *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамындағы 11 микро- және макроэлементтердің мөлшері анықталды.

Өсімдік құрамындағы минералды заттар мен дәрумендердің мөлшері 2015 жылы Ресейде зерттелген *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамымен салыстырмалы талдау жүргізілді [4].

Келтірілген мәліметтер бойынша Қазақстанның Алтай өңірінде өсетін *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамында минералды заттардың мөлшері көп екендігі анықталды.

Қазақ тағамтану академиясы лабораториясында *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамындағы амин, май қышқылдарының және дәрумендердің мөлшері газ-сұйықтық хроматографиясы, спектрофлуориметрия және Фаршер және Эйбот әдістері арқылы анықталды.

А және Е дәрумендерінің мөлшерін флуориметриялық әдіспен анықтау үшін 0,2 мл үлгіге 1 мл дистилденген су қосады және 30 секундтай шайқау керек. Оған 1 мл этил спирті (96%) қосып, тағы да 30 секундтай шайқайды. Содан оған 5 мл гексан қосып, шайқау тәжірибесін тағы да қайталайды. Алынған үлгіні 10 минут 1500 айн/мин жылдамдығымен центрифугалайды. Спектрометрия үшін қараңғы жерде қатты тығындалған сынауықта 2 сағатқа дейін сақтауға болатын, айқын бөлінген гександы қабат (3мл) алынады.

Тәжірибе сынақтарының үлгілерімен қатар стандартты және бақылау сынақтары дайындалады. Стандартты сынақтарда тәжірибе сынақтарының

2-кесте – *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігіндегі макро- және микроэлементтердің мөлшері

№	Атауы	Алтай өңірінде өсетін <i>Cichorium intybus L.</i>	Ресейде өсетін <i>Cichorium intybus L.</i>
Микроэлементтер (мкг/мл)			
1	Мырыш	1,12	0,42
2	Мыс	0,38	0,30
3	Кадмий	0,01	–
4	Қорғасын	0,12	–
5	Темір	6,79	0,90
6	Марганец	2,02	0,43
7	Никель	0,23	–
Макроэлементтер (мкг/мл)			
8	Калий	1406	420
9	Натрий	24	45
10	Магний	169	30
11	Кальций	655	100

орнына 0,2 мл стандартты ерітінділер (этанолдағы токоферол мен ретинолацетат) алынады. Ал бақылау сынақтарында тәжірибе үлгілерінің орнына су алынады.

Спектрофлуориметрия (спектрофлуориметр “Хитачи”, Жапония): токоферол үшін 292 нм козу толқынында және флуорисценция 310-де жүргізіледі; ал ретинолда сәйкесінше –335нм және 430нм [5].

Өсімдіктің құрамындағы С дәруменінің мөлшері Фаршер мен Эйбот әдістерімен анықтау үшін 0,3 г (0,3 мл) кем болмайтын шикізатты қабырғасы лимон қышқылының натрий ұнтағымен жабылған центрифугалық сынауыққа салады. Үлгіні 3000 айн/мин жылдамдықпен 30 мин центрифугалағаннан кейін басқа сынауыққа ауыстырып, оған бірдей мөлшердегі дистилденген су және одан екі есе мөлшердегі 5% метафосфор қышқылының ерітіндісін құяды. Ақуыздың тұнбасын таяқшамен қозғап, 3000 айн/мин жылдамдықпен 10 мин центрифугалайды. 0,1-0,5 мл мөлшердегі тұнбадан бөліп алынған сұйықтықты фарфорлы титрлеу кюветасына (2 қатарлас үлгілер) құйып, 0,1 мл көлемдегі арнайы микропипеткамен алып 0,001н – 0,0005н 2,6 – дихлорфенолиндофенолдың натрий тұзымен титрлейді [6].

Cichorium intybus L. өсімдігінің құрамында дәрумендердің мөлшері көп екендігі осы уақытқа дейінгі зерттеулерден белгілі. Сол себепті өсімдіктің құрамындағы дәрумендердің нақты сандық мөлшері анықталды.

Cichorium intybus L. өсімдігінің құрамында С дәруменінің айтарлықтай басым екендігі анықталды. Сол себепті өсімдіктің тотығуға қарсы белсенділігі жоғары болады.

Өсімдік құрамындағы амин және май қышқылдарын анықтау үшін «Карло-Эрба-4200» (АҚШ, Италия) хроматографиясы пайдаланылды.

3-кесте – *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігіндегі дәрумендердің мөлшері

№	Анықталған дәрумен	Алтай өңірінде өсетін <i>Cichorium intybus L.</i>	Ресейде өсетін <i>Cichorium intybus L.</i>
1	А	0,28	0,28
2	Е	2,6	2,26
3	С	27	24

1 грамм шикізатты 24 сағат бойы аргонмен бекітілген ампулада 105°C температурада 5 мл 6N HCl ерітіндісімен гидролиздейді. Алынған гидролизатты 40°C температурада роторлы буландырғышта үш рет буландырады. Алынған тұнбаны 5 мл 5%-дық сульфосалицин қышқылында ерітеді. Сосын 5 мин (1500 жиілік\мин) центрифугаланғаннан кейін тұнбаның бетіндегі сұйықты секундына бір тамшы жылдамдықпен Дауск 50, Н – 8, 200–400 өлшемдік бағанасы арқылы өткізеді.

Алғашында шайырды 1–2 мл ионсыздандырылған сумен және 2 мл 0,5n сірке қышқылымен, содан соң рН-ы бейтарап орта болғанша қайтадан ионсыздандырылған сумен жуып, амин қышқылдарын элюирлеу үшін 3 мл 6n NH₄OH ерітіндісін секундына екі тамшы жылдамдықпен колонка арқылы өткізеді.

рН көрсеткіші бейтарап орта болғанша пайдаланған ионсыздандырылған сумен бірге элюат дөңес түпті колбада жиналады. Осы колбадағы ерітіндіні роторлы буландырғышта 1 атм. қысым мен 50–60 °C температурада құрғағанша буландырады. Содан соң колбаға бір тамшы жаңадан дайындалған SnCl₂, бір тамшы 2,2-диметоксипропан және 1–2 мл қаныққан HCl, пропанол құяды. Оны 110 °C-қа дейін қыздырып, осы температурада 20 мин ұстап тұрады. Содан кейін колбадағы ерітіндіні қайтада роторлы буландырғышта буландырады.

Жұмыстың келесі сатысында аталған колбаға жаңадан жасалған ацилдеуші реактивті (1 көлем сірке ангидридi, 2 көлем триэтиламин, 5 көлем ацетоннан тұрады) құйып, 1,5–2 минут бойы 60°C температурада қыздырып, құрғағанша буландырып, оған 2 мл этилацетат және 1 мл NaCl-дың қаныққан ерітіндісін құяды. Содан кейін екі қабатты сұйықтық пайда болғанша әбден араластырады. Газ хроматографиялық талдау үшін жаңағы екі қабатты сұйықтықтың жоғарғы бөлігін (этилацетатты бөлігін) алады.

Хроматографиялық бөлу шарттары: жалынды-ионизационды детектордың температурасы 300°C, буландырғыштың температурасы 250°C; бағананың бастапқы температурасы 110°C; бағананың соңғы температурасы 250°C; бағананың температурасын бағдарламалау жылдамдығы: 110–185 °C (6°C/мин); 185–250 °C (32°C/мин).

Температура 250 °C-ға жеткенде, барлық аминқышқылдары бөлініп болғанға дейін сол температураны ұстап тұру қажет.

Аминқышқылдарын бөлу үшін тот баспайтын болаттан жасалған, өлшемі 400/3 мм болатын, 20 м 0,31% карбовакстан, 0,28% силар 5 CP және 0,06% WA-W-120-140 өлшемдік хромосорбтағы лексаннан тұратын полярлы

қоспамен толтырылған. Хроматограмманы есептеп шығару Altex фирмасының сыртқы стандарты арқылы жүргізілді [7].

Сараптама нәтижесі бойынша Алтай өңірінде өсетін *Cichorium intybus L.* өсімдігінің құрамында аминқышқылдарының мөлшері жоғары екендігі анықталды (4-кесте).

4-кесте – *Cichorium intybus L.* өсімдігінің жер үсті бөлігіндегі аминқышқылдарының сандық мөлшері

№	Амин қышқылдары	Мөлшері, 10 ⁻³ %
1	Аланин	6,20
2	Глицин	2,30
3	Лейцин	3,17
4	Изолейцин	3,92
5	Валин	2,05
6	Глютаамат	23,52
7	Треонин	1,86
8	Пролин	4,38
9	Метионин	0,75
10	Серин	2,40
11	Аспаратат	11,18
12	Цистин	0,26
13	Оксипролин	0,01
14	Фенилаланин	2,50
15	Тирозин	2,74
16	Гистидин	1,96
17	Орнитин	0,01
18	Аргинин	3,12
19	Лизин	2,00
20	Триптофан	0,57

Өсімдіктің құрамында глютамин қышқылы, аспарагин қышқылы және аланин аминқышқылдарының мөлшері басым екені анықталды. Глютамин қышқылы мен аспарагин қышқылының жоғарғы мөлшерде болуының себебінен өсімдікті қысқы және көктемгі мезгілде мал шаруашылығында қорек ретінде пайдалануға болады. Ең аз мөлшерде орнитин, оксипролин және цистин амин қышқылдары кездеседі.

Өсімдіктің құрамындағы май қышқылдарының мөлшерін анықтау үшін, жер үсті бөлігінің ұсақталған, кептірілген шикізатын хлороформ-метанол (2:1) қоспасымен 5 минут көлемінде экстракциялайды, экстрактты қағаз сүзгі арқылы сүзіп, құрғағанша буландырады. Алынған экстрактқа 10 мл метанол және 2–3 тамшы хлорлы ацетил қосып, ары қарай арнайы жүйеде 60–70°C-да 30 минут бойы метилдейді. Метанолды роторлы буландырғыш

көмегімен жояды, ал үлгілерді 5 мл гексанмен экстрагирлеп, «Карло-Эрбо-4200» газды хроматографиясында 1 сағат көлемінде талдайды.

Хроматографиялық бөлу шарттары: жалынды-ионизационды детектордың температурасы 230°C, буландырғыштың температурасы 188°C. Бағана ішіне целит – 545-тегі полиэтиленгликольадипинат (20%) орналастырылған [8, 9].

Cichorium intybus L. өсімдігінің құрамындағы бірнеше қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының мөлшері жоғары екендігі анықталды.

5-кесте – *Cichorium intybus* L. өсімдігінің жер үсті бөлігіндегі май қышқылдарының сандық мөлшері

№	Қышқылдың атауы	Қышқылдық индекісі	Мөлшері, %
1	Миристинді	C _{14:0}	1,7
2	Пентодеканды	C _{15:0}	8,4
3	Пальмитинді	C _{16:0}	18
4	Пальмитолеинді	C _{16:1}	2,1
5	Стеаринді	C _{18:0}	3,9
6	Олеинді	C _{18:1}	48
7	Линолды	C _{18:2}	15,8
8	Линоленді	C _{18:3}	2,1

Cichorium intybus L. өсімдігінің құрамында қанықпаған олеинді (C_{18:1}) және линолды (C_{18:2}) май қышқылдарының, ал қыныққан май қышқылдарының арасында пальмитин (C_{16:0}) қышқылының басым екені анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Байтенов М.С. Флора Казахстана. – Алма-Ата: Ғылым, 2001. – Т. 2. – С. 217.
 [2] Флора Казахстана. Гл. ред. тома Павлов Н.В. – Алма-Ата: Наука, 1966. – Т. IX. – С. 409-410.
 [3] Государственная фармакопея Республики Казахстан. – Алматы: издательский дом «Жибек Жолы», 2008.
 [4] Сайбель О.Л., Чупарина Е.В., Мартынов А.М. Изучение элементного состава травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 3-7(12). – С. 160-161.
 [5] Чернаускене Р.Ч., Варақявичене С., Грибаускас З. Лабораторное дело №6. – 1984. – С. 362-365.
 [6] Покровский А.А. Биохимические методы исследования. – М., 1969. – С. 472-474.
 [7] Adams R. Determination of aminoacids profiles biological samples be gas chromatography // J.Chromotographe. – 1974. – Vol. 95, N 2. – P. 188-212.
 [8] Кейтс М. Техника липидологии. – М., 1977. – С. 536.
 [9] Горяева М.И., Евдикова Н.А. Справочник по газожидкостной хроматографии. – М., 1977. – С. 550.

REFERENCES

- [1] Bajtenov M.S. Flora Kazahstana. – Alma-Ata: Fylym, 2001. Vol. 2. P. 217.
 [2] Flora Kazahstana. Gl. red. toma Pavlov N.V. Alma-Ata: Nauka, 1966. Vol. IX. P. 409-410.

[3] Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Kazahstan. Almaty: izdatel'skij dom «Zhibek Zholy», 2008.

[4] Sajbel' O.L., Chuparina E.V., Martynov A.M. Izuchenie jelementnogo sostava travy cikorija obyknovenogo (*Cichorium intybus L.*) // Evrazijskij sojuz uchenyh. 2015. N 3-7(12). P. 160-161.

[5] Chernauskene R.Ch., Varakjavichene S., Gribauskas Z. Laboratornoe delo №6. 1984. P. 362-365.

[6] Pokrovskij A.A. Biohimicheskie metody issledovanija. M., 1969. P. 472-474.

[7] Adams R. Determination of aminoacids profiles biological samples be gas chromatography // J.Chromotographe. 1974. Vol. 95, N 2. P. 188-212.

[8] Kejts M. Tehnika lipidologii. M., 1977. P. 536.

[9] Gorjaeva M.I., Evdikova N.A. Spravochnik po gazozhidkostnoj hromatografii. M., 1977. P. 550.

Резюме

У. Н. Ортай, М. М. Ныкмуканова, Б. К. Ескалиева, Н.Г. Гемеджиева

ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЕНИЯ *CICHORIUM INTYBUS L.*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АЛТАЙСКОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА

Одно из главных богатств Казахстана – это лекарственные растения. В работе приведен результат изучения количественного и качественного состава биологически активных веществ надземной части растения *Cichorium intybus L.*, произрастающего в Алтайском регионе Казахстана. Анализ минерального состава показал наличие в образцах 7 микро- и 4 макроэлементов. Также проведен анализ amino- и жирнокислотного состава методом газожидкостной хроматографии, методом спектрофлуориметрии – витаминов А и Е, методом Фаршера и Эйбота – витамина С.

Ключевые слова: *Cichorium intybus L.*, биологически активные вещества, микро- и макроэлементы, аминокислоты, жирные кислоты, витамины.

Summary

U. N. Ortay, M. M. Nykmukanova, B. K. Yeskalyeva, N. G. Gemedzhieva

CHEMICAL STUDY OF THE *CICHORIUM INTYBUS L.* PLANT IN THE ALTAI REGION OF KAZAKHSTAN

One of the main riches of Kazakhstan is medicinal plants. Results of the study of quantitative and qualitative composition of biologically active substances of the aboveground part of plants *Cichorium intybus L.* growing in the Altai region of Kazakhstan. Analysis of the mineral composition showed in the samples determined 7 micro- and 4 macroelements. Analysis of amino and fatty acid composition by gas-liquid chromatography was also carried out, and by spectrofluorimetry – vitamins A and E, by Farsher and Eibot methods - vitamin C.

Key words: *Cichorium intybus L.*, biologically active substances, micro- and macroelements, amino acids, fatty acids, vitamins.