

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ МИНИСТРЛІГІ
ҚАЗАҚ МЕМЛЕКЕТТІК ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Университеттің Құрметті профессоры, химия ғылымдарының докторы

Бутин Болат Мажекенұлының

70-жылдық мерейтойына арналған

Жаратылыстану пәндері саласындағы ғылым мен білімнің даму тенденциясы

атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ



МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции

Тенденции развития науки и образования в области естественнонаучных дисциплин,

*посвящённой 70-летию со дня рождения доктора химических наук,
Почетного профессора университета*

Бутина Булата Мажекеновича

Алматы,
7-8 октября 2016 года

Е.Т.Алиев, Б.К.Махатов, А.К.Патсаев, К.Д.Кучербаев СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ <i>COUSINIA BUNGEANA</i> МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	71
А.Е.Аринова, Ж.Б.Сатпаева, А.Б.Татеева, С.Д.Фазылов, Г.Ж.Карипова, А.Ж.Исаева, О.А.Нуркенов ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ УГЛЕЙ НА ВЫХОД ЖИДКИХ БИТУНИМОЗНЫХ ПРОДУКТОВ	76
Ж.С.Ахметкаримова, А.Т.Ордабаева, З.М.Мулдахметов, М.И.Байкенов, Ж.К.Богжанова, А.Н.Жакупова, Т.Р.Ескендиоров ТЕМІР ҚҰРАМДЫ КАТАЛИЗАТОР ҚАТЫСЫНДА ТАС КӨМІР ШАЙЫРЫНЫҢ ПИРОЛИЗІ	80
Я.А.Висурханова, Н.М.Иванова, Д.С.Избастенова, Е.А.Соболева СТРОЕНИЕ И ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОЗИТОВ ПОИАНИЛИНА, ДОПИРОВАННОГО FeO	84
Е.П.Василец, А.Х.Жакина, З.Г.Аккулова, З.М.Мулдахметов, А.К.Амирханова, Г.К.Кудайберген, О.В.Артт, А.Р.Рапиков ВЛИЯНИЕ ТЕРМОХИМИЧЕСКИХ И МИКРОВОЛНОВЫХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГУМИНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ	87
М.М.Матаев, Э.Ы.Кәрімова УРАНДЫ ЖЕРАСТЫ ШАЙМАЛАУДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ	90
С.Д.Фазылов, О.А.Нуркенов, М.А.Абдыкалыков, Ж.Б.Сатпаева, А.Е.Аринова, А.Б.Мукашев, А.Ж.Исаева, Г.Ж.Карипова ВЛИЯНИЕ СВЯЗУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УГОЛЬНО-ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ	94
А.Н.Жакупова, А.В.Казанцев, А.К.Свидерский, А.Нухулы РЕАКЦИИ ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНОЙ ЦИКЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ АЛКЕНИЛ-о-КАРБОРАНИЛКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И КАРБОНИЛОВ	98
А.К.Свидерский, А.В.Сидоренко, О.С.Танабаев, Б.К.Дюсеналин АНАЛИЗ ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПРОЦЕССЕ АДСОРБЦИИ ФЕНОЛА	102
Г.А.Сейтимова, Ж.Т.Хакимжанова, Д.Е.Аманкулова, А.С.Нагашыбаева, Б.К.Ескалиева, Г.Ш.Бурашева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ПСАММОПЕЛИТОГАЛОФИТОВ	105
М.С.Муканова, К.Б.Ержанов СИНТЕЗ АМИНОАЦЕТИЛЕНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 2,5-ДИМЕТИЛТЕТРАГИДРОТИОПИРАН-4-ОНА	111
И.Н.Ануарбекова, Н.О.Акимбаева, М.С.Муканова, Е.С.Сычева, К.Б.Ержанов СИНТЕЗ ДИТИОКАРБАМАТОВ НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНДИАМИНА	114
М.Мukanova, Kh.Aisakulova, N.Appazov, K.Yerzhanov SYNTHESIS OF NANOCOMPOSITES OF BIOGENIC METALS ON THE BASIS OF ARABINOGALACTAN	118
Н.Ж.Кудайбергенов, Н.Р.Есенжанова, Х.А.Суербаяев КАРБОКСИЛИРОВАНИЕ ФЕНОЛА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ ЩЕЛОЧНЫМИ СОЛЯМИ АЛКИЛУГОЛЬНЫХ КИСЛОТ	121
Г.Е.Жусупова, А.И.Жусупова ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КУРСОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗНАЧИМЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	126
Г.Ж.Байсалова, Н.А.Панкрушина, К.Рахметали, А.К. Көкораева, Р.Ш. Еркасов, Н.К.Карменова, Н.К.Кажкенова, М.Нурмолдина, М.С.Шенгене ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ <i>PSORALEADRUPACEABUNGE</i>	130
С.Н.Никольский, А.Ф.Курманова, А.А.Тур, А.С.Масалимов КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕМИХИНОННЫХ РАДИКАЛАХ	133

Г.А.СЕЙТИМОВА*, Ж.Т.ХАКИМЖАНОВА, Д.Е.АМАНКУЛОВА,
А.С.НАГАШЫБАЕВА, Б.К.ЕСКАЛИЕВА, Г.Ш.БУРАШЕВА

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ПСАММОПЕЛИТОГАЛОФИТОВ

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, факультет химии и
химической технологии, Алматы, Казахстан
E-mail: sitigulnaz@mail.ru

Растения семейства *Chenopodiaceae* (Маревые) сочные, обитающие на солончаковых и глинистых почвах, они занимают огромные территории пустынь и полупустынь Казахстана, а также играют важную роль в растительных ландшафтах. Большая часть дикорастущей флоры нашей республики относится к галофитам. Как известно, галофиты бывают устойчивы к высокой температуре, к сухости, произрастают на солончаковых, глинистых и гипсовых почвах. Развитие галофитов определяется эндофическими факторами, которые сходны по химизму почвы, но отличаются по генезису [1, 2, 3].

Толерантность галофитов различают по месту произрастания, а также механическому составу почв. По механическому составу почв галофитов различают следующие четыре группы: 1 – гемипсаммогалофиты, 2 – гемипетрогалофиты, 3 – пелитогалофиты, 4 – псаммопелитогалофиты. К распространенным видам 4-ой группы пелитопсаммогалофитам относятся: *Climacoptera ferganica*, *Climacoptera obtusifolia*, *Kochia prostrata*, *Ceratiodes Eversmanniana*, *Ceratocarpus arenarius*, *Camphorosma monspeliacum*, некоторые виды рода *Artemisia* и др. Эта наиболее обширная группа галофитов, в которой наблюдается нормальное развитие и возобновление разных по механическому составу почв.

Таким образом, исследования растений псаммопелитогалофитов являются интересными в химическом и агрономическом плане.

Материалы исследования – надземные части двух видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. ferganica* (Климакоптера ферганская) и *C. obtusifolia* (Климакоптера туполистая) семейства *Chenopodiaceae* (Маревые), заготовленные в фазу плодоношения в 2015 году из Мангыстауской и Южно-Казахстанской областях.

Цель исследования – изучение химического состава двух видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. ferganica* (Климакоптера ферганская) и *C. obtusifolia* (Климакоптера туполистая).

Как источники биологически активных соединений растения семейства *Chenopodiaceae* (Маревые), в частности, род *Climacoptera* (Климакоптера) представляет большой интерес. Поэтому изучение качественного и количественного состава этих растений и создание на их основе фитопрепаратов является актуальным.

Для определения БАВ растения рода *Climacoptera* (Климакоптера) проведен компонентный анализ. По общепринятым методикам I издания ГФ РК, ГОСТ 24027.1-80; 2407.1-80; 2237-75 в исследуемом сырье определены: подлинность сырья, потеря в массе при высушивании, экстрактивные вещества, общая зола [4]. Данные количественного определения представлены в таблице 1. Из таблицы 1 следует, что преобладающими классами является сапонины, флавоноиды. Но следует отметить, что по количественному содержанию таких групп соединений, как органические кислоты, алкалоиды и витамины особых различий нет.

Climacoptera ferganica (Климакоптера ферганская): влажность – 5,7%, зольность – 42,9%, экстрактивные вещества – 65,4%, сапонины – 2,3%, флавоноиды – 1,5%, кумарины – 0,1%, алкалоиды – 0,7%, свободные органические кислоты – 0,7%, витамин А – 0,0003%, витамин Е – 0,0038%, витамин С – 0,012%.

Climacoptera obtusifolia (Климакоптера туполистая): влажность – 8,3%, зольность – 28,3%, экстрактивные вещества – 53,5%, сапонины – 2,6%, флавоноиды – 1,8%, кумарины – 0,7%, алкалоиды – 1,1%, свободные органические кислоты – 1,6%, витамин А – 0,0003%, витамин Е – 0,0022%, витамин С – 0,022%.

Таблица 1 – Количественное содержание основных групп БАВ и показатели доброкачественности сырья в надземных массах растений рода *Climacoptera* (Климакоптера)

Название растения	Показатели доброкачественности сырья			Количественное содержание основных групп БАВ, %							
	Влажность	Общая зола	Экстр. вещества 80% - вод-сп.	Флавоноиды	Сапонины	Кумарины	Алкалоиды	Свободные органические кислоты	Витамин А	Витамин Е	Витамин С
<i>Climacoptera ferganica</i>	5.7	42.9	65.4	1.5	2.3	0.1	0.7	1.2	0.0003	0.0038	0.012
<i>Climacoptera obtusifolia</i>	8.3	28.3	53.5	1.8	2.6	0.7	1.1	1.6	0.0003	0.0022	0.022

Также определен аминокислотный, жирнокислотный, фенолокислотный и минеральный состав растений рода *Climacoptera* (результаты представлены в таблицах 2, 3, 4, 5).

Известно, что аминокислоты занимают особое место в современной медицине. Многие из них по своему действию относятся к центральным нейромедиаторам как стимулирующим, так и тормозящим передачу нервного импульса в синапсах центральной нервной системы, что и определяет их фармакологическую направленность. Имея широкий спектр фармакологического действия и способность усиливать усвояемость других веществ, аминокислоты привлекают к себе все больше внимания исследователей как потенциальные лекарственные средства [5, 6, 7].

Как следует из данных, представленных в таблице 2, исследуемые виды *Climacoptera* (Климакоптера) содержат 20 аминокислот, по количественному содержанию доминируют глутаминовая и аспарагиновая кислоты. Кроме того, стоит отметить также достаточно высокое содержание фенилаланина, пролина и триптофана в *Climacoptera ferganica* (Климакоптера ферганская).

Примечательно, что высокое содержание аминокислот является типичным для всех представителей семейства *Chenopodiaceae* (Маревые).

Качественный состав аминокислот установлен методом хроматографий (на бумаге в тонком слое) в присутствии аутентичных образцов [8], качественный и количественный состав изучен методом ГЖХ на газо-жидкостном хроматографе Carlo Erba 4200 по методике [9].

Таблица 2 – Аминокислотный состав *Climacoptera ferganica* и *Climacoptera obtusifolia* семейства *Chenopodiaceae*

Аминокислоты	Содержание, мг/г	
	<i>Climacoptera ferganica</i>	<i>Climacoptera obtusifolia</i>
Аланин	886	720
Глицин	304	265
Лейцин	620	591
Изолейцин	426	519
Валин	412	302
Глютамат	2675	2578
Треонин	442	322
Пролин	920	590
Метионин	212	178
Серин	50	467
Аспаратат	1130	1122
Цистин	75	65
Оксипролин	4	1
Фенилаланин	430	286
Тирозин	521	520
Гистидин	314	376
Орнитин	3	1
Аргинин	621	633
Лизин	320	306
Триптофан	212	179

Вероятно, появление жирных кислот в растительном экстракте связано с гидролизом липидов в растениях. Глицериды жирных кислот являются физиологически активными, особенно глицериды некоторых жирных ненасыщенных кислот [10, 11]. К ним относятся линолевая, линоленовая кислоты, которые необходимы для жизнедеятельности живого организма (фактор витамина F).

Состав и содержание жирных кислот данных растений определяли методом ГЖХ на газо-жидкостном хроматографе Carlo Erba 4200 (Италия) [10]. В результате анализа получена хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот. С помощью метчиков идентифицировано 8 жирных кислот по времени выхода из колонки (таблица 3).

Из данных таблицы 3 следует, что *Climacoptera ferganica* и *Climacoptera obtusifolia* богаты олеиновой (37.0 %) и линолевой кислотами (46.4 %).

Таблица 3 – Жирнокислотный состав растений рода *Climacoptera*

Название кислоты	Символ кислоты	Содержание, %	
		<i>Climacoptera ferganica</i>	<i>Climacoptera obtusifolia</i>
Миристиновая	C _{14:0}	1.3	1.3
Пентадециловая	C _{15:0}	2.2	2.7
Пальмитиновая	C _{16:0}	6.4	11.5
Пальмитолеиновая	C _{16:1}	2.0	1.0
Стеариновая	C _{18:0}	3.6	3.8

Олеиновая	C _{18:1}	37.0	55.8
Линолевая	C _{18:2}	46.4	36.9
Линоленовая кислота	C _{18:3}	1.1	0.5

Фенолокислоты играют важную роль в биосинтезе многочисленных природных продуктов и являются биологически активными веществами. Например, кофейная и феруловая кислоты обладают желчегонным действием. Известны оксикоричные кислоты, обладающие антибактериальными свойствами [13].

Анализ фенолокислот в исследуемом сырье определены согласно методикам I издания ГФ РК. Таким образом, методом бумажной хроматографии (БХ) обнаружены 10 различных фенолокислот (таблица 4). В качестве проявителя используют диазотированный п-нитроанилин ДзПНА в присутствии карбоната натрия (ДзПНА/Na₂CO₃).

Таблица 4 – Хроматография фенолокислот некоторых видов растений рода *Climacoptera*

Вещества	R _f , в системах		Проявители		
	I	II	УФ-свет	ДзПНА	ДзПНА/NaCO ₃
о-Оксибензойная кислота	0.70	0.42	синее	коричневое	розовое
Ванилиновая кислота	0.40	0.45	фиолетовое	коричневое	фиолетовое
Изованилиновая кислота	0.40	0.39	фиолетовое	коричневое	фиолетовое
Феруловая кислота	0.62	0.28	синее	синее	сине-зеленое
Кофейная кислота	0.10	0.40	синее	светло коричневое	фиолетовое
Протокатеховая кислота	0.05	0.67	темное	серо- коричневое	-
п-Оксибензойная кислота	0.29	0.70	темное	красное	-
п-Кумаровая кислота	0.30	0.45	синее	-	синее
Синаповая кислота	0.52	0.32	зеленое	светло синее	-
Галловая кислота	0.02	0.70	темное	светло коричневое	светло коричневое

I – Бензол – уксусная кислота – вода (6:7:3, по объему, органическая фаза);
II – Формиат натрия – муравьиная кислота – вода (10:1:200, объему).

Результаты определения минерального состава некоторых растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) представлены в таблице 5. Из данных таблицы 5 следует, что растения Мангистауской области отличаются высоким содержанием Са, К, а растения заготовленные в Южно-Казахстанской области – Na, Mg. Высокое содержание кальция, калия и магния в растениях можно объяснить ареалом произрастания, то есть сильно засоленными глинистыми почвами [14]. Содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимых норм.

Таблица 5 – Минеральный состав растения рода *Climacoptera*

Макро- и Микроэлементы	Содержание, мкг/г	
	<i>Climacoptera ferganica</i>	<i>Climacoptera obtusifolia</i>
Калий	562.87	473.16

Натрий	11.350	2938.10
Магний	74.390	122.50
Кальций	236.4575	71.015
Железо	3.7468	6.0118
Марганец	0.6176	0.3956
Медь	0.6041	0.5983
Цинк	0.6697	2.5373
Кадмий	0.0341	0.0289
Никель	-	0.1315
Свинец	-	-

Приведенные данные позволяют утверждать, что получаемый фитопрепарат, из исследуемых растений рода *Climacoptera*, имеет высокую биологическую активность, в то время как, само растение представляет значительную кормовую ценность – использование его в качестве дикорастущего корма для мелкого и крупного рогатого скота в зимний и весенний период.

Таким образом, изучение amino-, жирно-, фенолокислотного и минерального состава некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) представляет большой научный и практический интерес.

Выводы:

1. Впервые полностью изучен компонентный состав некоторых псаммотпелитогалофитов (Климакоптера ферганская и Климакоптера туполистая), заготовленных в фазу плодоношения.
2. Определен качественный и количественный состав основных групп биологически активных веществ, amino-, жирно-, фенолокислотный и минеральный состав растений рода *Climacoptera ferganica* (Климакоптера ферганская) и *Climacoptera obtusifolia* (Климакоптера туполистая).

Литература:

- 1 Флора Казахстана / под ред. Н.В. Павлова. – Алма-Ата: АН Каз ССР, 1958. – Т.3. – С. 274-281.
- 2 Флора СССР под ред. Комарова. – М.-Л., 1936. – Т.6. – С. 2-6.
- 3 Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства. – Фан: Ташкент, 1982. – С. 26-30.
- 4 Государственная фармакопея Республики Казахстан. – Астана: Министерство здравоохранения Республики Казахстан, 2008. – Т. 1. – С.592.
- 5 Бубенчиков Р.А. Aминокислотный и минеральный состав *Viola hirta L.* // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения. – Финляндия, 2004. – С. 223-232.
- 6 Киселева Т.Л., Самылина И.А., Баратова Л.А. Aминокислотный состав цветков фармакопейных и нефармакопейных видов *Crataegus L.* // Растительные ресурсы. – 1989. – Т. 25, Вып. 2. – С. 145-154.
- 7 Копытько Я.Ф., Костеникова З.П., Тимохина Е.А. Исследование аминокислотного состава настоек гомеопатических матричных мяты перечной, Melissa лекарственной, душицы обыкновенной и шалфея лекарственного // Фармация. - 1997. - № 6. - С. 31-34
- 8 Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. – Алматы: Казак университеті, 2004. – С. 188.
- 9 Adams R.F. Determination of amino acid profiles in biological samples by gas chromatography // J. Chromatography. – 1974. – Vol. 95, №1. – P. 188-212.

10 Горяев М.И., Евдакова Н.А. Справочник по газожидкостной хроматографии органических кислот. – Алма-Ата: Наука, 1977. – С.550.

11 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.

12 Поляков В.В., Адекенов С.М. Биологически активные соединения растений рода *Populus L.* и препараты на их основе. – Алматы: Гылым, 1999. – 160 с.

13 Запроматов М. Н. Фенольные соединения растений и их биогенез // Итоги науки и техники. Серия биологическая химия. ВИНТИ. – 1988. – Т.27. – С. 6-19.

14 Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. Роль геохимических факторов среды в продуцировании растениями биологически активных веществ // Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983. – С.283

Түйіндеме

Берілген жұмыста кейбір псаммопелитоголофиттер толық компонентті құрамының салыстырмалы сараптамасы жасалды. *Chenopodiaceae* (Алабұта) тұқымдасы *Climacoptera* (Климакоптера) текті өсімдіктерінің амин-, май-, фенолқышқылдары және минералдық құрамы зерттеулер нәтижелері келтірілді. Зерттеу нысандарынан 8 май қышқылдары, 20 амин қышқылдары, 11 макро– және микроэлементтері табылып, және олардың сандық мөлшері анықталды. Май қышқылдарының арасында жоғары концентрациясы линол (18:2) және олеин (18:1) қышқылдарына тиесілі. Зерттелген түрлердің аминқышқылдық құрамында глутамин және аспарагин қышқылдарының концентрациясы басым екені анықталды. *Climacoptera* текті өсімдіктері түрлерінің сапалық және сандық зерттеулер нәтижелері олардың құрамында үлкен рөл алатын кластарға сапониндер мен флавоноидтар жататындығын көрсетті.

Түйін сөздер: *Climacoptera ferganica*, *Climacoptera obtusifolia*, *Chenopodiaceae*, амин қышқылдары, май қышқылдары, фенол қышқылдары, минералдық құрамы.

Summary

In this study, complete comparative analyses of component composition of some psammopelitolalophytes were conducted for the first time. The data of the study of amino, fatty, phenolic acid and mineral composition of some species plants of genus *Climacoptera* family *Chenopodiaceae* were presented. 8 fatty acids and 20 amino acids, 11 macro– and microelements have been identified in the studied objects; their quantitative composition has been established and compared. High percentages observed among fatty acids to linoleic (18:2) and oleic (18:1) acids. The dominant amino acids in all plants with respect to quantity were glutamic and aspartic acid. The study of qualitative and quantitative composition of psammopelitolalophytes showed the presence of high contents of saponins and flavonoids, amino acids in both plants.

Keywords: *Climacoptera ferganica*, *Climacoptera obtusifolia*, *Chenopodiaceae*, amino acids, fatty acids, phenolic acids, mineral composition