

ISSN-1682-0533

Научно-Техническое Общество «КАХАК»

ИЗВЕСТИЯ

Научно-Технического Общества «КАХАК»

2013, № 1 (40)

Алматы, 2013

ПЕРСПЕКТИВЫ СИНТЕЗА И ПРИМЕНЕНИЯ РЕДОКС-ПОЛИМЕРОВ	71
<i>Мухитдинова Б.А., Ергожин Е.Е., Никитина А.И.</i>	
АМИНО –, ЖИРНО –, ФЕНОЛОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>CLIMACOPTERA</i> (<i>КЛИМАКОПТЕРА</i>)	83
<i>Сейтимова Г.А., Ескалиева Б.К., Бауыржанов К.Б., Чаудри И.М., Бурашева Г.Ш.</i>	
ҚЫМЫЗДЫҢ ҚҰРАМЫН ЖОҒАРЫ СЕЗГІШ ЯМР – СПЕКТРОСКОПИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ	89
<i>Глеуова З.Ш., Сейлханов Т.М., Исаева Ф.Е., Сейлханов О.Т.</i>	
ПАРОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ 4-МЕТИЛПИРИДИНА НА ОКСИДНОВАНАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОКСИДАМИ ТИТАНА, ЖЕЛЕЗА И ХРОМА	94
<i>Югай О.К., Михайловская Т.П., Чухно Н.И., Воробьев П.Б.</i>	
<u>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</u>	
ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ НОЖНИЦ С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАБОЧЕГО ОРГАНА	98
<i>Ли С.В., Мусин К.С., Шолтанбаева Р.Д., Кенжебаева Н.А.</i>	
ЗАКОН ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ВЕЩЕСТВА	102
<i>Ольшанский А.П., Ольшанская Н.И.</i>	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗОН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	105
<i>Хан В.А., Иванченко Ю.Ю.</i>	
СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ВОЗДУШНОГО БАЗИРОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ	109
<i>Хан В.А., Есимханова К.А.</i>	
<u>СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО</u>	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	113
<i>Шоинбекова С.А., Жилкибаев О.Т., Курманкулов Н.Б.</i>	
<u>ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ</u>	
КАЗАХСТАН: 20 ЛЕТ ДВИЖЕНИЯ К КАПИТАЛИЗМУ	123
<i>Мен Д.В.</i>	
<u>РЕФЕРАТЫ</u>	130
<u>ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ</u>	138

УДК 547.972 + 615.322 + 658.62

АМИНО –, ЖИРНО –, ФЕНОЛОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА *CLIMASOPTERA* (КЛИМАКОПТЕРА)

Сейтимова Г.А.¹, Ескалиева Б.К.¹, Бауыржанов К.Б.¹, Чаудри И.М.², Бурашева Г.Ш.¹

¹ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

² Научно-исследовательский институт химии, Центр доктора Пэнджвани молекулярного исследования лекарства и препарата, Университет Карачи, Пакистан

e-mail: sitigulnaz@mail.ru

В данной работе впервые проведен сравнительный анализ некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) семейства Маревых (*Chenopodiaceae*), произрастающих в Казахстане. Углубленно изучен аминок-, жирно-, фенолокислотный состав некоторых растений рода *Climacoptera* (Климакоптера). Методом бумажной хроматографии в сравнении с достоверными образцами идентифицированы фенолокислоты: п-оксибензойная, ванилиновая, изованилиновая, кумаровая кислоты.

Растительная флора Казахстана очень разнообразна и чрезвычайно богата, в ней насчитывается свыше 6000 видов растений. Большая часть дикорастущей флоры нашей республики относится к галофитам. Главное место по числу видов и их роли в растительном покрове засоленных почв занимают представители семейства маревых – 47 родов.

Известно, что высокие концентрации солей прямо или косвенно подавляют синтез белка, разрушают структуру и ингибируют активность ферментов первичной ассимиляции азота, это приводит к накоплению в тканях растений аминокислот. Устойчивость растений к высоким концентрациям солей в почве тесно связана с содержанием соединений, проявляющих протекторные свойства. Поэтому работы по химическому исследованию галофитов, поиску биологически активных веществ из отечественного растительного сырья, произрастающего на солончаках и такырах, чрезвычайно важны и является актуальной.

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

Объекты исследования – надземные части

четырех видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая) заготовленные в фазу цветения в Алматинской и Западно-Казахстанской области.

Цель исследования – изучение аминок-, жирно-, фенолокислотного состава некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) семейства маревых (*Chenopodiaceae*).

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- изучить качественный состав аминок-, жирно- и фенолокислот четырех видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая);

- изучить количественный состав аминок-, жирно- и фенолокислот некоторых растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая);

- провести сравнительный анализ некоторых растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая).

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

В живом организме аминок-, жирно-, фенолокислоты встречаются как в свободном, так и в связанном состоянии – в виде депсидов, сложных эфиров со спиртами, сахарами.

Аминокислоты – органические кислоты, содержащие в молекуле одновременно карбоксильную – COOH и аминогруппу – NH₂. По биологической ценности различают заменимые и незаменимые аминокислоты. Растения рода *Climacoptera* очень богата аминокислотами, такими как глутамин, лейцин, аргинин, пролин.

Глутамин важен для нормализации уровня сахара, повышении работоспособности мозга, помогает бороться с усталостью, мозговыми расстройствами, нужен при лечении язвы желудка, и формирование здорового пищеварительного тракта. Глутамин замедляет оседание жира в тканях печени, помогает удалять продукты метаболизма жиров и способствует лечению цирроза. Аргинин присутствует в рецептуре гепатопротекторов, иммуномодуляторов, кардиологических

препаратов, он вызывает замедление развития опухолей и раковых образований, очищает печень и помогает выделению гормона роста, укрепляет иммунную систему. В последнее время лекарства с аргинином появились в геронтологии и онкологии. Лейцин поставляется всеми продуктами, содержащими полноценный белок – мясом, птицей, рыбой, яйцами, молочными продуктами, он необходим не только для синтеза протеина организмом, но и для укрепления иммунной системы. Пролин предельно важен для правильного функционирования связок и суставов; также участвует в поддержании работоспособности и укреплении сердечной мышцы.

В клетках аминокислоты используются по трем основным направлениям: для синтеза белков, азотсодержащих соединений, а также в окислительных реакциях.

Условия хроматографирования.

Аминокислотный состав изучен на аминокислотном анализаторе Hitachi – 280.

Анализ аминокислот. Данные анализа аминокислотного состава приведены в таблице 1 и на диаграмме.

Таблица 1 - Аминокислотный состав некоторых видов растений рода *Climacoptera*

Аминокислоты	Содержание, (мг/100г)			
	<i>Climacoptera obtusifolia</i>	<i>Climacoptera brachiata</i>	<i>Climacoptera crassa</i>	<i>Climacoptera ferganica</i>
Аланин	720	715	424	506
Глицин	254	242	183	164
Валин	150	202	128	135
Лейцин	875	926	526	395
Изолейцин	289	313	205	189
Треонин	153	156	138	144
Серин	384	375	302	318
Пролин	483	480	456	420
Метионин	86	78	80	65
Аспарагин	1207	1246	932	1020
Цистеин	126	130	25	115
Гидроксипролин	5	4	6	5
Фенилаланин	376	358	398	280
Глутамин	2519	2620	2256	2860
Орнитин	3	3	3	2
Тирозин	150	146	96	88
Гистидин	83	80	84	65
Аргинин	390	382	448	354
Лизин	236	234	182	226
Триптофан	128	155	105	143

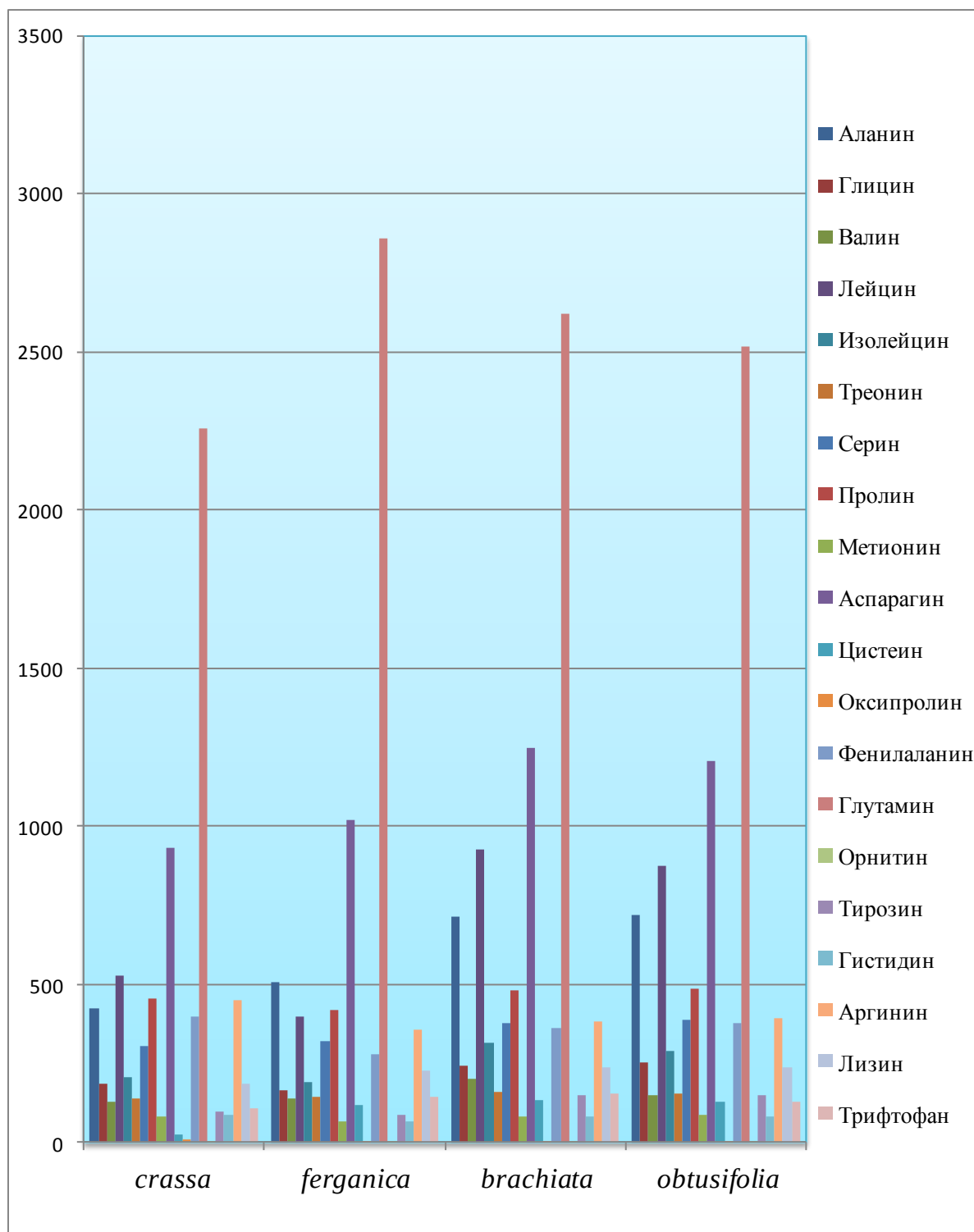


Диаграмма – Аминокислотный состав некоторых видов растений рода *Climacoptera* (*C. obtusifolia*, *C. crassa*, *C. ferganica*, *C. brachiata*)

Из данных таблицы следует, что в некоторых растениях рода Климакоптера обнаружены 20 аминокислот, из которых в наибольшем количестве – в *Climacoptera brachiata*: аспарагин (1246 мг/г), лейцин (926 мг/г), *Climacoptera ferganica*: глутамин (2860мг/г), *Climacoptera crassa*: аргинин (448 мг/г),

Climacoptera obtusifolia: аланин (715 мг/г), глицин (254 мг/г), пролин (483 мг/г).

Жирные кислоты являются основными структурными элементами липидов и представляют собой карбоновые кислоты с длинной цепью атомов углерода, состоящие из большого числа неполярных связей, которые

придают всей молекуле неполярный характер. В зависимости от строения жирных кислот их условно делят на пять основных групп: насыщенные – имеют в молекуле от 4 до 24 атомов углерода с прямой цепью; ненасыщенные – содержат в молекуле одну, две, три и более двойных связей; с разветвленной цепью; окси – и циклические кислоты. Наличие длинного гидрофобного «хвоста» и гидрофильной «головы» придает жирным кислотам и липидам специфические свойства. Например, липиды образуют эмульсии и являются идеальными компонентами, которые стабилизируют мембраны растительной клетки. Кроме того, жирные кислоты являются предшественниками простагландинов – гормонов местного действия.

Условия хроматографирования.

Жирные кислоты: газ-носитель гелий; пламенно-ионизационный детектор; скорость

газа носителя 30 мл/мин; температура детектора 188 °С; температура печи 230 °С; адсорбент целит 545 на хромосорбе WAW.

Из данных таблицы 2 следует, что основную массу кислот составляют жирные ненасыщенные кислоты, представленные в основном олеиновой (18:1) и линолевой (18:2) кислотами. В растениях содержатся 11 жирных кислот, из которых в наибольшем количестве – *Climacoptera ferganica*: олеиновая кислота – 90 %, линолевая кислота – 60 %, стеариновая кислота – 5,4 %. Основной насыщенной кислотой является пальмитиновая кислота (16:0), которую в наибольшем количестве содержит *Climacoptera obtusifolia*. Следует отметить, что арахидоновая, эйкозеновая, арахидоновая кислоты в некоторых видах растений рода *Climacoptera* (*C. obtusifolia*, *C. ferganica*, *C. brachiata*) отсутствуют.

Таблица 2 - Жирнокислотный состав некоторых видов растений рода *Climacoptera*

Название кислоты	Символ кислоты	Содержание, %,			
		<i>Climacoptera obtusifolia</i>	<i>Climacoptera brachiata</i>	<i>Climacoptera crassa</i>	<i>Climacoptera ferganica</i>
Миристиновая	C _{14:0}	1,1	1,5	1,3	1,2
Пентадекановая	C _{15:0}	0,6	0,8	1,1	4,2
Пальмитиновая	C _{16:0}	16,6	12,5	9,3	8,5
Пальмитолеиновая	C _{16:1}	6,6	0,9	0,9	0,7
Стеариновая	C _{18:0}	0,6	4,7	3,8	5,4
Олеиновая	C _{18:1}	39,5	50	51	90
Линолевая	C _{18:2}	14,1	25	30	60
Линоленовая	C _{18:3}	-	2,9	1,8	1,0
Арахидоновая	C _{20:0}	-	0,3	-	-
Эйкозеновая	C _{20:1}	-	0,4	-	-
Арахидоновая	C _{20:4}	6,7	1,0	0,8	-

Анализ жирных кислот. Высушенное, измельченное сырье некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) проэкстрагировано смесью хлороформ – метанол (2:1) в течение 5 минут, экстракт отфильтрован через бумажный фильтр и сконцентрирован досуха. Затем к полученному экстракту добавлено 10 мл метанола и 2-3 капли хлористого ацетила и далее проведено метилирование при 60-70 °С в специальной системе в течение 30 минут. Метанол удален с

помощью роторного испарителя, а образцы проэкстрагированы 5 мл гексана и проанализированы в газовом хроматографе «CARLO – ERBA – 4200» в течение 1 часа.

В результате анализа получена хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот. С помощью метчиков идентифицировано 11 жирных кислот по времени выхода из колонки (таблица 2). Содержание компонентов определено методом внутренней нормировки. Концентрация

компонентов рассчитана по формуле:

$$C_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} \times 100 \%$$

где S_i – площадь пика i компонента.

Фенолокислоты – это ацилирующие агенты в молекулах различных полифенолов. В высших растениях широко распространены фенолокислоты состава C_6 – C_1 – оксибензойные и C_6 – C_3 – оксикоричные кислоты. Среди оксибензойных кислот часто встречаются p – оксибензойная, протокатеховая, ванилиновая, галловая, гентизиновая, значительно реже – салициловая, сиреневая кислоты. Чаще всего из оксикоричных кислот в растениях присутствуют p – кумаровая, кофейная, феруловая, синаповая кислоты, которые участвуют в процессе биосинтеза флавоноидов и лигнина, а также вступают во взаимодействие с углеводами, ациклическими и алициклическими кислотами, терпенами, аминами, алкалоидами и некоторыми другими веществами. 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.

Анализ фенолокислот. 50 г измельченного растительного сырья настаивают в течение 24 часов с 70% - ным водным раствором этанола. Экстракт сливают, сырье повторно настаивают в тех же условиях. Объединенные экстракты концентрируют до минимального объема в мягких условиях, добавляют равный объем 5% - ного водного раствора бикарбоната натрия. При этом фенолокислоты образуют хорошо растворимые в воде соли. Фенолы экстрагируют этилацетатом. Водную часть подкисляют до кислой реакции по конго и этилацетатом экстрагируют свободные фенолокислоты. Этилацетатный экстракт промывают несколько раз в делительной воронке водой для удаления минеральной кислоты. Полученный этилацетатный экстракт упаривают до минимального объема, а остаток исследуют методом бумажной хроматографии (БХ) в системах растворителей:

I – Бензол – уксусная кислота – вода (6:7:3, по объему, органическая фаза);

II – Формиат натрия – муравьиная кислота – вода (10:1:200, по объему).

В качестве проявителя используют диазотированный p – нитроанилин ДзПНА в присутствии карбоната натрия

(ДзПНА/ Na_2CO_3).

Методом адсорбционно – распределительной хроматографии на полиамиде, элюируя водой и водным спиртом выделена изованилиновая кислота в индивидуальном состоянии, структуру которого подтвердили температурой плавления, а также сравнением с достоверным образцом.

Таким образом, обнаружены более 10 различных фенолокислот (таблица 3), из которых четыре вещества (1-4) идентифицированы с достоверными образцами как p –оксибензойная, ванилиновая, изованилиновая, p -кумаровая кислоты. Данные кислоты впервые идентифицированы из растения рода *Climacoptera* (Климакоптера).

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

Выводы

- Изучен качественный состав amino-, жирно- и фенолокислот четырех видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая);

- Определен количественный состав amino-, жирно- и фенолокислот некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая);

- Проведен сравнительный анализ некоторых видов растений рода *Climacoptera* (Климакоптера) *C. obtusifolia* (К. туполистная), *C. brachiata* (К. супротивнолистная), *C. ferganica* (К. ферганская), *C. crassa* (К. мясистая).

Литература:

1. Флора СССР. Под редакцией В.Л. Комарова. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т.6.
2. 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
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Magnoliaceae-Limonaceae*. Под ред. А.А. Федорова. – Л. Наука, 1985. – 460с.
4. Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. – Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1952. – 378 с.
5. Соколов В. С. Алкалоидоносные растения СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 380 с.
6. Сеитов З.С. Биохимия. – Алматы, 2000.

Таблица 3 - Хроматография фенолокислот некоторых видов растений рода *Climacoptera*

Вещества	R_f в системах		Проявители		
	I	II	УФ-свет	ДзПНА	ДзПНА/ NaCO_3
о-Оксибензойная кислота	0,76	0,45	синее	коричневое	розовое
Ванилиновая кислота	0,40	0,45	фиолетовое	коричневое	фиолетовое
Изованилиновая кислота	0,40	0,39	фиолетовое	коричневое	фиолетовое
Феруловая кислота	0,60	0,30	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

7. Машковский М. Д. Лекарственные средства. – 9-е изд., перераб. и доп., 1967. – Т.2, с.94-99.

8. Киселева Т.Л., Самиллина И.А. Состав свободных аминокислот лекарственных препаратов из листьев, цветков и плодов *Crataegus* // Растительные ресурсы. - 1989. – Т.25, Вып.4. - С. 546-551.

9. Паносян А.Г. Поиск простагландинов и простагландиноподобных соединений в растениях. // Химия природных соединений, – 1981. – № 2. - С.139-146.

10. Запрометов М. Н. Фенольные растения растений и их биогенез // Итоги науки и техники.

Серия биологическая химия. ВИНТИ, 1988. – Т.27. - С. 6-19.

11. Шуберт Г.А., Пушкарь С.Н. Физиология растений. – 1968. - Т.16. - Ч. 2. - С.308.

12. Кейтс М. Техника липидологии. – Москва, "Мир", 1975

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

14. Государственная Фармакопея СССР. XI Издания, Выпуск 2. Москва, Медицина. – 1990. – Т.1, 2.

Поступила 11 февраля 2013 г.