

высокий прирост биомассы каллуса моркови (в 8 раз) наблюдался в присутствии гидролизуемых дубильных веществ, выделенных из *F. Ulmaria* в концентрациях 10 мг/л и 1 мг/л. Но те же фракции и в тех же концентрациях незначительно влияют на прирост биомассы пшеницы.

Обнаружено, что водные экстракты обладают высокой ризогенной активностью. Низкая доза экстрактов 1 мг/л из корней *B. Crassifoliae* стимулировала образования корней. Повышение концентрации до 10 и 50 мг/л приводило к увеличению процента корнеобразования до 86,6% и 71,4% соответственно.

Противоположная зависимость отмечена у экстрактов, выделенных из надземной части *S. officinalis*. Внесение низкой концентрации приводило к максимальному значению процента корнеобразования 62,5 тогда как повышение дозы не стимулировало ризогенез.

Т.о. найдена новая перспективная область нетрадиционного использования дубильных веществ.

Литература

1. Мамонов Л.К., Мурсалиева В.К., Васильев Ю.И., Нам С.В. Перспективы изучения и практического использования биоразнообразия танидоносных растений Казахстана. В сб. Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества. Алматы. – 2009. – С. 67-70.
2. Введение в фотохимические исследования и выявление биологической активности веществ растений. /Под ред. Л.К.Мамонова, Р.А.Музычкиной. – Алматы, 1982. – 216 с.
3. Васильев Ю.И., Завадский В.А. Пономарев Б.Н. Получение дубильных веществ из растительного сырья. В кн. Физиолого-биохимические и генетико-селекционные исследования растений в Казахстане. – Алматы, 2010. – С. 112-121.

ҚҰРАМЫНДА ИЛІК ЗАТТАР БАР ӨСІМДІК ШИКІЗАТТАРЫНЫҢ ЭКСТРАКТТАРЫН БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Л.К. Мамонов, В.А. Завадский, Б.Н. Пономарев, Ю.И. Васильев, В.К. Мурсалиева, Н.Г. Гемеджиева

Мақалада құрамында таннині бар өсімдік шикізаттарынан алынған экстрактыларға жүргізілген талдау нәтижелері келтірілген. Талдаулар зерттелген экстрактылардың УК және ИҚ спектрлерін әртүрлі таза таниндердің спектрлерімен салыстыру арқылы жүргізілді. Сонымен қатар экстрактылардың биологиялық белсенділігі де зерттелді.

ISOLATION AND INVESTIGATION EXTRACTS FROM RAW MATERIAL OF TANNIFEROUS PLANTS.

L.K. Mamonov, V.A. Zavadskiy, B.N. Ponomarev, Ju.I. Vassilyev, V.K. Mursaliyeva, N.G. Gemejiyeva

Result analysis of extracts received from raw material of tanniferous plants are given. Analysis were carried out with help comparing UV and IR spectors of extracts with spectors of different pure tannins. Biological activity of tested extracts studied too.

УДК 547.972

ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ СУРЕПКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

М.Ю. Маренич, С.Б. Рахмадиева, Е.К. Айбульдинов

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
E-mail: marenich_margo@mail.ru

Поиск новых источников биологически активных веществ с целью создания высокоэффективных лекарственных средств является актуальной проблемой.

Объектом исследования явилась надземная часть сурепки обыкновенной (*Barbarea vulgaris* R. Br.), собранной в Акмолинской области близ города Макинск в мае 2009 года.

Вид Сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.) относится к роду Сурепка (*Barbarea* R.Br) семейства Капустные (*Brassicaceae* Burnett) или Крестоцветные (*Cruciferae*) порядка Капустоцветные (*Brassicales*) класса Двудольные (*Dicotyledoneae*).

Род сурепки *Barbarea R. Brown*. насчитывает около 15 видов, встречающихся по всему земному шару. В Казахстане встречается 5 видов /1/.

Распространение *Barbarea vulgaris R. Br.*: Западная Европа, как заносное - в Америке, Африке и Австралии. На территории бывшего СССР - Европейская часть, Предкавказье, Западное Закавказье, Западная Сибирь, Средняя Азия /2/.

Сурепка обыкновенная использовалась в древней греческой и римской медицине. Растение обладает сильными мочегонным, возбуждающим и ранозаживляющим свойствами. Водный настой травы применяют при цинге, водянке, параличе, «мозговом ударе» (апоплексии), падучей болезни (эпилепсии). Считают, что растение повышает половую деятельность и способствует выработке спермы. Листья употребляют в пищу как весенний витаминный салат /3/.

Изучен химический состав растения сурепки дуговидной (*Barbarea arcuata Rchb.*) из рода сурепки *Barbarea R. Brown*. Растение содержит сапонины, следы алкалоидов, флавоноиды (гликозиды кверцетина и кемпферола), органические кислоты, витамин С, дубильные вещества, кумарины. Семена содержат 30-36% жирного масла. В составе сурепки обыкновенной, произрастающей в Англии, Германии и Дании, найдены йод, сульфурсодержащее масло, в семенах - горчичное масло, в листьях - витамины С и Е. В этих странах сурепка применяется как ранозаживляющее, мочегонное, противогрибковое средство /4/.

Химический состав сурепки обыкновенной малоизучен. В Казахстане она произрастает в достаточных количествах, так как является сорным растением. Это дает предпосылки для изучения химического состава сурепки обыкновенной *Barbarea vulgaris R. Brown (W. T. Aiton)* с последующим внедрением в научную медицину лекарственных препаратов на ее основе.

Результаты и их обсуждение

Для определения качества растительного сырья получены показатели доброкачественности сырья и проведен товароведческий анализ по общепринятым в Государственной Фармакопее XI издания методикам /5/. Показатели доброкачественности сырья – сурепки обыкновенной приведены в таблице 1 и данные товароведческого анализа в таблице 2.

Таблица 1 - Показатели доброкачественности сырья по органам в пересчете на сухое сырье

Орган растения	Влага, %	Общая зола, %	Зола, нерастворимая в 10% HCl, %	Экстрактивные вещества, %
Стебли	10,11	7,21	0,43	17,61
Листья	12,93	18,6	2,56	26,32
Цветы	11,82	9,52	0,62	23,25

Было определено соотношение органов растения, которое показало, что основную часть растения составляют стебли. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Данные товароведческого анализа растительного сырья

сырье	примеси, утратив. окраску, %	посторонние примеси, %	минеральные примеси, %	органические примеси, %
Надземная часть сурепки	0,43	0,19	0,15	0,08

Таблица 3 - Количественное соотношение органов растения

Орган растения сурепки обыкновенной (в % от массы растения)			
цветы	листья	стебли	корни
9 ± 0,5	19 ± 0,5	59 ± 0,5	13 ± 0,5

Для оптимизации технологического способа получения экстрактивных веществ были отработаны такие параметры, как влияние на экстракцию биологически активных веществ (БАВ) соотношения сырья и экстрагента, степени измельчения сырья, подбора оптимального реагента, подбора продолжительности экстракции сырья во времени, кратности экстракции. (таблица 4).

Таблица 4 - Оптимальные параметры экстракции

Соотношение сырья и экстрагента	Степень измельчения сырья	Оптимальный реагент	Продолжительность экстракции во времени	Кратность экстракции
1:80	2 мм	80 % этанол	4 суток	3 раза

Из полученных данных видно, что для получения БАВ оптимальным является трехкратная экстракция, продолжительностью по 4 суток каждая, 80 % этанолом при измельчении сырья до размера 2 мм и соотношении сырья и экстрагента – 1:80. При таких параметрах количество экстрактивных веществ принимает максимальное значение.

Качественное и количественное определение минерального состава зольного остатка проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, с предварительным озолением биологической пробы. Оценку осуществляли с помощью градуировочных графиков, построенных на основе искусственных смесей с заданной концентрацией микроэлементов.

Таблица 5 - Минеральный состав сурепки обыкновенной

Элементы			Содержание, %	Элементы			Содержание, %
1	Алюминий	Al	$9,94 \cdot 10^{-4}$	17	Стронций	Sr	$7,7 \cdot 10^{-4}$
2	Серебро	Ag	$<0,01 \cdot 10^{-4}$	18	Олово	Sn	$<0,01 \cdot 10^{-4}$
3	Бор	B	$1,2 \cdot 10^{-4}$	19	Титан	Ti	$3,1 \cdot 10^{-4}$
4	Барий	Ba	$1,3 \cdot 10^{-4}$	20	Ванадий	V	$0,3 \cdot 10^{-4}$
5	Висмут	Bi	$<0,01 \cdot 10^{-4}$	21	Вольфрам	W	$0,5 \cdot 10^{-4}$
6	Кадмий	Cd	$0,03 \cdot 10^{-4}$	22	Кремний	Si	$8,99 \cdot 10^{-4}$
7	Кобальт	Co	$0,2 \cdot 10^{-4}$	23	Цинк	Zn	$0,9 \cdot 10^{-4}$
8	Хром	Cr	$1,6 \cdot 10^{-4}$	24	Мышьяк	As	$<0,1 \cdot 10^{-4}$
9	Медь	Cu	$1,7 \cdot 10^{-4}$	25	Бериллий	Be	$<0,01 \cdot 10^{-4}$
10	Железо	Fe	$24,25 \cdot 10^{-4}$	26	Кальций	Ca	0,07
11	Литий	Li	0,95	27	Калий	K	0,14
12	Марганец	Mn	$1,7 \cdot 10^{-4}$	28	Магний	Mg	0,015
13	Молибден	Mo	$0,1 \cdot 10^{-4}$	29	Натрий	Na	0,014
14	Никель	Ni	$1,2 \cdot 10^{-4}$	30	Селен	Se	$<0,03 \cdot 10^{-4}$
15	Свинец	Pb	$1 \cdot 10^{-4}$	31	Теллур	Te	$<0,01 \cdot 10^{-4}$
16	Сурьма	Sb	$<0,01 \cdot 10^{-4}$				

Искусственные смеси готовили из спектрально чистых солей натрия хлорида, кальция карбоната в соотношениях, характерных для исследуемых биологических объектов с учетом коэффициентов концентрирования из оксидов определяемых элементов. В анализируемых образцах нами обнаружен 31 микроэлемент (таблица 5).

В результате анализа установлено, что растение склонно к накоплению таких микроэлементов как железо ($24,25 \cdot 10^{-4}\%$), кремний ($8,99 \cdot 10^{-4}\%$), кальций (0,07%), калий (0,14%), стронций ($7,7 \cdot 10^{-4}\%$), магний (0,015%), натрий (0,014%), алюминий ($9,94 \cdot 10^{-4}\%$) - данные элементы находятся в наибольшей концентрации в зольном остатке растения, так же присутствуют элементы с содержанием в сырье от $1 - 3 \cdot 10^{-4}\%$, такие как барий, медь, хром, бор, марганец, никель, свинец, титан, цинк. Ряд элементов определен полуколичественным методом, определены пределы концентрации элементов в сырье не более $0,01 \cdot 10^{-4}\%$, это такие элементы как серебро, висмут, сурьма, олово, бериллий, теллур.

Качественное определение аминокислотного состава проводили методом ТСХ в системе растворителей БУВ (40:12,5:29), проявитель - нингидрид. Большинство аминокислот реагируют с нингидрином с образованием углекислого газа, аммиака и соответствующего альдегида. Образующееся соединение имеет окраску от светло-розового до фиолетового в зависимости от α -аминокислоты /6/.

Результаты хроматографического исследования на аминокислоты показали, что все органы растения содержат 4 аминокислоты, идентифицированные с достоверными образцами по хроматографическому поведению и специфичной реакции как: α -пролин, аспарагиновую кислоту, α -метионин, лейцин.

Качественным анализом на основе специфических реакций биологически активных веществ было определено, что все части растения содержат органические кислоты, углеводы, дубильные вещества; листья и цветы содержат флавоноиды.

Количественное содержание суммы флавоноидов определялось спектрофотометрическим методом в пересчете на кверцетин /7/. Количественное определение суммы дубильных веществ проводилось спектрофотометрическим методом в пересчете на танин /8/. Определение содержания свободных органических кислот проводилось методом титриметрии в пересчете на яблочную кислоту /5/. Количественное содержание суммы углеводов определялось методом спектрофотометрии в пересчете на глюкозу /9/. Результаты определения содержания БАВ приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Количественный анализ БАВ сурепки обыкновенной

БАВ	Количественное содержание (%)		
	листья	цветы	стебли
Флавоноиды	0,7	2,25	-
Дубильные вещества	2,03	2,06	0,083
Органические кислоты	2,59	3,159	0,58
Углеводы	3,6	1,01	0,357

В результате исследования определен качественный и количественный состав БАВ *Barbarea vulgaris* R. Br. В цветах наибольшее содержание флавоноидов, дубильных веществ и органических кислот, в составе листьев - наибольшее количество углеводов.

Различные части растения (цветы, листья и травы) подвергались микродистилляции для получения летучих компонентов, которые были проанализированы с помощью ГХ-ПИД и ГХ / МС методов. Большинство образцов были богаты серосодержащими соединениями. А именно, в траве сурепки обыкновенной были обнаружены метиловый дисульфид (14,5%), диметиловый трисульфид (11,2%), диметиловый сульфид (3,4%). Было установлено, что химический состав летучих компонентов цветков и листьев имеют некоторые различия. А именно, изопропиловый изотиоцианат (36,7%) был главной составляющей в цветках, а в листьях были обнаружены фитол (25,7%), гексадекановая кислота (9,3%), гексагидроксифарнезилловый ацетон (7,4%), додекановая кислота (5,5%), и изопропиловый изотиоцианат (5,3%). Следует отметить, что образец сурепки обыкновенной из Акмолинской области отличался составом летучих компонентов: борнеол (20,3%), камфен (13,5%), ацетат борнеола (8,0%), гермакрин D (5,4%) были признаны основными составляющими. В цветках и листьях сурепки обыкновенной из Карагандинской области основными летучими соединениями были метиллином цианид (50,5% и 12,9%), 3-бутенил изотиоцианат (15,6% и 43,8%), изогексил цианид (4,2% и 0,9%).

Экспериментальная часть

Для качественного определения состава экстракта, различных фракций и идентификации минорных компонентов использовали метод БХ и ТСХ в системах растворителей Н-бутанол - ледяная уксусная кислота – вода (40:12,5:29) и уксусная кислота (15%). Для тонкослойной хроматографии использовали пластинки «Silufol». Для проявления хроматограмм на аминокислоты использовали 0,2% раствор нингидрина. Спектрофотометрический анализ проводили на спектрофотометре Unicо 2800, использовали сушильный шкаф марки ШСВ-65, муфельную печь-МИМП-17П. Микродистилляцию проводили на микродистилляторе марки Eppendorf, ГХ-ПИД и ГХ/МС с использованием системы Agilent 5975 GC-MSD.

Таким образом, впервые проводится фитохимическое исследование сурепки обыкновенной (*Barbarea vulgaris* R. Br.), произрастающей на территории Казахстана, определены показатели доброкачественности сырья, проведен товароведческий анализ, впервые установлены минеральный состав растения, содержание БАВ, аминокислотный состав и состав летучих компонентов.

Литература

1. Байтенов М.С. Флора Казахстана. - Алматы, 2001. - Т. 2. - 96 с.
2. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. - Ленинград: Наука, 1983. - 454 с.
3. Берсон Г.З. Дикорастущие съедобные растения. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1991. - 117 с.
4. Erik Gottfredsen. Liber Herbarum II. 2003. - P. 342-344
5. Государственная фармакопея СССР XI издания. Вып. 2. М., 1990.
6. Цитович И.К. Хроматография. Практическое приложение метода. М., 1986. - Т. 2. - 422с.
7. Абу Закер Кхалед, Журавлев Н.С. /Количественное определение флавоноидов в листьях некоторых видов рода Rumex L// Фармация. 2001. - С. 51-53
8. Кемертелидзе Э.П., Явич П.А., Сарабунович А.Г. /Количественное определение танина // Фармация. 1984. - №4. - С. 34-37.
9. Плотников М.Б., Колтунов А.А., Алиев О.И., Калинкина Г.И., Березовская Т.П., Андреева В.Ю. /Определение суммы углеводов Alchemilla vulgaris L.s.l// Раст. ресурсы. 1998. - №1. - С. 87-90.

КӘДІМГІ ҚЫШАБАСТЫҢ ХИМИЯЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРІ

М.Ю. Маренич, С.Б. Рахмадиева, Е.Қ. Айбұльдинов

Мақала кәдімгі қышабастың химиялық қасиетін (*Barbarea vulgaris* R. Br.) зерттеуге арналған. Тауар тану талдауының мәліметтері, зарарсыздық көрсеткіштері, экстракцияның оңтайлы параметрлері, микроэлементтік құрамы, амин қышқылдық құрамы, ББЗ мен шикізаттың ұшқыш компоненттерінің мөлшері келтірілген.

CHEMICALS OF COMMON BITERCRESS

M.Yu. Marenich, S.B. Rakhmadiyeva., Ye.K. Aibuldinov

Article is devoted to the study of the chemical composition of common bitter cress (*Barbarea vulgaris* R. Br.). Shows indicators of good quality, optimal parameters extraction, trace element composition, amino acid composition, content of biologically active substances and volatile of raw material.

УДК 541.515

ПРОТОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНИЛТИОМОЧЕВИНЫ

А.С. Масалимов, А.Ф. Курманова, А.А. Тур, Р.Р. Рахимов¹

Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова,
г. Караганда, Республика Казахстан, masalimov-as@mail.ru

¹Норфолкский государственный университет, г. Норфолк, Вирджиния, США

Методами ЭПР-спектроскопии и квантовой химии исследованы кинетика и механизм быстрых реакций протонного обмена в толуольном растворе фенилтиомочевина.

Как известно, большинство амидов плохо растворяются в органических средах и, в частности, в таком индифферентном растворителе как толуол. В месте с тем, даже насыщение последнего фенилтиомочевинной (ФТМ) позволяет ЭПР-спектроскопическим зондированием установить в таком растворе наличие быстрого межмолекулярного протонного обмена между ФТМ и 3,6-ди-трет.бутил-2-оксифеноксидом (I), выполняющем роль кислого парамагнитного зонда в исследуемой системе /1/.

