

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ CO₂-ЭКСТРАКТА *Dipsacus strigosus*

М. А. Жунусова^{1*}, Е. М. Сулеймен², Ж. Б. Искакова², М. Ю. Ишмуратова³, Р. М. Абдуллабекова¹

1) Карагандинский государственный медицинский университет, 100008, Республика Казахстан, Караганды, ул. Гоголя, 40, e-mail: abylovna77@mail.ru

2) Институт прикладной химии, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, 010008, Республика Казахстан, Астана, ул. Сатпаев, 2, e-mail: suleimen_em@enu.kz

3) Карагандинский государственный университет им. акад. Е. А. Букетова, 100028, Республика Казахстан, Караганды, ул. Университетская, 28, e-mail: margarita.ishmur@mail.ru

Dipsacus strigosus Willd. (ворсянка щетинистая семейства *Dipsacaceae*) – крупное травянистое двухлетнее растение, 0.5–1.5 м в высоту, произрастает на южных склонах гор Северного Кавказа, встречается на юге Украины, Нижней Волге и Дону, в Крыму, Турции (Восточная Анатолия), северном Иране, Туркменистане. В Европе ворсянка щетинистая – заносное растение с первой половине XIX века [1].

Ранее из метанольного экстракта *D. strigosus* были выделены гликозиды флаваноилов [2, 3].

В сообщении впервые представлены результаты изучения состава, цитотоксической и антирадикальной активности CO₂-экстракта *D. strigosus*. Надземные части растения собраны и заготовлены в 2015 г. в Краснодарском крае, Республике Адыгея. Углекислотную экстракцию проводили в ТОО «Фитоаромат» на установке УУПЭ5л из воздушно-сухого сырья измельченной надземной части растения (850 г) при давлении 72 атм, температуре 21°C, в течение 20 ч [4], выход CO₂-экстракта 1%. После этого к экстракту добавляли 10-кратное количество этилового спирта, охлаждали до –20°C и отфильтровывали от выпавших неполярных веществ.

Компонентный состав CO₂-экстрактов определяли на газовом хроматографе Clarus-SQ 8 с масс-спектрометрическим детектором. Хроматографические

условия: колонка капиллярная RestekRxi®-1 ms 0.25 мм × 30 м × 0.25 мкм; объем пробы 1.0 мкл; газ-носитель – гелий; скорость газа-носителя 1 мл/мин; деление потока 1:25; t колонки 45°C (2 мин), подъем 1.5°C/мин до 200°C, далее 15°C/мин до 280°C, изотермический режим при 280°C в течение 10 мин; t испарителя 280°C, масс-спектрометрический детектор: t – 240°C, EI+ = 70 эВ; время сканирования с 4 по 120 мин; режим сканирования ионов 39–500 m/z. Процентное содержание компонентов вычисляли автоматически, исходя из площадей пиков общей хроматограммы ионов. Компоненты идентифицировали по масс-спектрам и временам удерживания с использованием библиотеки NIST. Время удерживания компонентов пересчитывали относительно предельных углеводов.

Как видно из табл. 1, состав CO₂-экстракта *D. strigosus* представлен следующими основными компонентами: α-сантонин (23.1%), 1.8-цинеол (15.1%), кампестрол (14.4%), стигмастерол (7.6%), этиловый эфир гексадекановой кислоты (7.2%), фитол и этиловый эфир линолевой кислоты (7.0%), а также α-туйон (3.7%).

Цитотоксическую активность CO₂-экстракта определяли по известной методике [5], проводили три параллели опытов, в каждом из которых использовали по 20–40 личинок.

ТАБЛИЦА 1. Компонентный состав CO₂-экстракта *D. strigosus*

Компонент	RI	Содержание %
o-Цимен	1016	0.7
1.8-Цинеол	1023	15.1
α-Туйон	1100	3.7
β-Туйон	1114	2.0
Терпинен-4-ол	1168	0.9
Гексагидрофарнезил ацетон	1823	1.7
Гексадекановой кислоты этиловый эфир	1991	7.2
Фитол	2105	7.0
Линолевой кислоты этиловый эфир	2154	7.0
α-Сантонин	2159	23.8
Октадекановой кислоты этиловый эфир	2192	0.9
Неидент. 1	2468	1.7
Неидент. 2	2475	1.5
Диэтоксифталат	2532	1.7
Сквален	2808	1.3
α-Токоферол	3112	1.7
Кампестрол	3222	14.4
Стигмастерол	3253	7.6
Всего		99.9

ТАБЛИЦА 2. Антирадикальная активность CO₂-экстракта *D. strigosus* при разных концентрациях, %

Вещество	Концентрация, мг/мл				
	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0
Бутилгидроксианизол	80.82	81.23	82.30	83.08	83.88
CO ₂ -экстракт <i>D. strigosus</i>	10.09	13.22	14.59	16.48	16.51

На основании проведенного эксперимента установлено, что в концентрациях 10 и 5 мг/мл (81% выживших личинок, смертность, А, 15%) и при концентрации 1 мг/мл (смертность, А, 0%) углекислотный экстракт *D. strigosus* не проявлял цитотоксичности.

Антирадикальную активность CO₂-экстракта определяли по методике [6, 7]. Из экспериментальных данных видно, что CO₂-экстракт *D. strigosus* имеет низкую антирадикальную активность по сравнению с препаратом сравнения бутилгидроксианизолом (табл. 2).

- G. N. Zemtsova, V. A. Bandyukova, *Chem. Nat. Compd.*, **4**, 211 (1968)
- G. N. Zemtsova, V. A. Bandyukova, A. L. Shinkarenko, *Chem. Nat. Compd.*, **8**, 666 (1972)
- Б. М. Проскурин, Патент РК №27705 (2013)
- E. M. Suleimenov, *Chem. Nat. Compd.*, **45**, 710 (2009)
- O. Sawant, V. J. Kadam, R. Ghosh, *J. Herbal Med. Toxicol.*, **3** (2), 39 (2009)
- G. G. Sisengalieva, E. M. Suleimen, M. Yu. Ishmuratova, Zh. B. Iskakova, K. Van Hecke, *Chem. Nat. Compd.*, **51**, 544 (2015)

ЛИТЕРАТУРА

- W. Ahrens, *Braunsch. Geobot. Arb.*, **9**, 21 (2008)

Поступило в редакцию 11.12.17

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

A New Benzenoid Derivative from an Endophytic Fungus in <i>Peperomia sui</i>	Ming-Jen Cheng, Ming-Der Wu, Hing-Yuen Chan, Sung-Yuan Hsieh, Jih-Jung Chen, Hsun-Shuo Chang, Yueh-Hsiung Kuo, Gwo-Fang Yuan, Ih-Sheng Chen	533
Chemical Constituents of the Roots of <i>Cinnamomum randaiense</i>	C. L. Lin, M. H. Perng, W. J. Li, H. T. Li, C. Y. Chen	535
A New Cyclopentenone Derivative from the Sponge-associated Fungus <i>Hypocrea koningii</i>	Panpan Qiu, Lijian Ding, Dengquan Su, Shan He	537
Липиды семян <i>Pulmonaria obscura</i>	С. Г. Юнусова, М. С. Юнусов, Н. И. Федоров	539
Phytotoxic Secondary Metabolites from the Endolichenic Fungus <i>Muxotrichum</i> sp.	Chao Yuan, Gang Ding, Haiying Wang, Yuhua Guo, Xiaojun Ma, Zhongmei Zou	542
A New <i>cis</i> -Caffeoyl Coumarin Glycoside from the Stem Barks of <i>Fraxinus depauperata</i>	Yanyan Luo, Liqiu Hu, Junhui Wang, Tingwu Liu, Lin Sun, Shujun Han, Jiahui Shen, Chuan-Ling Si, Weicheng Hu	545
Chemical Constituents of <i>Balanophora involucrata</i>	Jing Feng, You Peng, Wei-Wei Zhao, Hong-Jia Fan, Zhen-Liang Sun, Yuan Lu	548
Two New Biflavonoids from the Roots and Rhizomes of <i>Sinopodophyllum emodi</i>	YanJun Sun, Bo Shi, Meiling Gao, Lu Fu, Hui Chen, Zhiyou Hao, Yanli Zhang, Weisheng Feng	550
Реакционная способность конденсированных производных изофлавонов по отношению к гидразину	Г. П. Мруг, Н. В. Бондаренко, С. П. Бондаренко, М. С. Фрасинюк	554
Аминотетилирование афромосина, кладрастина и их 2-метилпроизводных	С. П. Бондаренко, Г. П. Мруг, К. М. Кондратюк, М. С. Фрасинюк	559
Viridone, a New Butyrylcholinesterase Inhibitory Phenolic Ester from Leaves of <i>Ocimum viride</i>	Almas Hashmi, Muhammad Shaiq Ali, Mehreen Latif, Zeeshan Ahmed, Joseph Ngoupayo	564
A New Phloroglucinol Derivative from <i>Syzygium austroyunnanense</i>	Shao-Hua Xu, Yu-Ting Lu, Xi Zhu, Rui-Zhe Zhang, Zhen Wang, Wen Xu, Yong Zhao	567
Синтез и ингибиторные свойства иминов, содержащих монотерпеноидный и адамантановый фрагменты, в отношении фермента репарации ДНК тирозил-ДНК-фосфодиэстеразы I (Tdp1)	А. Л. Захаренко, Е. С. Можайцев, Е. В. Суслов, Д. В. Корчагина, К. П. Волчо, Н. Ф. Салахутдинов, О. И. Лаврик	569
Secoiridoid Glycosides from the Roots of <i>Picrorhiza scrophulariiflora</i>	Tong-Fei Zhu, Jih-Jung Chen, Yuan-Juan Yang, Qing-Wen Sun, Lin-Feng Hu, Zhi-Hui Yan, Ping Li	573
Antimicrobial Activities of Two Iridoid Glycosides from <i>Physochlaina physaloides</i>	Qing-hu Wang, Na-ren-chao-ge-tu Han, Su-ri-na Huo, Yin-ping Bao	576

Цикломакролактонизация 3 <i>R</i> ,7-диметил-6 <i>S</i> -гидрокси-октановой кислоты	М. П. Яковлева, Г. Р. Мингалеева, К. С. Денисова, А. А. Кравченко, Е. М. Вырыпаев, Г. Ю. Ишмурагов	579
Фосфаты дитерпеноида изостевиола. Синтез и биологическая активность	И. Ю. Стробыкина, Р. Н. Хайбуллин, А. С. Сапунова, А. Д. Волошина, Р. Р. Шарипова, М. А. Кравченко, В. Е. Катаев	583
Synthesis and Cytotoxic Activity of Amides from Isopimaric Acid	Juan-Juan Liu, Yan-Ju Lu, Zhen-Dong Zhao, Shi-Chao Xu, Liang-Wu Bi	589
Three New Diterpenoids from the Bark of <i>Ptychopetalum olacoides</i>	Wan-Xia Tang, Zi-Wei Gong, Ming Zhao, Qing-Bin Wang, Wen-Zhi Zhang, Shu-Jun Zhang, Yoshiyasu Fukuyama	594
Синтез, превращения и оценка цитотоксической активности 2,3-секолупановых ацетилгидразонов	И. А. Толмачева, Д. В. Ерошенко, В. В. Гришко	597
Ergostane Steroids from <i>Coprinus setulosus</i>	Qing-Yun Ma, Shuang Yang, Sheng-Zhuo Huang, Fan-Dong Kong, Qing-Yi Xie, Hao-Fu Dai, Zhi-Fang Yu, You-Xing Zhao	602
A New Dammarane-Type Saponin from the Rhizomes of <i>Panax japonicus</i>	Tong-Fei Zhu, Qing-Hua Deng, Ping Li, Lin-Feng Hu, Zhi-Hui Yan, Yuan-Juan Yang	605
Triterpene Saponins from Branches of <i>Pinus massoniana</i>	Rui Wang, Kai Wang, Chuan-Ling Si, Yan-Yan Luo, Wei Liu, Xinxing Zhang, Yuyang Tian, Junhui Wang	608
LC-MS/MS Identification of Novel Saponins from the Viscera of Sea Cucumber <i>Apostichopus japonicus</i>	Xuan-Ming Zhang, Xiao-Bin Li, Shan-Shan Zhang, Qiu-Xia He, Hai-Rong Hou, Li Dang, Jing-Lan Guo, Yu-Feng Chen, Tao Yu, De-Jie Peng, Li-Wen Han, Ke-Chun Liu	611
Two New Phthalate Derivatives from the Marine Sponge <i>Haliclona</i> sp.	Bin Wang, Heying Zhou, Chenghai Gao, Riming Huang	615
A New Fawcettimine-Related Alkaloid from <i>Lycopodium japonicum</i>	Qian Yang, Yuquan Zhu, Rui Zhan, Ye-gao Chen	617
A New Aristolactam Alkaloid from <i>Michelia compressa</i> var. <i>compressa</i>	C. L. Lin, C. L. Kao, W. J. Li, H. T. Li, C. Y. Chen	619
3-Формил- и 3-бромпроизводные <i>N</i> -метилцитизина	У. С. Махмудов, Ш. Б. Рахимов, В. И. Виноградова, Б. Ташходжаев	621
Химическая модификация растительных алкалоидов. 8. Стереонаправленные Т-реакции производного (1 <i>R</i> ,5 <i>S</i> ,12 <i>S</i>)-тетрагидроцитизина	К. А. Краснов, В. Г. Карцев, Е. В. Доброхотова, Е. К. Култышкина, Н. Ю. Черникова, П. В. Дороватовский, Я. В. Зубавичус, В. Н. Хрусталеv	624
Solid Phase Synthesis of Marine Cyclopeptide Phakellistatin 13	Demeng Xia, Chao Liu, Hui Song, Xiang Li, Na Li	630

Краткие сообщения

Соединения фенантренового ряда из растения <i>Kochia prostrata</i>	Г. А. Сейтимова, Б. К. Ескалиева, Г. Ш. Бурашева, M. Iqbal Choudhary	633
Свободные углеводы, глюкофруктаны и другие полисахариды <i>Rhaponticum uniflorum</i>	Д. Н. Оленников	635
Химические компоненты цветков и листьев <i>Inula montana</i>	E. Garayev, G. Herbette, F. Mabrouki, Ph. Chiffolleau, D. Roux, E. Ollivier, R. Elias, B. Baghdikian	639
Chemical Constituents of <i>Saxifraga umbellulata</i>	AiMei Yang, Guoyu Qi, Zesheng Zheng, Rui Wu, Fulu Zhang, Chunlei Li, Na Han, Qi Shang	641
Химический состав жирного масла из семян <i>Xeranthemum cylindraceum</i>	Ш. А. Гасымова, Э. Н. Новрузов, Н. П. Мехтиева	643
Secondary Metabolites from the Stems of <i>Cinnamomum kanehirai</i>	C. L. Lin, C. L. Kao, W. J. Li, H. T. Li, C. Y. Chen	645
Chemical Constituents of <i>Azelia xylocarpa</i>	Xu Cai, Jia-Xiang Liu, Qi-Shi Song, Ke-Li Chen, Zhi-Yuan Lu, Yu-Mei Zhang	647
Hydroxycinnamates and Flavonoids from the Flower of <i>Fagopyrum esculentum</i>	Byoung-Jae Park, Chiho Yamahira, Cheol-Ho Park, Hiroaki Samejima, Kwang-Jin Chang, Michio Onjo	649
Chemical Constituents of Seed Oil Leavings of <i>Xanthoceras sorbifolia</i>	Lili Yu, Jiachuan Liu, Liquan Yu, Lixia Chen, Feng Qiu	651
Chemical Composition of Essential Oil from <i>Atriplex lentiformis</i> Leaves	O. Chouitah, B. Meddah, A. Aoues, P. Sonnet	654
Volatile Components from the Leaves and Branches of <i>Schisandra rubriflora</i>	X. R. Wang, X. L. Qin, S. C. Zhou, W. Gu	655
Characterization of the Volatile Compounds of Five Endemic <i>Aristolochia</i> Species from Turkey	N. Kirimer, B. Demirci, G. Iscan, H. Malyer, A. Tosunoglu, K. H. C. Baser	657
Хромато-масс-спектрометрическое изучение неполярных компонентов хвои <i>Juniperus communis</i>	Г. А. Усманова, С. В. Нехорошев, М. Г. Кульков, А. В. Нехорошева, Э. Х. Ботиров	660
Компонентный состав и биологическая активность CO ₂ -экстракта <i>Dipsacus strigosus</i>	М. А. Жунусова, Е. М. Сулеймен, Ж. Б. Искакова, М. Ю. Ишмуратова, Р. М. Абдуллабекова	662
Химический состав эфирного масла <i>Angelica ternata</i> , произрастающего в Таджикистане	И. С. Гулмуродов, Ф. С. Шаропов, С. Р. Нумонов, Дж. Н. Джалилов, M. Bakri, M. Habasi, W. N. Setzer, H. A. Aisa	664
Chemical Composition of <i>Salacca wallichiana</i>	Consolacion Y. Ragasa, Jasmine U. Ting, Maynard V. Ramones, Maria Carmen S. Tan, Romeo R. Lerom, Virgilio C. Linis, Robert Brkljaca, Sylvia Urban	666
Lupane and Ursane-Type Triterpenoids from <i>Pergularia tomentosa</i>	Halima S. Al Hinai, Wafaa M. Al-Subhi, Fatma Rashid S. Al-Rubaiai, Syed I. Hassan, Neelam Sherwani, Majekodunmi O. Fatope	668

Chemical Constituents of <i>Uncaria scandens</i>	Aimei Yang, Xiaolong Shi, Zesheng Zheng, Fulu Zhang, Guoyu Qi, Chunlei Li, Na Han	670
Синтез бетулоновой и бетулиновой кислот из бетулина	М. П. Яковлева, В. А. Выдрина, Р. Р. Саяхов, Г. Ю. Ишмуратов	672
Минорные экидстероиды листьев <i>Rhaponticum uniflorum</i> из Восточной Сибири	Д. Н. Оленников	674
Chemical Constituents of the Notoginseng Medicinal Fungal Substance	Wei Xu, Ying Ying Liu, Bai Jin Chang, Qing Xia Yan, Xin Liu, Zhi Dong Qiu	677
Chemical Constituents of <i>Streptocaulon griffithii</i>	Xiao-wei Zhang, Kui-Wu Wang, Hong Wang	679
Новый способ синтеза 3- <i>O</i> -ацилатов аллобетулина	А. В. Левданский, А. А. Кондрасенко, В. А. Левданский, Б. Н. Кузнецов	681
Quinazolinones Isolated from <i>Aspergillus</i> sp., an Endophytic Fungus of <i>Astragalus membranaceus</i>	Rui Liu, Hui Li, Junxia Yang, Zhipeng An	683
Chemical Constituents and Biological Activity of Two Plants from the <i>Convolvulaceae</i> Family	Walid E. Abdallah, Khaled A. Abdelshafeek, Moustafa M. Elmissiry, Medhat M. Sief Elnasr	686
Cytotoxic Bisindole Alkaloids from <i>Tabernaemontana bovina</i>	Bo Liu, Shu-jian Liu, Rui Zhan, Guo-li Huang, Xing-jun Tian, Ye-gao Chen	688
Diketopiperazine Alkaloids and Steroids from a Marine-Derived <i>Pleosporales</i> sp. Fungus	Yan Xu, Ao Zhu, Fei Cao, Yun-Feng Liu	691
Absolute Configuration of (2 <i>R</i> ,3 <i>R</i> ,6 <i>S</i> ,8 <i>R</i>)-Methyl Homononactate, a Polyketide from Actinomycetes <i>Streptomyces</i> sp. R-527F of the Arctic Region	Fei Ye, Meng-Hao Cai, Bo Chen, Wei Xiao, Xu-Wen Li, Yue-Wei Guo	693
Синтез 1,3,4-окса(тиа)дiazольных производных амидометил цитизина	Д. С. Исмаилова, А. А. Зияев, М. Г. Левкович, Т. Т. Тошмуродов	697
Изучение дитерпеновых алкалоидов из <i>Aconitum smirnovii</i>	В. Zhao, J. Y. Zhao, Ш. Ш. Сагдуллаев, Н. А. Aisa	699
Информация		702
Указатель природных объектов		703
Реклама		704