

УДК 581.192:633.885

## ЛИПИДЫ ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЙ *ARTEMISIA* *BALCHANORUM* KRASCH

Котиков И.В.<sup>1</sup>, Ходаков Г.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РВУЗ «Крымский гуманитарный университет», Ялта, Украина

<sup>2</sup>Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины  
«Крымский агротехнологический университет», Симферополь, Украина  
E-mail: alfa\_001\_your\_partner@mail.ru

Из надземной части растений *Artemisia balchanorum* Krasch. выделено четыре тритерпена олеананового ряда –  $\alpha$ - и  $\beta$ -амирины и их ацетаты, а также один липид – фитол. Структуры веществ доказаны на основании химических превращений и спектральных данных. Выделенные вещества впервые обнаружены в растениях исследуемого растительного вида

**Ключевые слова:**  $\alpha$ - и  $\beta$ -амирины, фитол.

### ВВЕДЕНИЕ

*Artemisia balchanorum* Krasch. – растение, культивируемое для получения эфирного масла, отдельные компоненты которого находят широкое применение в парфюмерно-косметической, пищевой и медицинской промышленности. К ним относятся  $\alpha$ - и  $\beta$ -цитраль (соответственно нераль и гераниаль), а также линалоол и гераниол [1]. Введение этого растения в культуру и селекционная работа с ним [2], направленная на улучшение его основных хозяйственно-ценных признаков, были связаны с тем, что еще в СССР, нужные для вышеперечисленных отраслей промышленности, компоненты эфирного масла импортировались в составе дорогостоящих кориандрового и лимонграссового масел.

Ранее нами исследовалось накопление эфирных масел и их компонентов на протяжении всей вегетации у ряда сортообразцов, полученных сотрудниками Государственного Никитского ботанического сада (сейчас НБС-ННЦ НААНУ) от интродуцированного в Крым среднеазиатского природного вида. Их селекция была направлена в сторону увеличения массовой доли эфирного масла и обогащения его цитралем, линалоолом и гераниолом соответственно [2]. В результате были получены сортообразцы с преимущественным преобладанием в эфирном масле какого-либо из вышеперечисленных компонентов. Проведенные нами исследования позволили сделать вывод о том, что селекционная работа не изменила качественного состава компонентов эфирного масла изученных сортообразцов, часть из которых была нами идентифицирована. Установлена их принадлежность к монотерпенам (идентифицированные компоненты: мирцен, 1,8-цинеол,  $\gamma$ -терпинен,  $\alpha$ -туйон, линалоол,  $\beta$ -туйон, камфора, борнеол, цитронеллаль, терпинеол, нераль,

гераниаль, оксцитронеллаль, геранилацетат, геранилпропионат). Различия между сортообразцами, между сортообразцами и природной формой касались лишь количественных соотношений компонентов эфирного масла. Кроме того, наиболее перспективный сортообразец, который принадлежал к цитральному направлению селекции, был размножен нами микроклонально. Из полученной растительной массы было выделено эфирное масло, качественный и количественный анализ которого показал его идентичность маслу исходной материнской формы [3].

Кроме монотерпенов в растениях представленного вида разными авторами были обнаружены вещества сесквитерпеной природы: балханолид, изобалханолид, гидроксibalханолид [4], балханин [5] и костунолид [4, 6].

У одного из представителей этого рода растений, а именно у *Artemisia annua*, был обнаружен тритерпен – ацетат  $\beta$ -амирина [7].

Результаты данного исследования получены авторами в период их работы в НБС-ННЦ УААН.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал исследований – воздушно-сухое сырьё из надземной части растений *Artemisia balchanorum* Krasch. (1 кг), культивируемых в Крыму. Используемые системы растворителей для выделения веществ: 1) гексан-бензол (7:1), 2) бензол-ацетон (4:1). Условия ТСХ, КХ и ИК-спектроскопии приведены в статье Г.В. Ходакова с соавторами [8].

Качественное исследование веществ проводили методом хроматоспектроскопии на хроматографе Agilent Technologies 6890 (США) с плазменно-ионизационным детектором. Условия хроматографического анализа: колонка кварцевая длиной 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм, газ-носитель: гелий, расход газа-носителя: 1 мл/мин, температура испарителя: 249°C, температура термостата, программированная от 50°C до 230°C (3°C/мин), объем вводимого образца: 0,1 мкл.

Масс-спектрометрический анализ проводили на спектрометре Bruker Daltonics.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Воздушно-сухое сырьё *A. balchanorum* настаивали в ацетоне. Затем экстракт концентрировали, хроматографировали на колонке с силикагелем, элюируя системой растворителей 1, получая липидную фракцию в виде вязкой золотистой жидкости. Жидкость хроматографировали на колонке с силикагелем, промывая системой растворителей 1. В результате выделили вещество **1**.

Полученное вещество **1**:  $C_{20}H_{40}O$ , EI-MS  $m/z$  (%): 296 [M] (2), 278[M-H<sub>2</sub>O]<sup>+</sup> (5), 196 (6), 197 (5), 137 (10), 123 (61), 111 (34), 95 (42), 81 (58), 71 (100). Сравнивая эти данные с данными литературы [9], а также используя ГЖХ-метод, вещество **1** идентифицировали с фитолом.

Продолжая элюировать экстракт системой растворителей 2 выделили кристаллические вещества (**2**) и (**3**).

Вещество **2** с т.пл. 169–169,5,  $M^+$  426, состава  $C_{30}H_{50}O$ . В ИК-спектре (KBr,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ ) этого соединения наблюдаются полосы поглощения гидроксильной группы

(3460-3400). Масс-спектральная характеристика вещества **2** характерна для пентациклических тритерпеноидов олеанан-12-енового ряда, потому что в масс-спектре наблюдаются пики ионов с  $m/z$  218 и 207, возникшие вследствие ретродиенового распада. По данным спектрального и ТСХ-анализов предположительно вещество **2** является амирином.

Вещество **3** с т.пл. 193–195,  $M^+$  468, состава  $C_{32}H_{52}O_2$ . В ИК-спектре (КВг,  $\nu$ ,  $cm^{-1}$ ) этого соединения наблюдаются полосы поглощения сложноэфирной связи (1735-1260). Щелочной гидролиз вещества **3** 0,5%-ным метанольным раствором гидроксида калия при комнатной температуре привёл к получению продукта, идентифицированного на основании температуры плавления и ТСХ-анализа с веществом **2**. Предположительно вещество **3** является ацетатом амирина.

Температуры плавления веществ **2** и **3** указывают, что они не являются индивидуальными.

С помощью ГЖХ в каждом веществе обнаружили два пика, которые методом внутренних стандартов были идентифицированы: в веществе **2** с  $\alpha$ - и  $\beta$ -амиринами, в веществе **3** с ацетатами  $\alpha$ - и  $\beta$ -амиринов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Из надземной части растений *Artemisia balchanorum* Krasch., культивируемых в Крыму, выделено четыре известных тритерпена олеананового ряда –  $\alpha$ - и  $\beta$ -амирины и их ацетаты, а также один липид – фитол.
2. Выделенные вещества впервые обнаружены в растениях исследуемого растительного вида.

### Список литературы

1. Рафанова Р.Я. О химическом составе эфирного масла Туркменской лимонной полыни / Р.Я. Рафанова // Труды НПО «Эфир масло» ВНИИСНД. – 1952. – № 1. – С. 119–120.
2. Логвиненко И.Е. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки полыни лимонной: дис. на соиск. уч. степени канд. биол. наук: спец. «Ботаника» / И.Е. Логвиненко. – Ялта, 1980. – 273 с.
3. Котиков И.В., Ходаков Г.В., Машанов В.И., Бутенко Р.Г. Сравнительное исследование растений *Artemisia balchanorum* Krasch., полученных *in vivo* и *in vitro*, по ряду основных хозяйственно-ценных признаков / И.В. Котиков, Г.В. Ходаков, В.И. Машанов, Р.Г. Бутенко // Труды НБС-ННЦ УААН: «Физиологические и эмбриологические исследования высших растений». – 2005. – Т. 125. – С. 146–161.
4. Herout V., Suchy M., Sorm F. On terpenes: Isolation and structure of costunolide, balchanolide, isobalchanolide and hydroxybalchanolide, sesquiterpenic lactones of germacrane type from *Artemisia balchanorum* / V. Herout, M. Suchy, F. Sorm // Collect. Czech. Chem. Commun. – 1961. – No. 10. – P. 2612–2623.
5. Suchy M. The structure of balchanin a sesquiterpenic lactone of santonin type from *Artemisia balchanorum* / M. Suchy // Collect. Czech. Chem. Commun. – 1962. – Vol. 27, No. 12. – P. 2925–2928.
6. Herout V., Sorm F. Isolation and structure of costunolide from *Artemisia balchanorum* / V. Herout, F. Sorm // Chem. and Ind. – 1959. – No. 34. – P. 1067–1068.
7. Ulubelen A., Halfon B. Phytochemical investigation of the herba of *Artemisia annua* / A. Ulubelen, B. Halfon // Planta med. – 1976. – Vol. 29, No. 3. – P. 258–260.
8. Ходаков Г.В., Акимов Ю.А., Шашков А.С., Кинтя П.К., Гришконец В.И. Стероидные и тритерпеновые гликозиды представителей крымских видов рода *Melilotus* и их генины. I.

- Мелилотозиды А, В и С из корней *Melilotus albus* / Г.В. Ходаков, Ю.А. Акимов, А.С. Шашков, П.К. Кинтя, В.И. Гришконец // Химия природ. соедин. – 1994. – № 6. – С. 756–759.
9. Gao Yuan, Zheng Cheng-Dong, Li Yong, Fan Chen, Tu Gui-Hua, Gao Jin-Ming Chemical constituents from leaves of allelopathic cultivar sunflower in China / Yuan Gao, Cheng-Dong Zheng, Yong Li, Chen Fan, Gui-Hua Tu, Jin-Ming Gao // Химия природ. соедин. – 2008. – № 6. – С. 625–626.

**Котіков І.В.** Ліпіди з наземної частини рослин *Artemisia balchanorum* Krasch. / **І.В. Котіков, Г.В. Ходаков** // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 2. – С. 222-225.

З наземної частини рослин *Artemisia balchanorum* Krasch. виділено чотири тритерпена олеананового ряду –  $\alpha$ - і  $\beta$ -аміріни та їх ацетати, а також один ліпід – фітол. Структури речовин доведено на основі хімічних перетворень і спектральних даних.

**Ключові слова:**  $\alpha$ - і  $\beta$ -аміріни, фітол.

**Kotikov I.V.** Lipids from above-ground part plants of *Artemisia balchanorum* Krasch. / **I.V. Kotikov, G.V. Khodakov** // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2013. – Vol. 26 (65), No. 2. – P. 222-225.

From above-ground part plants of *Artemisia balchanorum* Krasch. is it selected four triterpens oleanan row –  $\alpha$ - and  $\beta$ -amyryns and their acetates, and also one lipid – phytol. The structures of compounds are well-proven on the basis of chemical transformations and spectral information.

**Keywords:**  $\alpha$ - and  $\beta$ -amyryns, phytol.

Поступила в редакцію 24.05.2013 г.