

14. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.
15. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cites.org> (дата обращения: 15.04.2017).
16. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora [Электронный ресурс]. URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm (дата обращения: 20.04.2017).
17. The Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104> (дата обращения: 20.04.2017).
18. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iucnredlist.org> (дата обращения: 03.05.2017).

Статья поступила в редакцию 17.05.2017 г.

Ryff L.E. Rare biotopes of erosional and denuded landscapes of the south-eastern Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 124. – P. 61–71.

The estimation results of the nature-conservation value of the south-eastern Crimea erosional and denuded landscapes have been presented. The synopsis of the biotopes, which require specific conservation measures, has been given. It includes 41 units, 29 of which have the international conservation status in accordance with Resolution No. 4 of Bern Convention. Forty biotopes are the habitats of the rare plant species listed in the Red Lists of different levels. The information about the distribution of the endangered biotopes and their occurrence on the specially protected natural areas has been provided. The great phytosozological significance of the natural landscapes of the region has been confirmed.

Key words: *biotopes; EUNIS; the Bern Convention; rare species; specially protected natural territories; the Crimea.*

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

УДК 582.998.1:665.52(477.75)

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *SANTOLINA CHAMAECYPARISSUS* L. И *SANTOLINA ROSMARINIFOLIA* L. НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

**Александр Михайлович Ярош, Фархад Маисович Меликов,
Оксана Михайловна Шевчук, Сергей Александрович Феськов**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
oksana_shevchuk1970@mail.ru

Приведены данные о выходе и компонентном составе эфирного масла *Santolina chamaecyparissus* L. и *Santolina rosmarinifolia* L. из коллекции Никитского ботанического сада (Южный берег Крыма). Выход эфирного масла в надземной массе *Santolina chamaecyparissus* составляет 0,35% от сырой массы, *S. rosmarinifolia* – 0,2%, в соцветиях *S. chamaecyparissus* – следы (0,08%), в соцветиях *S. rosmarinifolia* – 0,91%, Основными компонентами эфирного масла *Santolina chamaecyparissus* являются

α + β -сантолиненон (41,6%), терпинеол-4-ол (6,67%), борнеол (4,78%), α -терпинеол (4,39%), α -фелландрен (3,98%), а у *S. rosmarinifolia* - α + β -сантолиненон (21,34%), терпинеол-4-ол (11,19%), α -фелландрен (7,57%), линалол (4,14%), борнеол (3,3%), лимонен (3,01%).

Ключевые слова: *Santolina chamaecyparissus* L.; *Santolina rosmarinifolia* L.; эфирное масло; компонентный состав; α + β -сантолиненон; терпинеол-4-ол

Введение

Последнее десятилетие стремительное развитие и большой интерес получила ароматерапия – метод, основанный на применении натуральных эфирных масел и их композиций, способных целенаправленно воздействовать на психофизическое состояние человека. Данное исследование продолжает поиск новых источников эфирных масел растений, интродуцируемых в НБС-ННЦ, для изучения их влияния на психофизическое состояние человека.

Род *Santolina* объединяет небольшую группу многолетних травянистых растений и полукустарников, произрастающих в средиземноморском регионе Европы. *Santolina chamaecyparissus* L. и *Santolina rosmarinifolia* L. популярны в декоративном садоводстве: широко используются в качестве бордюрных растений и для оформления каменистых садов. Надземная масса данных видов применяется в народной медицине в качестве спазмолитического, тонизирующего, ранозаживляющего (способствует рассасыванию келоидных рубцов), антисептического и повышающего функциональную активность желудка, печени и желчного пузыря средства. Имеются сведения об использовании их в качестве противоглистных и инсектицидных средств [7].

В надземной массе данных видов содержится эфирное масло (до 2,3% в *S. chamaecyparissus* и 1% - в *S. rosmarinifolia*) [4, 5, 11], характеризующееся антибактериальной активностью [5, 6, 9], что определяет перспективность его использования при заболеваниях верхних дыхательных путей, при лечении инфицированных ран, язв и ожогов.

По данным ряда научных исследователей, основным компонентом эфирного масла *Santolina chamaecyparissus* является артемизия-кетон; его содержание в надземной массе колеблется от 32% [11], 35,6% [12,17], 38,1%, [8], до 45% [12]. Кроме него в эфирном масле были выявлены камфора (42,9%) борнеол (до 28,4%) и 1,8-цинеол (до 8,7%) [12,17], мирцен (15%) [12], β -фелландрен (9,2%) [8, 14], кубенол (17%), 1,8-цинеол (15,6%) [11]. Некоторые исследователи указывают на присутствие сантолинона, цинеола, борнеола, камфена, лимонена, пинена, сабинена, терпинена, цимена, терпинолена [6, 9, 14].

Отличительной чертой эфирного масла *S. rosmarinifolia* является отсутствие кетонов артемизии (5, 17), а среди основных компонентов указываются капилен (35,2%), β -фелландрен (14,9%), мирцен (13,1%), β -пинен (7,8%) и сабинен (5,5%), аркуркумен (4,3%) [16], а также лимонен, 1,8-цинеол, терпинен-4-ол, β -эудесмол, содержание которых наибольшее в период бутонизации-цветения [16, 17].

Объекты и методы исследования

Целью наших исследований было изучение содержания и компонентного состава эфирного масла в надземной массе и соцветиях растений *Santolina chamaecyparissus* и *Santolina rosmarinifolia*, произрастающих в коллекции Никитского ботанического сада (НБС) на Южном берегу Крыма (ЮБК).

Изучение особенностей развития растений проводили по общепринятым методикам [2]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга из свежесобранного сырья [3, 13]. Сырьем для исследования явилась надземная масса и корзинки, собранные в период массового цветения (третья декада июля 2016 г.). Компонентный состав эфирного масла исследовали на газовом

хроматографе Кристалл 2000М. Компоненты эфирных масел идентифицировали по результатам поиска полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ, входящих в исследуемые смеси, с данными библиотеки масс-спектров NIST02 [13].

ЮБК – район с сухим субтропическим климатом. Почвы – коричневые карбонатные, среднегумусированные, мощные, легкоглинистые. Среднемесячная температура на протяжении 2016 г. превышала норму в среднем на 2-3⁰С, летние месяцы характеризовались большим количеством осадков [1]. В июле наблюдалась преимущественно жаркая, с сильными осадками в начале месяца погода, средняя температура месяца составила 24,8⁰С, влажность воздуха – 57% (табл.1).

Таблица 1

Климатические условия март-июль 2016 г.

Месяц	Температура				Количество осадков, мм		Влажность воздуха, %	Продолжительность солнечного сияния, часы	
	ср.	норма	макс.	мин.	сумма	норма	средняя	сумма	норма
Март	7,6	5,3	21,4	-1,9	37,1	50	73	144	145
Апрель	12,4	10,5	25,0	3,9	18,6	38	67	259	184
Май	15,8	15,4	25,1	8,6	38,1	33	63	271	242
Июнь	22,6	19,9	35,6	12,0	94,5	42	63	309	296
Июль	24,8	22,8	33,4	17,6	57,7	31	57	321	331

Результаты и обсуждение

Интродукционное изучение *Santolina chamaecyparissus* и *S. rosmarinifolia* в коллекции ароматических и лекарственных растений НБС с 1989 г. Семена *Santolina chamaecyparissus* получены из ботанических садов Испании (Мадрид) и Бельгии (Льеж), *S. rosmarinifolia* - Испании (Мадрид) и Франции.

В условиях ЮБК *Santolina chamaecyparissus* – низкий раскидистый полукустарник 30-50 см высотой и 60-90 см в диаметре с изогнутыми побегами, формирует плотный куст округлой формы. Листья мелкие, длиной 1-4 см, перисто-рассеченные, напоминают хвою кипариса. Весенняя окраска светло-зеленая, которая постепенно становится серебристой. Стебель и листья имеют густое войлочное опушение. Цветки собраны в плотные шаровидные соцветия (корзинки) до 1,5-2 см диаметром, расположенные одиночно на верхушках тонких стеблей на 10-25 см выше листьев. Окраска цветков ярко желтая.

Santolina rosmarinifolia - плотный подушковидный или прямостоячий полукустарник до 60 см высотой и до 70 см в диаметре. Листья мелкие, короткие (некоторые до 1 мм длиной), перисто-рассеченные, насыщено изумрудно-зеленой окраски. Цветки зеленовато-желтые и отчетливо выделяются из листвы.

Вегетация у обоих видов в условиях ЮБК начинается во второй декаде марта, бутонизация отмечена в конце мая – начале июня, период цветения составляет 60 дней и продолжается весь июнь и июль. Растения характеризуются сильным ароматом.



Рис. 1 Общий вид
Santolina chamaecyparissus L.



Рис. 2 Общий вид
Santolina rosmarinifolia L.

Эфирное масло *Santolina chamaecyparissus* и *S. rosmarinifolia* представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета с выраженным хвойным запахом с присутствием цветочных ноток. Массовая доля эфирного масла в надземной массе *Santolina chamaecyparissus* составила 0,35% от сырой массы, в то время как в соцветиях растений этого вида его практически нет (0,08%). В соцветиях *Santolina rosmarinifolia* содержится большее количество масла, нежели в надземной части (0,25% и 0,2% соответственно) (табл. 2).

Таблица 2
Выход эфирного масла видов рода *Santolina* в условиях Южного берега Крыма

Название	Содержание, %			
	на сырой вес		на абсолютно сухой вес	
	зеленая масса	корзинки	зеленая масса	соцветия
<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	0,35	0,031	1,16	0,08
<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.	0,20	0,25	0,68	0,91

В эфирном масле из надземной части обоих видов идентифицировано 15 компонентов (рис.3 и рис. 4), в эфирном масле соцветий *Santolina rosmarinifolia* неидентифицированные компоненты составляют 64% (рис.3).

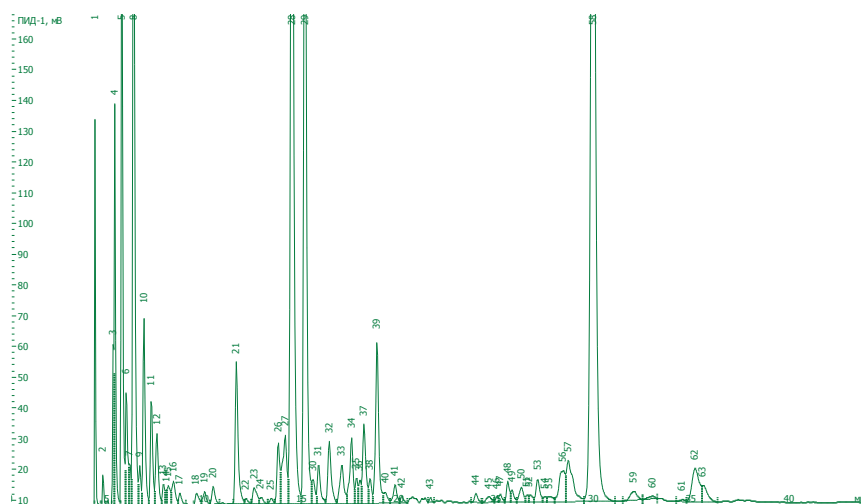


Рис. 3 Масс-хроматограмма эфирного масла из надземной массы *Santolina chamaecyparissus* L.

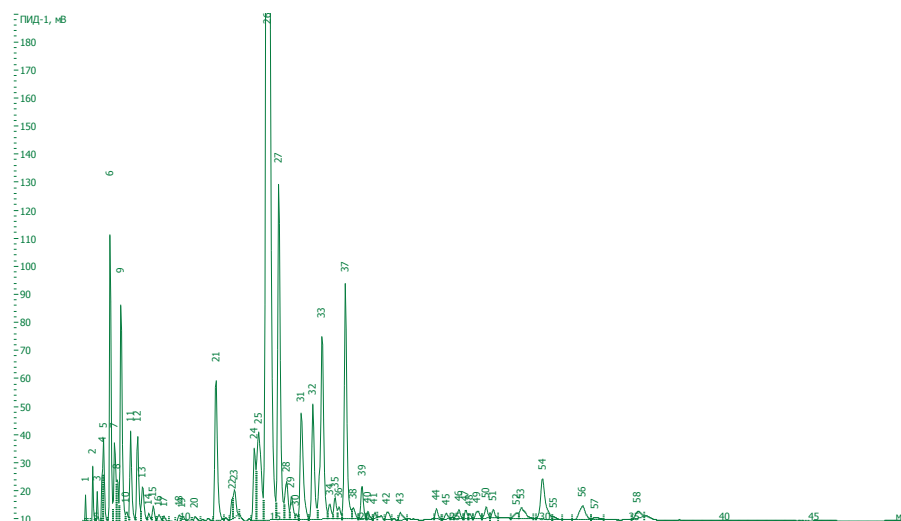


Рис. 4. Масс-хроматограмма эфирного масла из надземной массы *Santolina rosmarinifolia* L.

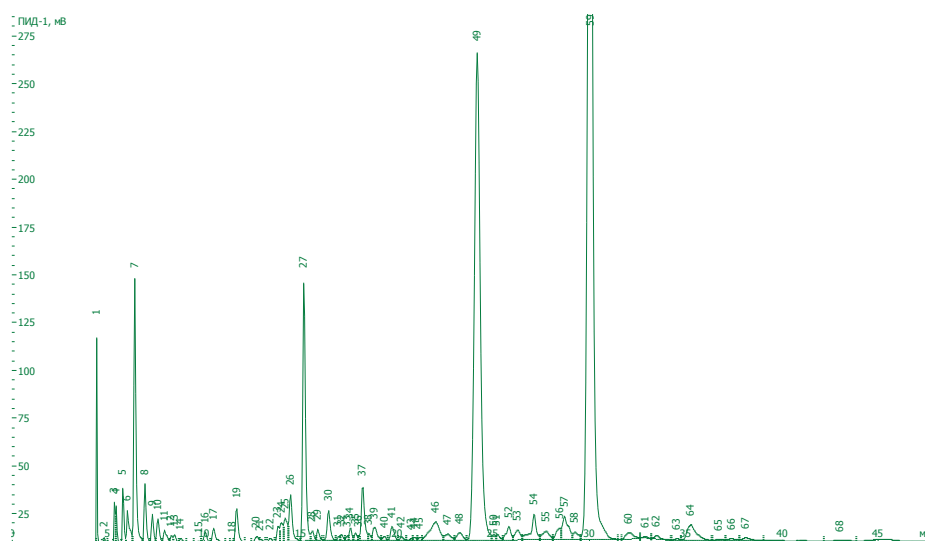


Рис. 5 Масс-хроматограмма эфирного масла из соцветий *Santolina rosmarinifolia* L.

Идентифицированные компоненты эфирного масла *Santolina chamaecyparissus* составляют 73,58% (табл. 3). Основными компонентами эфирного масла *Santolina chamaecyparissus* являются α + β -сантилиненон (41,6%), терпинеол-4-ол (6,67%), борнеол (4,78%), α -терпинеол (4,39%), α -фелландрен (3,98%). Эфирное масло *S. rosmarinifolia* характеризуется более низким содержанием α + β -сантилиненона (почти в 2 раза), повышенным содержанием терпинеол-4-ола, α -фелландрена, линалола, лимонена (табл. 3).

Таблица 3

Компонентный состав эфирного масла видов рода *Santolina* в условиях Южного берега Крыма

Компонент	Массовая доля, %		
	зеленая масса		соцветия
	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.	<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.
1	2	3	4
α -пинен	0,39	0,33	0,06
β -пинен	1,17	4,03	0,49
камфен	0,26	0,08	отс

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
α-фелландрен	3,98	7,57	1,77
α -терпинен	0,60	0,56	отс
лимонен	1,54	3,01	1,04
1,8-цинеол	1,45	1,61	0,53
γ -терпинен	0,75	1,36	0,55
p-цимен	2,90	2,63	0,81
камфора	0,60	1,49	0,19
линалоол	2,44	4,14	0,46
α+β-сантолиненон	41,66	21,34	1,22
α-терпинеол	4,39	1,52	0,28
терпинен-4-ол	6,67	11,19	5,73
борнеол	4,78	3,30	0,49
Неидентифицированный	-	-	23,30
Неидентифицированный	-	-	41,31

Выводы

В условиях ЮБК содержание эфирного масла в надземной массе *Santolina chamaecyparissus* составляет 0,35% от сырой массы, в надземной массе *S. rosmarinifolia* – 0,2%. В соцветиях растений *S. chamaecyparissus* эфирного масла практически нет (0,08%), а в соцветиях *S. rosmarinifolia* его больше чем в надземной части (0,25%).

Эфирное масло *Santolina chamaecyparissus* и *S. rosmarinifolia*, произрастающих в коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада, характеризуется высокой массовой долей α -сантолиненона (41,66% и 21,34% соответственно) и терпинен-4-ола (6,67% и 11,19%). Также в эфирном масле представлены борнеол, α -терпинеол, α -фелландрен, линалоол и лимонен.

Эфирное масло может быть рекомендовано к исследованию в качестве антисептического, ранозаживляющего средства в наружных лекарственных формах.

Список литературы

1. Агроклиматический бюллетень метеостанции Никитского ботанического сада, 2016 г.
2. Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур // Методологические и методические аспекты. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2009. – 110 с.
3. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. – М. – Л., 1962. – 520 с.
4. Кондрацкий А.П. Данные о выходе эфирных масел из некоторых растений русской флоры // Тр. Науч.-иссл. Хим.-фарм. ин-та. – Вып 10 (40). – 1924. – С. 5-21.
5. Ушаков В.Б. Фармакогностическое изучение растений рода *Santolina* // Автореф. на соиск. уч. степени кандидата фармацевтических наук. – Ставрополь, 1973. – 20 с.
6. Brunke E.J., Hammerschmidt F.J., Shmaus G. The essential oil of *Santolina chaetocyparissus* L. // Dragoco Report. – 1992. – № 39. – P. 3-31.
7. Derbesy M., Touche J., Zola A. The essential oil *Santolina chaetocyparissus* L. // Journal of Essential Oil Research. – 1989. – Vol. 1 (6). – P. 69-275.
8. Demirci B., Ozek T., Baser K.H.C. Chemical composition of *Santolina chaetocyparissus* L. // Journal of Essential Oil Research. – 2000. – Vol. 12 (5). – P. 625-627.
9. Djeddi S., Djebile K., Hadjbourega G., Achour Z., Argyropoulou C., Skaltsa H. In vitro antimicrobial properties and chemical composition of *Santolina chamaecyparissus* essential oil from Algeria // Nat. Prod. Commun. – 2012. – Vol. 7 (7). – P. 937-940.

10. *Flora Europaea*. – Cambridge: C. University press, 1976. – Vol. 4. – P. - Vol. 3. – P. 185-186.
11. Garg S.N., Gupta Deepti, Mehta V.K., Kumar S. Volatile constituents of the essential oil of *Santolina chamaecyparissus* L. // Linn from the Southern Hills of India. – 2001. – Vol. 13 (4). – P. 234-235.
12. Gaston V. Volatile Constituents of the Essential Oil of *Santolina chamaecyparissus* L. // Journal of Essential Oil Research. – 1991. – Vol. 3 (1). – P. 49-53.
13. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography // Academic Press rapid Manuscript Reproduction, 1980. – 472 p.
14. Zaiter Lahcene, Benayache Fadila, Beghidja Noureddine, Figueredo Gilles, Chalard Pierre, Chalchat Jean-Claude. Essential oils of *Santolina Africana* Jord. &Fourr. and *Santolina chamaecyparissus* L. // Journal of Essential Oil Bearing Plants. –Vol. 18. – Issue 6. – 2015. – P. 1338-1342.
15. Palá-Paúl J., Pérez-Alonso M.J., Velasco-Negueruela A., Ramos-Vázquez P., Gómez-Contreras F., Sanz J. Essential oil of *Santolina rosmarinifolia* L. ssp. *rosmarinifolia*: first isolation of capillene, a diacetylene derivative // Flavour and Fragrance Journal. – 1999. – Vol. 14 (2). – P.131–134.
16. Palá-Paúl J., Pérez-Alonso M.J., Velasco-Negueruela A., Palá-Paúl R., Sanz J., Conejero Fco. Seasonal variation in chemical constituents of *Santolina rosmarinifolia* L. ssp. *rosmarinifolia* // Biochemical Systematics and Ecology. – 2001. – Vol. 29, (7). – P. 663–672.
17. Pérez-Alonso M. J. and Velasco-Negueruela A. Essential oil components of *Santolina chamaecyparissus* L. // Flavour and Fragrance Journal. – 1992. – Vol. 7 (1). – P. 37–41.

Статья поступила в редакцию 24.07.2017 г.

Yarosh A.M., Melikov F.M., Shevchuk O.M., Feskov S.A., Component composition of essential oil *Santolina chamaecyparissus* L. and *Santolina rosmarinifolia* L. on the Southern coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 124. – P. 71–77.

The data on the yield and component composition of essential oil *Santolina chamaecyparissus* L. and *Santolina rosmarinifolia* L. from the collection of the Nikitsky Botanical Garden (the Southern Coast of the Crimea) are given. The yield of the essential oil in the aerial mass of *Santolina chamaecyparissus* is 0.35% of the Wet weight, *S. rosmarinifolia* - 0.2%, in the inflorescences *S. chamaecyparissus* - traces (0.08%), in the inflorescences *S. rosmarinifolia* - 0.91%. The main components of *Santolina chamaecyparissus* essential oil are α + β -santolinone (41.6%), terpenol-4-ol (6.67%), borneol (4.78%), α -terpineol (4.39%), α -fellandren (3.98%), *S. rosmarinifolia* - α + β -santolinone (21.34%), terpineol-4-ol (11.19%), α -fellandrene (7.57%), linalol (4.14%), borneol (3.3%), limonene (3.01%).

Key words: *Santolina chamaecyparissus* L.; *Santolina rosmarinifolia* L.; essential oil; component composition; α + β -santolinone; terpineol-4-ol

УДК 631.71:631.529:631.527

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ *THYMUS MASTICHINA* L.

Валерий Дмитриевич Работягов, Светлана Павловна Корсакова,
Юрий Сергеевич Хохлов, Умамат Исрапиловна Канцаева

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
onlabor@yandex.ru