

УДК 665.527.5(479.224)

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-135-78-86

ИЗОЭГОМАКЕТОНОВЫЙ ХЕМОТИП
***PERILLA FRUTESCENS* (L.) BRITT. VAR. *NANKINENSIS* (LOUR.) BRITTON.**

**Оксана Михайловна Шевчук¹, Сергей Александрович Феськов¹,
Екатерина Николаевна Кравченко¹, Ирина Анатольевна Федотова¹,
Виталий Датикович Лейба², Андрей Андреевич Коростылев¹**

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru

² Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция
384920 г. Очамчира, Республика Абхазия

В статье представлены данные о содержании и компонентном составе эфирного масла в надземной массе ценной эфиромасличной культуры - периллы кустарниковой (*Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton), произрастающей в антропогенных и природных фитоценозах на территории Республики Абхазия и выращиваемой в Никитском ботаническом саду (Южный берег Крыма). Выявлено, что в надземной массе периллы содержится от 0,24 до 0,68% эфирного масла. Преобладание в компонентном составе эфирного масла периллакетона (с относительной массовой долей 39,09-47,79 %) и изоэгомакетона (40,65-52,40%) позволяет отнести исследуемые образцы к изоэгомакетонно-периллакетону и периллокетонно-изоэгомакетону хемотипам. В незначительных количествах присутствуют эгомакетон (как предшественник в биосинтезе периллакетона и изоэгомакетона), β -карйофеллен и α -фарнезен. Полученные результаты характеризуют хеморасу *Perilla frutescens* var. *nankinensis* на территории Республики Абхазия как источник ценного эфирного масла фармакологического направления.

Ключевые слова: *Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton; эфирное масло; компонентный состав; перилла кетон; изоэгомакетон; хемотип

Введение

Одним из основных направлений деятельности научных учреждений является всестороннее изучение природных фитоценозов с целью определения перспективных для интродукции и дальнейшего использования ценных экономических (полезных) видов растений. В Никитском ботаническом саду (НБС) в последние годы ведется активная работа по привлечению новых образцов лекарственных, пряно-ароматических и технических видов из природных сообществ с целью изучения внутривидового разнообразия хеморас растений, существенно отличающихся по комплексу биологически активных веществ [5]. Также проводится оценка растительных ресурсов территорий со сходными природно-климатическими условиями, определяющими успешность интродукции на территорию Южного берега Крыма (ЮБК). В частности, изучаются природные фитоценозы на Черноморском побережье Кавказа (Республика Абхазия) с целью выявления растений с высоким содержанием эфирного масла фармакологического и парфюмерного направления и определения перспективности их культивирования на территории Крыма [5-7].

Perilla frutescens (L.) Britton (перилла кустарниковая) – многолетнее травянистое растение семейства Lamiaceae. Ценная декоративная, овощная, масличная и эфиромасличная культура с сильным ароматом [17]. Представлена несколькими разновидностями: *Perilla frutescens* var. *crispa* (Thunb.) H. Deane, *P. frutescens* var.

frutescens, *P. frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton, *P. frutescens* var. *atropurpurea* и *P. frutescens* var. *atropurpurea* f. *crispa* [12]. В современной номенклатуре *P. frutescens* var. *nankinensis* является синонимом *Perilla frutescens* var. *hirtella* (Nakai) Makino [29].

Распространена на юго-востоке Евразии, от Индии до Японии, в России - в Приморском крае, на Кавказе. В Абхазии как натурализовавшаяся произрастает *Perilla frutescens* var. *nankinensis*, которая широко распространилась за последние годы в приморской полосе Черного моря на сорных местах, по обочинам дорог, около канав, возле заборов, преимущественно на влажных участках, почти повсеместно [4]. Как однолетняя культура выращивается во многих странах, в том числе и в России (Северный Кавказ, Закавказье, на Дальнем Востоке, в Краснодарском крае и Ростовской области), как овощное, масличное, декоративное, медоносное и пряное растение [1, 8, 10, 21, 24].

В надземной массе *Perilla frutescens* содержатся биологически активные вещества (антоцианы, диглюконофлавоны, гликопротеины, феруловая кислота, апигенин, лютеолин, розмариновая кислота, кофейная кислота и ее эфиры, тритерпеновые кислоты, монотерпеновые гликозиды (периллозиды А и С), перилловый спирт и др.), обуславливающие лекарственные свойства периллы, а также периллальдегид, определяющий интенсивность аромата растений [3]. Водные и спиртовые экстракты из надземной массы растений обладают отхаркивающим, потогонным, мочегонным, антитоксическим и инсектицидным действием, а также выраженной бактериостатической и бактериоцидной активностью в отношении эталонных микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis* и клинических штаммов бактерий *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter* [3, 9]. Имеются данные, что благодаря высокому содержанию биологически активных веществ (розмариновая и кофейная кислоты, апигенин) в надземной массе, экстракты периллы оказывают антипролиферативное действие против широкого спектра раковых заболеваний [20, 27].

В семенах периллы кустарниковой содержится нейтрализатор сахарных кислот, который обладает антимикробным и противовоспалительным действием [9, 1] и техническое масло, используемое при производстве олифы и в качестве топлива. Перилловое масло характеризуется высоким содержанием омега-3 жирных кислот и альфа-линоленовой кислоты [23].

В надземной массе периллы содержится эфирное масло (0,2-0,5%), перспективное для использования в качестве ароматизатора [9]. Доминирующими компонентами эфирного масла являются монотерпеноидные фураны или кетоны (периллактон (массовая доля варьирует от 50 до 90% [1, 15, 22]) и эгомактон [18]) [25]. Среди основных компонентов также находятся эгомактон, пиперитенон и лимонен [22], изогмамактон [15], β-кариофиллен [16, 19, 22], миристицин [16], пиперитон, α-бергамотен [22].

Биогенез и состав эфирного масла зависят от географического положения, факторов окружающей среды, растения с одинаковыми хемотипами, но растущие в разных условиях, характеризуются различным соотношением основных компонентов [18]. В этой связи для *Perilla frutescens*, характеризующейся широким географическим распространением и областью культивирования, отмечается существенная хемотипическая изменчивость эфирного масла, проявляющаяся в разнообразии состава и концентрации летучих компонентов. Выделяют несколько основных хемотипов периллы: периллактон (РК), периллактон + миристицин (РМ), периллактон + β-кариофиллен + миристицин (РВМ), периллактон + эмицин + миристицин + β-кариофиллен (РЕМВ), периллактон + лимонен + β-кариофиллен + миристицин (L) и (РТ) пиперитенон+ лимонен [17]. Имеются сведения о наличии

хемотипов эльсгольциякетон + нагинатакетон (ЕК), периллин + цитраль + периллакетон (PL) и цитраль+ периллин + перилакетон (С); известен розфурановый хемотип, который может быть заменителем розового масла в парфюмерии [25].

По данным ряда исследователей [22-25], как овощная и декоративная культура наиболее часто выращивается растения с эфирным маслом периллальдегидового направления с сильным ароматом, что характерно для *Perilla frutescens* var. *crispa*. Содержание периллальдегида в эфирном масле этого хемотипа может достигать 75%, помимо него представлены лимонен, линалол, кариофиллен, ментол, лимонен [22].

Перилла кетон представляет собой природный терпеноид, который состоит из фуранового кольца с шестиуглеродной боковой цепью, содержащей кетонную функциональную группу, обладает токсичным действием [23]. Изозгомакетон относится к классу органических ароматических соединений, известных как арилкетоны. Считается практически нерастворимым в воде, содержится в жирах, маслах и выступает в качестве потенциального биомаркера для потребления пищевых продуктов [24]. Таким образом, эфирное масло, содержащее данные компоненты в преобладающем количестве, является, в основном, техническим.

В последние годы проводятся многочисленные научные исследования [21, 26-28], которые свидетельствуют о ценных лекарственных свойствах изозгомакетона из эфирного масла *Perilla frutescens* и перспективности его применения в лечении различных воспалительных и онкологических заболеваний. Доказана перспективность применения изозгомакетона в противоопухолевой терапии как нового радиосенсибилизатора, благодаря его ингибирующему действию на клетки опухолей, образование ксенотрансплантата [21, 27], торможению роста и индуцированию апоптоза в клетках разных видов опухолей [26, 28].

Целью наших исследований было сравнительное изучение содержания и компонентного состава эфирного масла в надземной массе растений *Perilla frutescens* var. *nankinensis*, произрастающих в природных и антропогенных фитоценозах (Республика Абхазия), и выращиваемых в условиях интродукции на Южном берегу Крыма, для определения перспективности использования данного вида как ресурсной эфиромасличной культуры.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования - образцы *Perilla frutescens* var. *nankinensis*: образец № 1 – антропогенный фитоценоз (окрестности г. Очамчира (Республика Абхазия), высота над у.м. - 100 м); образец № 2 – природный фитоценоз (опушка естественного дубового леса в окрестностях г. Очамчира (Республика Абхазия), высота над у.м. - 246 м); образец № 3 – культивируемый в Никитском ботаническом саду (НБС) из семян образца № 1.

Содержание эфирного масла определяли в надземной массе образцов № 1 и № 2 в фазу массового цветения растений (август 2018 г.), у образца № 3 в фазу вегетации (июль 2019 г.) и массового цветения (август 2019 г.). Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга из воздушно сухого сырья (надземной массы) [2]. Компонентный состав эфирных масел определяли с помощью аппаратно-программного комплекса на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000.2», оснащённого масс-спектрометрическим детектором. Колонка капиллярная CR – 5ms, длина 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм. Фаза 5% фенил 95% полисилфениленсилоксан, толщина плёнки 0,25 мкм. Температура термостата программировалась от 75 °С до 240 °С со скоростью 4 °С/мин. Температура испарителя 250 °С. Газ носитель – гелий, скорость потока 1 мл /мин. Температура переходной линии 250 °С. Температура источника ионов 200 °С. Электронная ионизация 70 eV. Диапазон сканирования 20 - 450. Длительность скана 0.2. Идентификация выполнялась

на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST 14 (Национальный Институт Стандартов и Технологий, США). Программа поиска и идентификации спектров MS Search (США). Индексы удерживания получены путём логарифмической интерполяции приведённых времён удерживания с использованием аналитического стандарта смеси реперных *n*-алканов Sigma-Aldrich (Швейцария) и аналитических стандартов Supelco (США). Массовая доля компонентов в пробе определена методом процентной нормализации [11, 14].

Климат в Абхазии влажный субтропический. Число солнечного сияния за год достигает 2238 часов. Средняя температура воздуха в г. Очамчире в мае месяце составляет 16,4°C, за лето 23,8°C и в сентябре +22,2°C. Средняя влажность воздуха летом 80%. Количество осадков – до 1800 мм [13]. Климат ЮБК субтропический средиземноморского типа. Количество солнечного сияния в среднем 2250 часов. Средняя температура в мае месяце составляет 15,6°C, за лето 23,8°C и в сентябре +21,1°C. Средняя влажность воздуха в летние месяцы составляет 60%. Количество осадков – 560 мм.

Результаты и обсуждение

Исследуемые растения отличаются морфологическими параметрами. Высота растений колеблется от 40-60 см (образце № 1) до 70-80 см (образцах № 2 и № 3), стебель ветвящийся, четырехгранный, слабоопушенный. Листья длинночерешковые, почти голые, красновато окрашенные, яйцевидные, длиннозаостренные, по краю пильчато-городчатые, морщинистые; диаметром 4-7 см (образец № 1) или 6-8 см (образцах №2 и №3). Расположение листьев супротивное. Цветки в полузонтиках, собранных в колосовидные верхушечные и пазушные соцветия длиной 4 см (образец № 1) и 5 см (образцах № 2 и №3). Чашечка густо опушена спутанными волосками, зубцы верхней губы яйцевидные, короткие, островатые, а нижние шиловидные, изогнутые. Венчик бледно-розовый. Цветение в условиях ЮБК наблюдается с начала августа до середины сентября.

Эфирное масло, содержащееся в надземной массе исследуемых образцов имеет прозрачный цвет с сильным пряным, терпким и немного жгучим запахом. Массовая доля эфирного масла в образце № 1 составляет 0,24% (в пересчете на абсолютно сухой вес), в образце № 2 - 0,52%. В условиях НБС в надземной массе растений в фазу бутонизации массовая доля эфирного масла составила 0,68%, а в фазу массового цветения - 0,22%. Полученные данные позволяют характеризовать *Perilla frutescens* var. *nankinensis* как эфиромасличную культуру с существенным накоплением эфирного масла в растениях в фазу бутонизации.

В эфирном масле образцов №1 и № 2 выявлено 18 компонентов, из которых идентифицировано 11 и 12 соответственно, в образце № 3 – 21 (фаза бутонизации) и 23 (фаза массового цветения), идентифицировано – 16 и 14 (таблица). Идентичность химического состава эфирных масел представлена на рисунке 1 (рис. 1).

Во всех образцах в эфирном масле преобладают кетоны периллактон и изогномактон. Причем, в образце № 1 преобладает изогномактон - 52,40%, (в отличие от образца № 2, где выше массовая доля перилла кетона - 47,79%), и такое же соотношение основных компонентов сохраняется в семенном потомстве растений, выращенных в условиях НБС. В сумме основные компоненты эфирного масла исследуемых образцов составляют 92,58% (образец № 1), 88,44% (образец № 2), 86,22 и 84,26% (образец № 3). Полученные данные позволяют отнести растения образцов № 1 и № 3 к изогномактонно-периллактонному хемотипу (IP), а образца № 2 – периллактонно-изогномактонному хемотипу (PI).

Анализируя изменение компонентного состава в зависимости от фазы развития растений (НБС), отметим, что доля изогномактона снижается в фазу

массового цветения по сравнению с фазой бутонизации, а доля периллакетона – возрастет. В процессе вегетации растений происходят биохимические превращения (изомеризация, восстановление по двойным связям), в результате которых наблюдается уменьшение содержания предшественников и увеличение содержания конечного продукта цепи превращений [1].

Таблица

Компонентный состав эфирного масла *Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton

Наименование компонентов	Время выхода, мин.	Индекс удерживания	Массовая доля компонентов, %			
			№1	№2	№ 3 (фаза вегетации)	№ 3 (фаза цветения)
1-октен-3-ол	7,64	981	-	-	0,06	0,09
линалоол	11,13	1096	0,38	0,76	0,29	0,37
камфора	12,83	1154	-	-	0,07	-
((Z)-1-(фуран-3-ил)-4-метилпент-2-ен-1-он)	15,12	1226	2,83	3,70	4,13	3,81
пулегон	15,71	1245	-	0,22	-	-
периллакетон	15,94	1253	39,98	47,79	35,95	39,09
эгомакетон	17,28	1293	1,04	2,38	4,83	4,49
изоэгомакетон	17,61	1303	52,40	40,65	50,27	45,17
Е-метилгеранат	18,23	1323	0,08	0,11	0,10	0,11
непеталактон	19,65	1367	-	-	-	0,07
β-кариофиллен	21,82	1436	0,54	1,60	1,33	1,98
гумулен	22,88	1471	0,07	0,11	0,13	0,23
α-куркумен	23,41	1488	-	-	0,10	-
α-фарнезен	23,57	1493	0,90	1,27	0,80	2,67
β-селинен	23,91	1504	-	-	0,05	-
α-селинен	24,13	1512	-	-	0,04	-
неролидол	25,63	1564	-	-	0,06	0,21
(+)-спатуленол	26,42	1590	0,16	0,10	0,07	0,19
кариофиллен оксид	26,62	1596	0,83	0,47	0,76	0,69

Как видим, доля мажорных компонентов в условиях НБС несколько снижается за счет увеличения массовой доли ((Z)-1-(фуран-3-ил)-4-метилпент-2-ен-1-он), кариофиллена и α-фарнезена, а также эгомакетона, массовая доля которого также увеличивается почти в 4 раза. Поскольку, эгомакетон является биогенетическим предшественником в синтезе периллакетона и изоэгомакетона [16] (рис. 2), это позволяет учитывать его в суммарной доле мажорных компонентов.

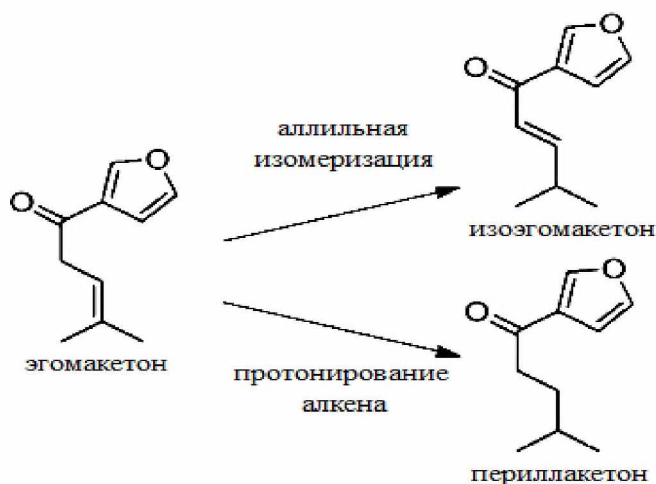


Рис. 2 Схема биосинтеза изоэгомакетона и периллакетона

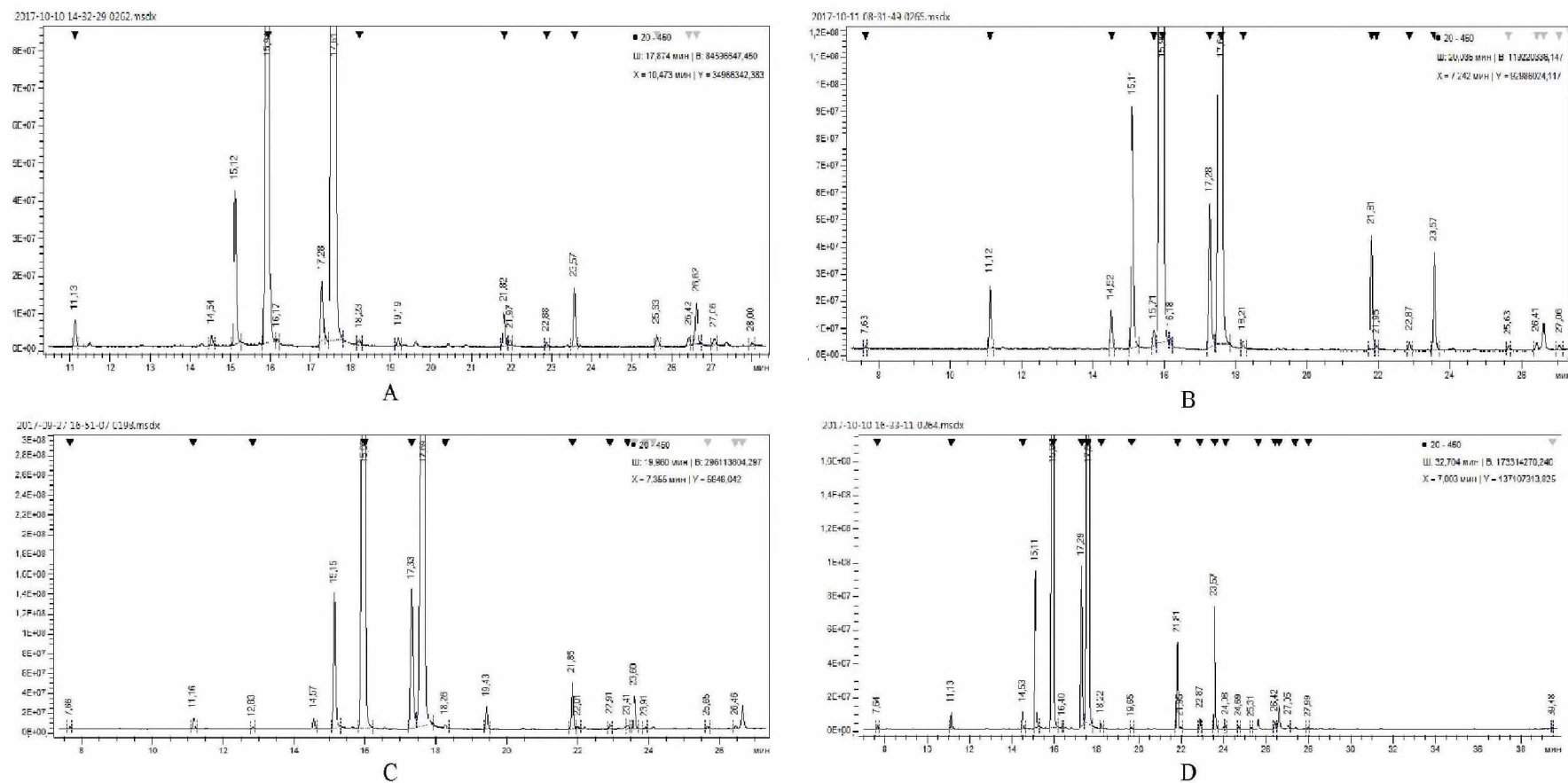


Рис. 1 – Хроматограммы эфирного масла *Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton
 А - образец №1, В - образец №2, С - образец № 3, фаза вегетации, D – образец № 3, фаза массового цветения растений

Выводы

Подводя итоги проведенного исследования, отмечаем следующие существенные моменты.

В надземной массе *Perilla frutescens* var. *nankinensis*, произрастающей в природных фитоценозах на Черноморском побережье Кавказа (Республика Абхазия) и при выращивании в Никитском ботаническом саду содержится эфирное масло с сильным пряным, терпким и немного жгучим ароматом. Массовая доля эфирного масла может достигать 0,52% (в природе) и 0,68% (НБС) (в пересчете на абсолютно сухой вес), что позволяет отнести данный вид к эфиромасличным. Выявлено, что (в климатических условиях ЮБК большее количество эфирного масла накапливается в фазу вегетации растений по сравнению с фазой массового цветения.

Основными компонентами эфирного масла являются периллактон и изоэгомактон, общая относительная доля которых колеблется от 84 до 92%. В незначительных количествах присутствуют эгомактон, β -кариофеллен и α -фарнезен, относительная доля которых выше в условиях ЮБК (2,20% и 7,72-9,83% соответственно). Полученные данные позволяют отнести исследуемые образцы к изоэгомактонно-периллактонному (IP) и периллактонно-изоэгомактонному хемотипам (PI).

Массовая доля изоэгомактона в исследуемых эфирных маслах колеблется от 40,65 до 52,4%, что дает основание считать исследуемые образцы *Perilla frutescens* var. *nankinensis* источником ценного эфирного масла фармакологического направления. Учитывая повсеместное распространение данного вида в природных и полуприродных ценозах на Черноморском побережье Кавказа в пределах Республики Абхазия, его можно отнести к ресурсным эфиромасличным лекарственным культурам.

Исследования выполнены на оборудовании ЦКП «Физиолого-биохимические исследования растительных объектов» (ФБИ РО) ФГБУН «НБС-ННЦ» (Ялта, Россия) в рамках НИР № 0829-2019-0039 и при поддержке гранта РФФИ № 19-54-4005

Список литературы

1. Баранов А.В. Перилла – перспективная овощная культура // Вестник овощевода. – 2012. – № 2. – С. 51-53.
2. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел / Под ред. А.Н. Карпачёвой. – Симферополь: ВНИЭМК, 1972. – 107 с.
3. Гайлис В., Бенетис Р., Павилонис А., Янкаускас К., Шимонене Г. Исследования антимикробной активности in vitro экстрактов листьев кустарниковой периллы (*Perilla frutescens* (L.) Britton) // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2004. – №3. – С. 59-63.
4. Колаковский А.А. Флора Абхазии. Тбилиси, 1982. – Том 2. – 282 с.
5. Плугатарь Ю.В., Шевчук О.М., Логвиненко Л.А. Виды рода *Prunella* L. – источники ценных биологически активных веществ // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 8 (162). – С. 37-45.
6. Плугатарь Ю.В., Шевчук О.М., Феськов С.А., Дмитриев Л.Б., Дмитриева В.Л., Лейба В.Д., Гулянян Т.А., Герасимчук В.Н. Компонентный состав эфирного масла *Thuja plicata* Donn ex D.Don, произрастающей на Южном берегу Крыма // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 16-23. DOI: 10.29296/25877313-2019-02-03.

7. Плугатарь Ю.В., Шевчук О.М., Феськов С.А., Федотова И.А., Тарба Ф.Т., Лейба В.Д. Компонентный состав эфирного масла в листьях *Citrus limon* (L.) Osbeck при выращивании в разных условиях // Субтропическое и декоративное садоводство. 2019. № 70. С. 167-177. DOI: 10.31360/2225-3068-2019-70-167-177
8. Попова Т.П., Литвиненко В.И. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков: СПДФЛ Мосякин В.Н., 2008. – 510 с.
9. Попова Н.В., Маслова Н.Ф., Духтярев С.И., Литвиненко В.И. Лекарственные свойства лютеолина. Сообщение II (Обзор литературы) // Біологія та фармація. – 2010. – № 3. – С. 43-48.
10. Рыбалко А.Е., Никитина А.С. Семена периллы кустарниковой – перспективный источник биологически активных веществ // Международный студенческий научный Вестник. – 2016. – №4. – С. 417-418.
11. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск: «Офсет», 2008. – 969 с.
12. Флора СССР. Род Перилла - *Perilla* / Под ред. акад. В.Л. Комарова. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. XXI. – 704 с.
13. Эмба Я.А., Дбар Р.С. Экологическая климатология и природные ландшафты Абхазии – Сочи: «Папирус-М-Дизайн», 2007. – 324 с.
14. Adams R.P. Identification of essential oil compounds by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. Allured Pub. Corp., USA, 2007. – 804 p.
15. Baser K.H.C., Demirci B., Dönmez A.A., John Wiley & Sons, Ltd. Composition of the essential oil of *Perilla frutescens* (L.) britton from Turkey // Flavour and Fragrance Journal. – 2003. № 18. – P. 122-123.
16. Bimal Kumar Ghimire, Ji Hye Yoo, Chang Yeon Yu, Ill-Min Chung. GC–MS analysis of volatile compounds of *Perilla frutescens* Britton var. *japonica* accessions: Morphological and seasonal variability // Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. – 2017. – 10(7). P. 643-651. Doi: 10.1016/j.apjtm.2017.07.004
17. Brenner D.M. *Perilla*: botany, uses, and genetic resources // J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New-York. – 1993. – P. 322-328.
18. Bumblauskien L., Jakštas V., Janulis V., Mašdšierien R., Ragašinskien O. Preliminary analysis on essential oil composition of *Perilla* L. cultivated in Lithuania // Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research. – 2009. – Vol. 66 (4). – P. 409-413. Doi:10.1055/s-0029-1234773
19. Kim S.J., Kang E.Y., Won S.E., Gwak T.S., Kim J.W., Kim E.H., Seo S.H., Song H.K., Ahn J.K., Yu C.Y., Chung I.M. Chemical Composition and Comparison of Essential Oil Contents of *Perilla frutescens* Britton var. *japonica* HARA Leaves // Korean Journal Medicinal Crop Science. – 2008. – Vol. 16(4). – P. 242-254.
20. Kwon K.H., Kim K.I., Jun W.J. et al. In vitro and in vivo effects of macrophage-stimulatory polysaccharide from leaves of *Perilla frutescens* var. *crispa* // Biological Pharmacological Bulletin. – 2002. – Vol. 25 (3). – P. 367-371. Doi:10.1248/bpb.25.367
21. Lee J.-H., Cho H.-D., Jeong I.-Y., Lee M.-K., Seo K.-I. Sensitization of tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (Trail)-resistant primary prostate cancer cells by isoeugenone from *Perilla frutescens* // Journal of Natural Products. – 2014. № 77(11). – P. 2438-2443. Doi: 10.1021/np500452e
22. Michihiro Ito, Mariko Toyoda, Shigeo Kamakura, Gisho Honda. A new type of essential oil from *Perilla frutescens* from Thailand // Journal of Essential Oil Research. – 2002. – № 14. – P. 416-419. Doi:10.1080/10412905.2002.9699907
23. Müller-Waldeck F., Sitzmann J., Schnitzler W.H., Grassmann J. Determination of toxic perilla ketone, secondary plant metabolites and antioxidative capacity in five

Perilla frutescens L. varieties // Food Chemical Toxicological. – 2010. – № 48(1). – P. 264-70. Doi: 10.1016/j.fct.2009.10.009.

24. Park Y.D., Jin C.H., Choi D.S., Byun M.W., Jeong I.Y. Biological evaluation of isoegomaketone isolated from *Perilla frutescens* and its synthetic derivatives as anti-inflammatory agents // Arch Pharm Res. – 2011. – № 34(8). – P. 1277-1282. Doi: 10.1007/s12272-011-0806-8.

25. *Perilla* (*Perilla frutescens*) [L.] Britton // Gernot Katzer's Spice Pages. – 2006. URL: http://gernot-katzers-spice-pages.com/engl/Peri_fru.html (accessed 27.11.2019).

26. Soon-Jae Kwon, Ju-Hye Lee, Kwang-Deog Moon, Il-Yun Jeong, Sung-Tae Yee, Mi-Kyung Lee, Kwon-Il Seo. Isoegomaketone induces apoptosis in SK-MEL-2 human melanoma cells through mitochondrial apoptotic pathway via activating the PI3K/Akt pathway // International journal of oncology. – 2014. – № 45. – P. 1969-1976. Doi: 10.3892/ijo.2014.2598.

27. Wang Ying. Exploration of the effect and mechanism of radiosensitization of isoegomaketone on hepatocellular carcinoma cells: Doctor dissertation biochemistry and molecular biology / Southern Medical University. – China, 2014.

28. Yue Zhou, Ya Li, Tong Zhou, Jie Zheng, Sha Li, Hua-Bin Li. Dietary Natural Products for Prevention and Treatment of Liver Cancer // Nutrients. – 2016. – № 8(3). – P. 156-179. Doi: 10.3390/nu8030156

29. Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=perilla>

Статья поступила в редакцию 30.04.2020 г.

Shevchuk O.M., Feskov S.A., Kravchenko E.N., Fedotova I.A., Leiba V.D., Korostylev A.A. Isoegomaketone chemotype of *Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2020. – № 135. – P. 78-86

The article presents data on the content and component composition of essential oil in the aerial mass of a valuable essential oil crop - Shrub *Perilla* (*Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton), which grows in anthropogenic and natural phytocenoses in the Republic of Abkhazia and it is grown in the Nikitsky Botanical Gardens (the Southern Coast of the Crimea). It was revealed that in the aerial mass of the railing contains from 0.24 to 0.68% of essential oil. The prevalence of perillacetone essential oil (with a relative mass fraction of 39.09-47.79%) and isoegomaketone (40.65-52.40%) in the component composition allows us to attribute the studied samples to isoegomaketone-perillaketone and perilloketone-isoegomaketone chemotypes. Egomaketone (as a precursor in the biosynthesis of perillaketone and isegomaketone), β -karyofellen and α -farnesene are present in small amounts. The results obtained characterize *Perilla frutescens* var. *nankinensis*, growing on the territory of the Republic of Abkhazia, as a source of valuable pharmacological essential oils.

Keywords: *Perilla frutescens* var. *nankinensis* (Lour.) Britton; essential oil; component composition; perilla ketone; isoegomactone; chemotype