

УДК 634.3:547.913:581.45

doi: 10.31360/2225-3068-2019-70-167-177

**КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ  
ЭФИРНОГО МАСЛА В ЛИСТЬЯХ *CITRUS LIMON* (L.) OSBECK  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Плугатарь Ю. В.<sup>1</sup>, Шевчук О. М.<sup>1</sup>, Феськов С. А.<sup>1</sup>, Федотова И. А.<sup>1</sup>,  
Тарба Ф. Т.<sup>2</sup>, Лейба В. Д.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»,  
г. Ялта, Россия

<sup>2</sup> ГНУ "Институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии",  
г. Сухум, Республика Абхазия

<sup>3</sup> Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция,  
г. Очамчыра, Республика Абхазия

e-mail: oksana\_shevchuk1970@mail.ru

В статье представлены данные по содержанию и компонентному составу эфирного масла из листьев сортов лимона ‘Ударник’, ‘Villa Franka’ и лимона ‘Меера’, выращиваемых в условиях открытого (Институт сельского хозяйства, Абхазия) и закрытого (Никитский ботанический сад, Южный берег Крыма) грунта. Эфирное масло лимона ‘Меера’ в условиях закрытого грунта характеризуется преобладанием D-лимонена (45,78 %), а сортов ‘Ударник’ и ‘Villa Franka’ – цис- и транс-цитрала (в сумме 80,85 и 84,17 % соответственно). Установлено, что при выращивании в открытом грунте в условиях влажного субтропического климата (Абхазия) относительная доля изомеров цитрала в эфирном масле сортов лимона уменьшается, а доля монотерпеновых углеводов  $\alpha$ - и  $\beta$ -пиненов и D-лимонена возрастает.

**Ключевые слова:** эфирное масло, лимон, *Citrus limon* × ‘Mejer’, D-лимонен, цитраль.

В цветах, плодах и листьях цитрусовых содержится широкий спектр биологически активных соединений. Это, прежде всего, витамины, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, органические кислоты и эфирные масла. Цитрусовые эфирные масла обычно считаются безопасными (GRAS) и представляют собой сложную смесь из примерно 400 компонентов, состоящих из 85–99 % летучих и 1–15 % нелетучих компонентов [7]. Летучие компоненты содержат смесь монотерпенов, сесквитерпенов и их оксигенированных производных, а нелетучие соединения включают углеводороды, флавоноиды, стерины, жирные кислоты, кумарины, воски, каротиноиды и псоралены [7; 18].

В последнее время большое внимание уделяется эфирным маслам, содержащимся в листьях лимона (*Citrus limon* (L.) Osbeck), благодаря их бактерицидным, вирулицидным, фунгицидным, противопаразитарным, инсектецидным и лекарственным свойствам [2, 9, 17, 18].

Масло, получаемое из листьев лимонов, называется петигрейн и характеризуется высоким содержанием кислородсодержащих соединений (линалилацетат, линалол, лимонен, пинен, цитраль). Монотерпены присутствуют в более высоком содержании, нежели сесквитерпены. Содержание эфирного масла в листьях, получаемого методом паровой дистилляции может составлять 0,2–0,5 % и благодаря высокому содержанию цитрала обладает лимонно-розовым запахом. Основные направления применения петигрейна – ароматическое, парфюмерно-косметологическое и медицинское. В парфюмерии используется петигренево-померанцевое масло, получаемое из листьев и молодых побегов горького померанца (*Citrus aurantium* L.), культивируемого в Южной Аме-

рике, а также в Италии, Франции и в других странах Средиземноморья [2]. Доказано, что эфирное масло из листьев лимона благодаря высокому содержанию линалоола обладает антиоксидантными и антибактериальными свойствами и может быть использовано для увеличения срока годности пищевых продуктов в качестве натурального консерванта [7, 9, 11, 13]. Цитралю отводится ведущая роль как активному компоненту против гнилей, вызываемых *Penicillium digitatum*, *P. italicum* [6].

Основным компонентом в эфирном масле из листьев лимона чаще всего является лимонен, но компонентный состав варьирует в зависимости от региона выращивания. На качество и количество эфирных масел влияют различные факторы, такие как генетические, экологические и экспериментальные [12, 19]. Так, японское масло из листьев лимона содержит гераниол в качестве основного компонента, за которым следуют лимонен и нераль [15]. Сообщалось, что основным компонентом египетского масла лимона является кариофиллен, за которым следуют линалоол, нерол и лимонен [8]. В то время как итальянские, турецкие и китайские масла лимона включают лимонен, затем  $\beta$ -пинен и гераниол [10, 14, 16]. Бенинские масла лимона содержат в основном лимонен,  $\beta$ -пинен и цитронеллаль [5]. Эфирное масло лимона 'Меера', культивируемого в оранжерее в ЦБС НАН Беларуси, в качестве основного компонента содержит кариофиллен [2].

**Целью наших исследований** было выявление массовой доли и компонентного состава эфирного масла в листьях лимонов, выращиваемых в разных условиях.

**Объекты и методы.** Объектами исследований были два сорта лимона 'Ударник' и 'Villa Franka', и гибрид лимон 'Меера' (*C. limon* × Mejer.). В открытом грунте данные сорта и гибрид произрастают на опытном участке Института сельского хозяйства Академии наук Абхазии; в 2016 г. были размножены черенками и выращиваются в закрытом грунте (тепличный комплекс) Никитского ботанического сада (Южный берег Крыма).

***Citrus limon* 'Ударник'**. Получен в 1939 г. Н. М. Мури на Сухумской опытной станции ВИРа. Деревья среднерослые 2,5–3,0 м высотой, сильнооблиственные, с широкоовальной или раскидистой кроной. Плоды крупные, массой в среднем 110–140 г., овальные или обратно-яйцевидные, сосок широкий, тупой или заостренный, желобок полукольцом. Кожура средней толщины, слегка шероховатая или гладкая, желтая. Мякоть нежная, сочная, кислая, ароматная зеленовато-желтой окраски. Дольки одинакового размера, плёнки тонкие, плотные. Содержание витамина С доходит до 57,7 мг%, витамина Р – 31,5 мг%. Морозостойчивость низкая.

***Citrus limon* 'Villa Franka'**. Интродуцирован из США в 1930 г. Сорт урожайный, ремонтантный. Характерной особенностью является раннее

вступление в плодоношение. Деревья высотой до 3 метров с округло-овальной густой, сильно облиственной кроной. Колючек мало. Плоды средние и крупные, массой 95–110 г. Форма плода – продолговато-овальная или округло-овальная. Сосок низкий, широкий, часто усечённый, желобок полукольцом. Кожура зеленовато-жёлтого или жёлтого цвета, гладкая, реже слегка бугристая. Мякоть сочная, нежная, кремового цвета хорошего вкуса. Долек 9–11, плёнки плотные. Морозоустойчивость низкая. Транспортабельность и лёжка плодов хорошие.

***Citrus limon* × ‘Mejer’.** Интродуцирован из США в 1929 г. Относится к гибридным формам цитрусовых. Сорт ремонтантный и очень урожайный. В плодоношение вступает очень рано. Растения небольшие (до 2 м) с компактной, сильно облиственной кроной, округлой или округло-овальной формы. Колючки небольшие, редкие. Плоды среднего размера, массой от 50 до 90 г (при выращивании в теплицах до 130–150 г), отличаются от настоящего лимона более округлой формой. Вершина округлая, с небольшим, неясно выраженным соском. Кожура тонкая, гладкая, блестящая, оранжево-жёлтая. Мякоть очень нежная, жёлто-оранжевой окраски с обильным содержанием сока. Витамина С – 30,8 %. Морозоустойчивость выше чем у настоящего лимона. Отличается устойчивостью к мальсекко и гоммозу. Лёжка и транспортабельность плодов хорошие.

Содержание и компонентный состав эфирного масла в свежесобранных листьях лимона ‘Меера’ изучали в условиях закрытого грунта (НБС), сортов – в сравнении открытый грунт (Абхазия) и закрытый грунт (НБС) в августе 2018 г. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга [1], компонентный состав – 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 750 °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. Объём пробы эфирного масла 0,2 мкл. Идентификация выполнялась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST14 (MS Search). Индексы удерживания получены путём логарифмической интерполяции приведённых времён удерживания с использованием аналитического стандарта смеси реперных

н-алканов (Sigma-Aldrich). Массовая доля компонентов в пробе определена методом процентной нормализации [3, 4].

**Результаты и их обсуждение.** Эфирное масло из листьев исследуемых лимонов имело соломенный цвет с отличительной горькой древесной ноткой у лимона ‘Меера’ и освежающей цветочной ноткой у сортов ‘Ударник’ и ‘Villa Franka’.

Содержание эфирного масла является довольно вариабельным показателем и зависит от многих факторов (условия и регион выращивания, сроки сбора листьев, возраст растений и т. д. [9]), что подтверждается и нашими исследованиями. Так, в листьях лимона ‘Меера’, выращиваемого в условиях закрытого грунта НБС, содержится 0,08 % эфирного масла на сырую массу (0,19 % на абсолютно сухую массу), сорта ‘Ударник’ – 0,27 % на сырую массу (0,79 % на а.с.м.), сорта ‘Villa Franka’ – 0,24 % (0,69 % на а.с.м.). При культивировании в открытом грунте влажного субтропического климата (Абхазия) массовая доля эфирного масла у сорта ‘Ударник’ в два раза ниже – 0,12 % на сырую массу (0,32 % на а.с.м.), у ‘Villa Franka’ – в два раза выше 0,43 % (1,28 % на а.с.м.).

Мажорным компонентом эфирного масла лимона ‘Меера’ являются D-лимонен, относительная массовая доля которого составляет 45,78 % (табл. 1, рис. 1).

Также представлены цитронеаль (12,42 %), изомеры цитраля (6,96 %) и линалоол (7,6 %). Преобладание лимонена определяет освежающий древесно-хвойный аромат эфирного масла.

Основными компонентами эфирного масла сортов ‘Ударник’ и ‘Villa Franka’ при выращивании в закрытом грунте НБС являются изомеры цитраля цис- и транс, относительная массовая доля которых составляет в сумме: 80,85 и 84,17 % соответственно для каждого сорта (табл. 1, рис. 2, рис. 3). Также присутствуют D-лимонен (у сорта ‘Ударник’ – 3,72 %, ‘Villa Franka’ – 1,16 %), геранилацетат (2,51 и 3,4 % соответственно), нерилацетат (2,03 и 3,15 % соответственно). Такой компонентный состав определяет цветочное направление аромата эфирного масла.

Сравнительное изучение компонентного состава эфирного масла сортов в разных условиях показало, что при культивировании в открытом грунте во влажном субтропическом климате (Абхазия) относительная доля изомеров цитраля в эфирном масле снижается. У сорта ‘Villa Franka’ отмечено незначительно снижение (на 10 %) относительной доли цис- и транс-цитраля (71,87 % по сравнению с 84,17 %), в то время как у сорта ‘Ударник’ доля цитраля составляет всего лишь 46,34 %, что почти в два раза меньше, по сравнению с условиями закрытого грунта.

**Компонентный состав  
эфирного масла из листьев *Citrus limon* (L.) Osbeck**

№	Компонент	Время выхода	Индекс удержи- вания	‘Ударник’		‘Villa Franka’		С. <i>limon</i> × ‘Mejer’
				НБС	Абха- зия	НБС	Абха- зия	
1	α-пинен	6,78	946	-	0,27	-	<b>3,82</b>	0,08
2	α-фенхен	7,13	960	-	-	-	0,13	-
3	сабинен + 5-гепте- н-2-он, 6-метил	7,68	981	0,34	<b>5,41</b>	0,10	1,36	1,15
4	β-пинен	7,88	988	0,78	<b>11,08</b>	0,06	1,03	0,74
5	β-мирцен	7,94	990	-	-	-	-	0,43
6	октаналь	8,19	999	-	0,32	-	-	-
7	3-карен	8,67	1018	0,11	0,15	-	0,29	0,10
8	р-цимен	9,01	1031	-	0,09	-	-	0,12
9	D-лимонен	9,20	1038	<b>3,72</b>	<b>8,77</b>	1,16	<b>5,25</b>	45,78
10	1,8-цинеол	9,28	1040	0,05	1,87	0,16	1,96	-
11	β-оцимен	9,53	1049	0,11	0,81	-	0,22	0,54
12	γ-терпинен	10,00	1065		0,07	-	-	-
13	цис-сабинен гидрат	10,32	1075	-	-	-	0,16	-
14	α-терпинолен	10,90	1092	-	0,06	-	-	-
15	линалоол	11,09	1098	1,52	<b>4,07</b>	1,33	1,61	7,60
16	нонаналь	11,17	1100	0,25	1,49	-	-	-
17	α-гуйон	11,44	1110	0,70	0,15	-	-	-
18	лимонен оксид цис	12,39		-	-	-	-	0,42
19	лимонен оксид транс	12,51		-	-	-	-	0,41
20	цитраль?(изомер)	12,42	1143	0,13	0,07	-	0,27	-
21	цитронелаль	12,69	1152	0,27	2,44	0,18	0,61	12,42
22	изонераль	13,00	1161	0,59	1,45	0,23	1,26	0,13

23	изогераниаль	13,58	1178	1,10	2,18	0,67	1,83	0,20
24	терпинен-4-ол	13,83	1185	0,15	0,53	0,19	0,17	0,08
25	$\alpha$ -терпинеол	14,24	1197	0,56	0,71	1,00	1,56	0,71
26	деканаль	14,42	1202	-	0,26	-	-	-
27	нерол	15,17	1227	2,12	3,13	2,02	1,06	1,87
28	цис-цитраль	15,59	1240	<b>36,86</b>	<b>21,19</b>	<b>37,23</b>	32,57	7,94
29	гераниол	15,95	1252	1,48	0,35	1,46	0,49	0,35
30	транс-цитраль	16,53	1269	<b>43,99</b>	<b>25,15</b>	<b>46,94</b>	<b>39,30</b>	9,02
31	карвакрол	17,55	1298	0,11	0,14	-	0,24	-
32	ундеканаль	17,72	1304	-	0,16	-	-	-
33	лимонен-1,2-диол	19,03		-	-	-	-	0,20
34	цитронеллил ацетат	19,15		-	-	-	-	0,68
35	нерилацетат	19,35	1357	<b>2,03</b>	<b>4,09</b>	<b>3,15</b>	1,03	3,03
36	геранилацетат	19,94	1375	<b>2,51</b>	<b>2,40</b>	<b>3,40</b>	1,60	0,75
37	$\beta$ -элемен	20,80		-	-	-	-	0,30
38	$\beta$ -кариофиллен	21,76	1434	0,11	0,49	-	0,14	0,28
39	(E)- $\beta$ -фамезен	22,51		-	-	-	-	0,11
40	$\alpha$ -куркумен	23,35	1486	-	-	-	0,14	-
41	$\beta$ -селинен	23,84	1501	-	-	-	0,14	-
42	$\alpha$ -мууролен	24,07	1509	-	-	-	0,07	-
43	$\beta$ -бисаболен			-	-	-	-	0,15
44	$\gamma$ -кадинен	24,51	1525	-	-	-	0,12	-
45	$\delta$ -кадинен	24,65	1530	-	-	-	0,08	-
46	неролидол	25,67		-	-	-	-	0,09
47	кариофиллен оксид	26,57	1596	-	-	0,11	0,22	0,18
48	росифолиол	27,36	1625	-	-	-	0,39	-
49	$\beta$ -эудесмол	28,60	1649	0,20	-	-	-	-
50	фитол	39,43	2112	-	-	-	0,10	0,08
<b>Найдено/идентифицированно компонентов</b>				26/23	34/30	23/17	43/32	49/32

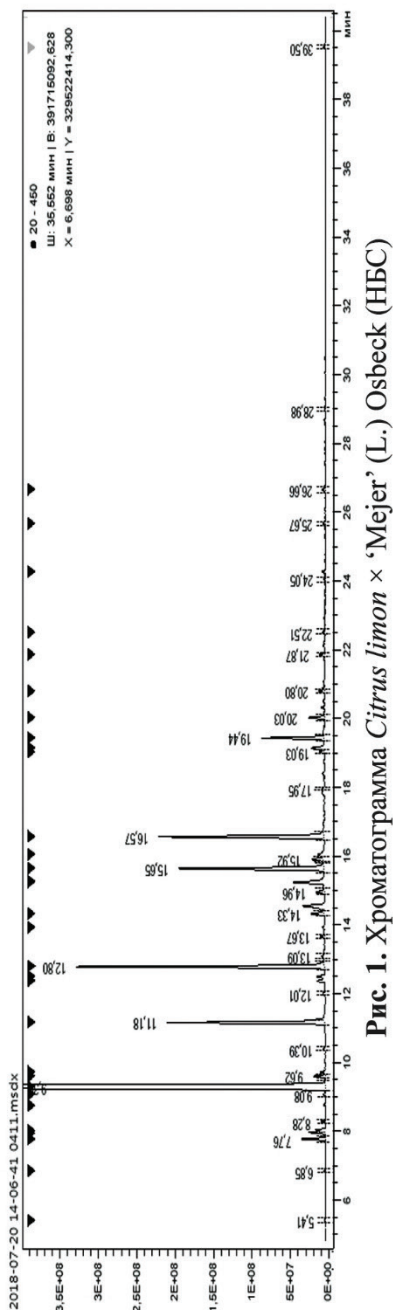


Рис. 1. Хромограмма *Citrus limon* × 'Mejer' (L.) Osbeck (HBS)

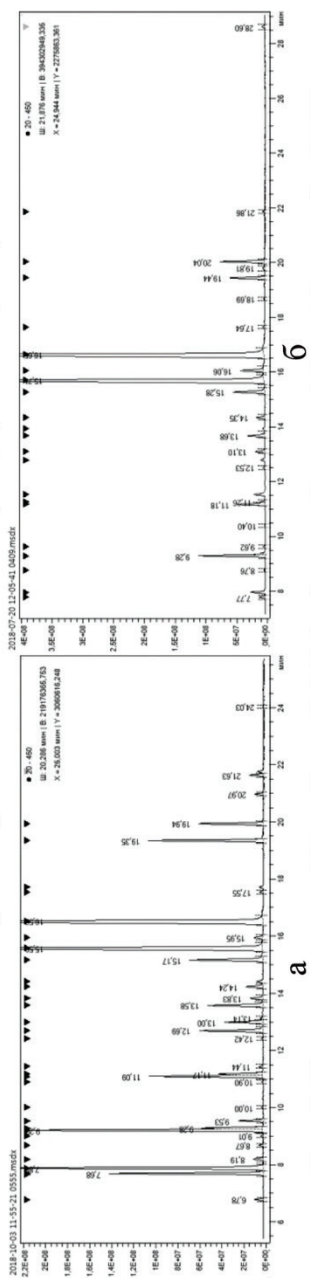


Рис. 2. Хромограмма *Citrus limon* (L.) Osbeck сорт 'Ударник' (а – Абхазия; б – HBS)

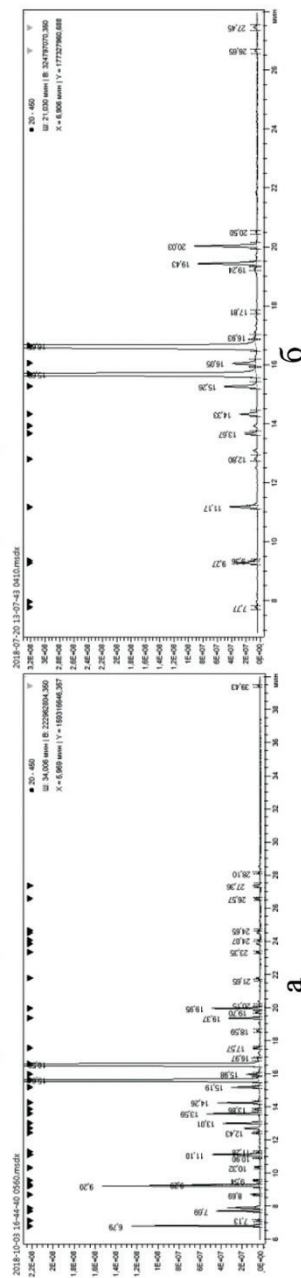


Рис. 3. Хромограмма *Citrus limon* (L.) Osbeck сорт 'Villa Franca' (а – Абхазия; б – HBS)



Также отмечается возрастание относительной массовой доли монотерпенов: в эфирном масле сорта ‘Ударник’ – сабинена (в 15 раз), β-пинена (в 14 раз), линалоола (в 2,7 раза), нерилацетата (в 2 раза), лимонена (в 2 раза); в эфирном масле ‘Villa Franka’ – лимонена (в 5 раз); α-пинена (в условиях закрытого грунта отсутствует, в открытом – 3,82 %), геранилацетата (в 2,5 раза) и нерилацетата (в 3 раза).

**Выводы.** Подводя итоги проведённого исследования стоит отметить следующие существенные моменты. Наибольшее количество эфирного масла накапливается в листьях сорта ‘Villa Franka’ при культивировании в открытом грунте (Абхазия) – 0,43 % на сырую массу. В условиях закрытого грунта (НБС) содержание эфирного масла в листьях исследуемых сортов также достаточно высоко – 0,24 % у ‘Villa Franka’ и 0,27 % – у ‘Ударника’. Эфирное масло имеет цветочный аромат, обусловленный преобладанием в нем изомеров цитраля (в сумме: 80,85 % и 84,17 % соответственно). При выращивании в открытом грунте в условиях влажного субтропического климата (Абхазия) относительная доля изомеров цитраля уменьшается, а доля монотерпеновых углеводородов (сабинена, линалола, α- и β-пинена, D-лимонена, нерилацетата) возрастает. Следует отметить, что компонентный состав сорта ‘Ударник’ более изменчив по сравнению с таковым сорта ‘Villa Franka’ и характеризуется высокой вариабельностью в зависимости от условий выращивания. Эфирное масло лимона ‘Меера’ в условиях закрытого грунта (НБС) характеризуется преобладанием D-лимонена (45,78 %), и имеет горький древесный аромат.

*Исследования проведены в рамках  
НИР № 0829-2015-0011 и при поддержке  
Российского научного фонда (грант № 14-5000079).*

#### **Библиографический список**

1. Биохимические методы анализа эфирномасличных растений и эфирных масел /под ред. А.Н. Карпачёвой. – Симферополь: ВНИЭМК, 1972. – 107 с.
2. Гетко Н.В., Алехна А.А., Субоч В.П., Почницкая И.М., Титок В.В. Состав летучих компонентов листьев гибридов и сортов лимона *Citrus × limon* (L.) Burm. f., культивируемых в оранжерее // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2014. – № 2. – С. 5-10.
3. Ткачёв А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: «Офсет», 2008. – 969 с. – ISBN 978-5-85957-056-0.
4. Adams R.P. Identification of essential oil compounds by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy // Allured Pub. Corp., USA, 2007. – 804 p.
5. Ayedoun A., Sossou P., Mardarowicz M., Leclercq PA. Volatile constituents of the peel and leaf oils of *Citrus limon* L. Burm. f. from Benin // Journal of Essential Oil Research. – 1996. – 8(4). – P. 441-444. – ISSN 2321-9114.
6. Cuccioni D.R., Guizardi M., Biondi D.M. et al. // Int J. Food Microbiol. – 1998. – Vol. 43. – P. 73-79. – ISSN 0168-1605.
7. Espina L., Somolinos M., Lorán S., Conchello P., García D., Pagán R. Chemical compo-

- sition of commercial citrus fruit essential oils and evaluation of their antimicrobial activity acting alone or in combined processes // *Food Control*. – 2011. – Vol. 22(6). – P. 896-902. – ISSN 0956-7135.
8. Hamdan D., El-Readi M.Z., Tahrani A., Herrmann F., Kaufmann D., Farrag N., El-Shazly A., Wink M. Chemical composition and biological activity of Citrus jambhiri Lush. // *Food Chemistry*. – 2011. – 127(2). – P. 394-403. – doi:10.1016/j.foodchem.2010.12.129
9. Hojjati M., Barzegar H. Chemical Composition and Biological Activities of Lemon (*Citrus limon*) Leaf Essential Oil // *Nutrition and Food Sciences Research*. – 2017. – Vol. 4(4). – P. 15-24. – doi: 10.29252/nfsr.4.4.3
10. Huang Y.H., Pu Z., Chen Q. The chemical composition of the leaf essential oils from 110 citrus species, cultivars, hybrids and varieties of Chinese origin // *Perfumer and Flavorist*. – 2000. – 25(1). – P. 53-66.
11. Ifesan B., Fashakin J., Ebosele F., Oyerinde A. Antioxidant and antimicrobial properties of selected plant leaves // *European Journal of Medicinal Plants*. – 2013. – Vol. 3(3). – 465 p. – ISSN 2231-0894.
12. Jing L., Lei Z., Li L., Xie R., Xi W., Guan Y., et al. Antifungal activity of citrus essential oils // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2014. – Vol. 62(14). – P. 3011-33. – ISSN 0021-8561.
13. Kivanç M., Akgül A. Antibacterial activities of essential oils from Turkish spices and citrus // *Flavour and Fragrance Journal*. – 1986. – Vol. 1(4-5). – P. 175-9. – ISSN 1099-1026.
14. Kirbaslar G., Kirbaslar S.I. Composition of Turkish bitter orange and lemon leaf oils // *Journal of Essential Oil Research*. – 2004. – Vol. 16(2). – P. 105-8. – ISSN 2321-9114.
15. Kamiyama S. Studies on leaf oils of Citrus species: Part I. Composition of leaf oils from Citrus unshiu, Citrus natsudaidai, Citrus kokitsu and Citrus limon // *Agricultural and Biological Chemistry*. – 1967. – Vol. 31(9). – P. 1091-1096. – ISSN 0002-1369.
16. Mondello L., Cotroneo A., Dugo G., Dugo P. Italian citrus petitgrain oils. Part IV. Composition of lemon petitgrain oil // *Journal of Essential Oil Research*. – 1997. – Vol. 9(5). – P. 495-508. – ISSN 2321-9114.
17. Palazzolo E., Laudicina V.A., Germanà M.A. Current and Potential Use of Citrus Essential Oils // *Current Organic Chemistry*. – 2013. – Vol. 17. – P. 3042-3049. – ISSN 1385-2728.
18. Tranchida P.Q., Bonaccorsi I., Dugo P., Mondello L., Dugo G. Analysis of Citrus essential oils: state of the art and future perspectives. A review // *Flavour and Fragrance Journal*. – 2012. – Vol. 27(2). – P. 98-123. – ISSN 08825734. – doi.org/10.1002/ffj.2089.
19. Zandi-Sohani N., Ramezani L. Evaluation of five essential oils as botanical acaricides against the strawberry spider mite *Tetranychus turkestanii* Ugarov and Nikolskii // *International Biodeterioration and Biodegradation*. – 2015. – № 98. – P. 101-106. – ISSN 0964-8305.

**COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL  
IN *CITRUS LIMON* (L.) OSBECK LEAVES WITHIN DIFFERENT  
GROWING CONDITIONS**

**Plugatar Yu. V.<sup>1</sup>, Shevchuk O. M.<sup>1</sup>, Feskov S. A.<sup>1</sup>, Fedotova I. A.<sup>1</sup>, Tarba F. T.<sup>2</sup>, Leiba V. D.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Federal State Budgetary Scientific Institution  
“The Orders of Labor Red Banner Nikitsky Botanical Garden –  
National Research Centre of the Russian Science Academy”,  
c. Yalta, Russia*

<sup>2</sup> *State Scientific Institution “Institute of Agriculture*

*of the Abkhazian Academy of Sciences”,  
c. Sukhum, the Republic of Abkhazia*

<sup>3</sup> *Abkhazian Forest Research Experimental Station,  
c, Ochamchura, the Republic of Abkhazia  
e-mail: oksana\_shevchuk1970@mail.ru*

The paper presents some data on the content and composition of essential oil from lemon leaves (cultivars ‘Udarnik’ and ‘Villa Franka’) and ‘Meyer’ lemon grown in open ground (Institute of Agriculture, Abkhazia) and closed ground (Nikitsky Botanical Garden, Southern Coast of Crimea). ‘Meyer’ lemon essential oil in closed ground conditions is characterized by a predominance of D-limonen (45.78 %), while that of ‘Udarnik’ and ‘Villa Franka’ cultivars is characterized by cis- and trans-citral (in total: 80.85 % and 84.17 %, respectively). It was established that when grown in open ground in a humid subtropical climate (Abkhazia), the relative fraction of citral isomers in the essential oil of lemon cultivars decreases, while the fraction of monoterpene carbon  $\alpha$ - and  $\beta$ -pinenes and D-limonen increases.

**Key words:** essential oil, lemon, *Citrus limon* × ‘Mejer’, D-limonen, citral.