

Глава 6.

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 581.19:634.3

doi: 10.31360/2225-3068-2020-72-108-116

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CITRUS*  
(литературный обзор)**

**Кулешов А. С., Белоус О. Г.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»,  
г. Сочи, Россия, e-mail: mister.alexandr.ru@gmail.com*

В последнее время всё большую популярность приобретает создание демонстрационных площадок, экосадов, композиций с использованием декоративных фитонцидных плодовых растений, в том числе цитрусовых. Цитрусовые культуры способны синтезировать и выделять в воздух большое количество биологически активных органических веществ, среди которых целый ряд витаминов; фенольные соединения, многие из которых обладают Р-витаминной активностью. Для цитрусовых характерно большое разнообразие эфирных масел, которые широко используются для получения натуральных духов, а также в качестве ароматизирующих ингредиентов в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности. В кожуре плодов цитрусовых содержатся кумарины, некоторые из них, такие как императорин и фелоптерин, встречаются только в плодах лимона и лайма. Плоды цитрусовых содержат пектолитические ферменты, что является основой разной устойчивости отдельных видов к физиологическим и паразитарным заболеваниям. Для цитрусовых характерно наличие азотистых соединений и большое количество минеральных веществ, часть которых жизненно необходима. Все биохимические компоненты цитрусовых варьируют в широких пределах и зависят от почвенно-климатических условий, сорта, степени зрелости, района произрастания и условий хранения плодов. В коллекции ФГБНУ ВНИИЦиСК находится 136 сортообразцов цитрусовых культур, среди которых имеются редкие виды и гибридные формы, поэтому исследование биохимических особенностей представителей рода *Citrus* будет представлять несомненную актуальность.

**Ключевые слова:** род *Citrus*, виды, сорта, химический состав, биологически активные вещества, витамины, фенольные соединения, эфирные масла, кумарины, азотистые соединения, минеральные вещества.

Культура цитрусовых известна с древних времен, по происхождению цитрусовые относят к субтропическим культурам, однако многие виды произрастают не только в субтропиках, но и в тропиках. Цитрусовые и представители близких к ним родов подсемейства Померанцевые

(*Aurantioideae* Engler), за исключением *P. trifoliata* (L.) Raf., являются вечнозелёными растениями и считаются важнейшими плодовыми культурами тропических и субтропических регионов [3, 13].

По распространению среди плодовых культур, они занимают третье место в мире, их ежегодное производство составляет более 146 млн тонн, а площадь под насаждениями – более 9,2 млн га. В настоящее время выращиванием цитрусовых в промышленных масштабах занимаются более чем в 142 странах мира. Наибольший валовой сбор приходится на такие страны, как Китай (более 39,3 млн т), Бразилия (19,7 млн т), Индия (11,4 млн т), Мексика, США, Испания, Турция, Египет [3, 13, 16].

На территории России, возделывание цитрусовых культур возможно лишь в южной части Черноморского побережья Краснодарского края, где господствует влажный субтропический климат. Данная территория является самой северной (43–44 ° с. ш.) для возделывания цитрусовых. При условии правильно подобранных мест высадки растений и укрытия их на зимний период, позволяет успешно возделывать их в открытом грунте [13, 21]. Кроме того, цитрусовые можно выращивать в комнатных условиях, оранжереях, «зимних садах». Эти растения пластичны, легко приспосабливаются к новым условиям выращивания. Все они, как правило, вечнозелёные, имеют декоративные листья и эффектны как во время цветения, так и в период плодоношения [3, 11, 13].

В последнее время все большую популярность приобретает создание демонстрационных площадок, экосадов, композиций с использованием декоративных фитонцидных плодовых растений, в том числе цитрусовых, богатых эфиромасличными веществами [1, 5, 19]. Стремительно формируется социальный заказ на средоулучшающие технологии, способствующие активному долголетию (о чём еще в XVIII–XIX вв. писал А. Т. Болотов) [5]. Такие технологии базируются на средообразующих свойствах высших растений, применяемых для создания фитокомпозиций. К основным свойствам относятся антиоксидантные, радиопротекторные и фитонцидные характеристики растений [18, 19]. Доказано, что насыщение воздуха фитонцидами способствует быстрой реабилитации после заболеваний, вызванных воздействием пылевого фактора на человека, повышению ёмкости и продуктивности дыхания, оптимизации лёгочного газообмена [23].

По данным немецких исследователей, в воздухе закрытых помещений содержится более 1 000 вредных веществ, в том числе 250 высокотоксичных и 15 канцерогенных [5]. В то же время, многочисленные исследования показали, что растения способны синтезировать и выделять в окружающую среду вещества, которые нейтрализуют

вредные болезнетворные микроорганизмы. Данные вещества называются фитонцидами, или биологически активными веществами (БАВ). Сейчас часто используют другой термин – летучие фитоорганические вещества (ЛФОВ). Было отмечено, что при использовании растений в озеленении закрытых помещений, выделяемые листьями ЛФОВ способствовали снижению общего микробного числа (ОМЧ) в воздухе не менее чем в 20 раз [23].

К числу таких фитонцидных растений можно по праву отнести и все цитрусовые культуры. Они способны синтезировать и выделять в воздух множество биологически активных органических веществ (углеводороды, кетоны, лактоны, спирты, органические кислоты, сложные эфиры, сесквитерпены и их спирты, алифатические сесквитерпеноиды, фенолы и др.), которые, подавляя жизнедеятельность микроорганизмов, способствуют эффективной очистке воздуха [18, 19, 23]. Такое полезное свойство цитрусовых, многие ученые связывают с активацией защитного механизма, который направлен на стабилизацию и оптимизацию жизнедеятельности, в первую очередь, самого растения. Защищая себя, растения оказывают и средоулучшающее воздействие.

В настоящее время в коллекции ФГБНУ ВНИИЦиСК находится 136 сортообразцов цитрусовых культур, среди которых имеются редкие виды и гибридные формы: *C. reticulata*, *C. limon*, *C. sinensis*, *C. grandis*, *C. medica*, *C. aurantium*, *C. bergamia*, *C. limetta*, *C. aurantifolium* и др. [3, 7–10].

Первая фундаментальная работа, касающаяся комплексного химического состава плодов, в том числе и цитрусовых, опубликована Федором Васильевичем Церевитиновым [22]. Впоследствии химическому составу цитрусовых был посвящён ряд работ отечественных и зарубежных учёных [2, 4, 14, 15, 30]. И основное внимание в них было уделено содержанию в плодах сахаров, так еще в 1946 г. в соке плодов ассамского дикого лимона были обнаружены сахароза, фруктоза, глюкоза [15, 20]. Позже эти же сахара были обнаружены и в плодах различных сортов апельсинов и лимонов [15, 20, 30]. Дальнейшие исследования показали, что в плодах, цветках и листьях цитрусовых содержится широкий спектр биологически активных веществ (органические кислоты, алкалоиды, биофлавоноиды, эфирные масла, витамины) [6, 39].

Большое внимание исследователи уделяют изучению состава органических кислот благодаря их влиянию на органолептические свойства плодов. В лимоне и лайме содержание кислот составляет до 5–6 %, тогда как в апельсинах – около 1 % [10]. В составе кислот апельсинового сока обнаружены аконитовая, адипиновая, бензойная, лимонная, изолимонная (в некоторых сортах), яблочная, малоновая, щавелевая, янтарная,

винная, хинная, хлорогеновая [25, 31, 34]. Из неорганических кислот найдена фосфорная [15, 42]. Превалирование той или иной кислоты зависит от вида цитрусовых [41]. Так, в плодах мандарина сорта Уншиу превалирующей кислотой является лимонная.

Цитрусовые плоды содержат целый ряд витаминов, среди которых по количеству и значимости выделяются аскорбиновая кислота, витамин Р, каротиноиды, инозитол, холин, никотиновая кислота, пиридоксин, рибофлавин, тиамин, биотин, фолиевая кислота [12, 41]. Содержание витаминов колеблется в зависимости от видов цитрусовых. Витамин С в плодах цитрусовых присутствует главным образом в восстановленной форме, в отличие от листьев, в которых аскорбиновая кислота присутствует в основном в виде окисленной формы – дегидроаскорбиновой кислоты.

Плоды цитрусовых богаты фенольными соединениями, многие из которых обладают Р-витаминной активностью, причём эта активность зависит от природы вещества [15, 39]. Нарингин и нарингенин проявляют большую эффективность, затем следуют гесперидин и кверцетин. Гесперитин, гесперидин, нарингин, нарингинин придают плодам цитрусовых своеобразный горький вкус. В плодах идентифицированы следующие флавоноиды: флавоны, флавонолы, флавононы и антоцианы; преобладают флавононы [2, 41]. Флавоноиды – группа пигментов, которые находятся только в растениях и отвечают за окраску его частей (листьев, цветков, плодов) – обладают сильнейшими антиоксидантными свойствами. Кроме этого, флавоноиды способствуют устойчивости цитрусовых растений к болезни мальсекко, гесперидин функционирует как ускоритель роста в тканях цитрусовых, а нарингин выступает как ингибитор роста в спящих цветочных почках. Из всех представителей рода *Citrus*, самое высокое содержание флавоноидов характерно для плодов мандарина, за которым следуют апельсины и грейпфруты, а вот в плодах лимона флавоноиды присутствуют в следовых количествах [39]. Причём, лимоны, апельсины и мандарины относятся к рутинозидной категории, грейпфруты и кислые апельсины – к неогесперидозидной категории [15].

Для цитрусовых характерно большое разнообразие эфирных масел [26, 32, 37]. Так, у лимона обнаружено 180 компонентов, у апельсинов – 170, а у танжерина – 150 индивидуальных соединений [27, 28]. В последнее время в результате многочисленных исследований установлена биологическая активность эфирных масел пряно-ароматических растений, в том числе, и антиоксидантная [17, 26, 38]. Биологическая активность эфирных масел зависит от их состава. Доминирующим компонентом эфирных масел кожуры плодов является лимонен – углеводородный

монотерпен,, содержание которого составляет от 41 до 95 % в зависимости от вида [15, 33, 35, 36]. Отдельные виды имеют в составе эфирных масел компоненты, отсутствующие у других видов. Летучие масла терпеновой природы обуславливают специфический аромат плодов цитрусовых, который отличается в зависимости от вида. Так, приятный запах свежего апельсина обусловлен сесквитерпеном валенсеном. Эфирные масла цитрусовых широко используются для получения натуральных духов, а также в качестве ароматизирующих ингредиентов в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности [24, 33].

В кожуре, соке и масляных мешочках плодов цитрусовых содержатся кумарины [39, 41]. Наиболее характерными являются простые кумарины и фуру- и пиранокумарины. В зависимости от вида их содержание составляет 2,1–16,6 мг/г. Наибольшее разнообразие кумаринов характерно для лаймов и лимонов (12–15 соединений). Некоторые из них, такие как императорин и фелоптерин, встречаются только в плодах лимона и лайма. Плоды грейпфрутов также содержат герниарин и эскулетин, отсутствующие в других цитрусовых [41].

В липидах кожуры, мякоти и сока плодов цитрусовых обнаружены тритерпеноиды и стероиды. Среди них основным является  $\beta$ -ситостерол. К этому же классу относятся и лимонноиды. Из лимонноидов в китайских видах цитрусовых преобладают лимонин и номилин, содержание которых зависит от срока хранения [12].

Плоды цитрусовых содержат пектолитические ферменты [15]. Установлено, что на протяжении жизненного цикла плодов цитрусовых изменяется участие различных групп ферментов в процессе дыхания, что является основой разной устойчивости отдельных видов к физиологическим и паразитарным заболеваниям.

Для цитрусовых характерно наличие азотистых соединений. Около 10 % растворимых сухих веществ в соке цитрусовых плодов содержит азот. Среди основных азотосодержащих компонентов сока следует назвать аминокислоты, белки, амины и амиды. Но самыми распространёнными являются растворимые аминокислоты [15, 41]. Изучение содержания незаменимых аминокислот в плодах различных сортов мандарина и гибридов показало значительное их преобладание в гибридах. Помимо аминокислот в плодах имеются такие азотистые основания, как бетаин, путресцин, стахидрин, холин, этаноламин, синефрил и октозамин, ферулоксапутресцин, тирамин.

В цитрусовых содержится большое количество минеральных веществ, часть которых жизненно необходима [40]. Основным минеральным компонентом является калий. Отмечается высокая концентрация кальция,

магния, фосфора, серы и хлора, тогда как натрий и железо содержатся в незначительных количествах. Необходимо также учитывать наличие большого количества микроэлементов.

Проведённый нами обзор химического состава представителей рода *Citrus*, свидетельствует о том, что цитрусовые растения обладают большим спектром биологически активных веществ, которые положительно влияют на здоровье и жизнь человека. Все биохимические компоненты цитрусовых варьируют в широких пределах и зависят от почвенно-климатических условий, сорта, степени зрелости, района произрастания и условий хранения плодов. Так как в коллекции Института находится большое количество востребованных видов и сортов из разных географических зон, исследование биохимических особенностей представителей рода *Citrus* будет представлять несомненную актуальность.

#### Библиографический список

1. Власенко Е.А. Целительные свойства комнатных растений: монография. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2012. – 223 с. – ISBN 978-5-373-04412-7.
2. Гогия В.Т. Биохимия субтропических растений: монография. – М.: Колос, 1984. – 286 с.
3. Горшков В.М., Фогель В.А., Кулян Р.В. Каталог цитрусовых культур: монография. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2013. – 91 с. – ISBN 978-5-904533-17-5.
4. Гребинский С.О. Биохимия цитрусовых // Биохимия культурных растений. – 1940. – Т. 7. – С. 246-310.
5. Жученко А.А. Средаоулучшающие технологии и активное долголетие // Вестник восстановительной медицины. – 2016. – № 1(71). – С. 48-54. – ISSN 2078-1962.
6. Кулян Р.В. Генетические ресурсы цитрусовых культур для создания новых форм мандарина (*Citrus reticulata* Blau. var. *Unchiu* Tan.) в субтропиках России // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2018. – № 13. – С. 406-407.
7. Кулян Р.В. Новинки цитрусовых культур в коллекции всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур (ФГБНУ ВНИИЦиСК) // Труды ботанического института: сб. науч. тр. – Сухум, 2017. – С. 84-87.
8. Кулян Р.В. Новые формы мандарина (*Citrus reticulata* Blau. var. *Unchiu* Tan.), полученные в результате селекции // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 55. – С. 32-37. – doi: 10.31676/2073-4948-2018-55-32-37.
9. Кулян Р.В. Формирование и изучение коллекции мандарина для селекционного использования // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 25. – С. 114-117. – doi: 10.30679/2587-9847-2019-25-114-117.
10. Кулян Р.В. Хозяйственно-биологическая характеристика новых перспективных форм мандарина (*Citrus reticulata* Blau. var. *Unchiu* Tan.) // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 8. – С. 24-28. – doi: 10.28983/asj.y2019i8pp24-28.
11. Кулян Р.В., Абиляфазова Ю.С. Перспективные селекционные формы мандарина (*Citrus reticulata* Blau. var. *Unchiu* Tan.) и их качественная характеристика // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2019. – № 68. – С. 94-98. – doi: 10.31360/2225-3068-2019-68-94-98.
12. Кумахова Т.Х., Воронков А.С. *Mespilus germanica* L. (*Rosaceae*) как ценный источник биологически активных веществ // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: материалы V Всероссийской научно-



- практической конференции с международным участием. – Орехово-Зуево: Ред.-изд. отд. ГГТУ, 2018. – С. 102-108. – ISBN 978-5-87471-315-7.
13. Любительское цитрусоводство / А.В. Рындин [и др.]. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2016. – 130 с. – ISBN 978-5-904533-26-7.
14. Метлицкий А.В., Цехомская В.М. Особенности цитрусовых плодов Грузинской ССР // Биохимия плодов и овощей. – 1955. – Вып. 3. – С. 163-175.
15. Нижарадзе Э. Проблема фальсификации цитрусовых соков и методы её обнаружения: монография. – Батуми: Государственный университет Шота Руставели, 2011. – 198 с. – ISBN 978-9941-412-57-8.
16. Ралдугина С.Н., Кулян Р.В. Краткий обзор производства плодов мандариновой группы (мандарин, танжерин, клементин) в некоторых странах мира // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – Вып. 64. – С. 19-25. – ISSN 2225-3068.
17. Сауменко А.Л. Исследование антиоксидантной активности эфирных масел лимона, розового грейпфрута, кориандра, гвоздики и их смесей методом капиллярной газовой хроматографии // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3. – С. 107-112. – ISSN 1029-5151.
18. Ткаченко К.Г. Растения для здоровья человека в доме и офисе: монография. – Saarbrücken: LAP LAMBERT. – 2017. – 182 с. – ISBN 978-3-330-03008-4.
19. Ткаченко К.Г., Казаринова Н.В. Медицинский фитодизайн – использование растений для санации помещений и профилактики инфекционных заболеваний // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2008. – № 3(43). – С. 53-59. – ISSN 2075-4671.
20. Тресслер Д.К., Джослин М.А. Химия и технология плодово-ягодных и овощных соков: монография. – М.: Пищепромиздат, 1957. – 599 с.
21. Федоренко В.С. Главнейшие цитрусовые культуры: монография. – Киев: УСХФ. 1985. – 124 с.
22. Церевитинов Ф.В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей: монография. – М.: Госторгиздат, 1949. – 512 с.
23. Цыбуля Н.В., Фершалова Т.Д. Фитонцидные растения в интерьере. Оздоровление воздуха с помощью растений: монография. – Новосибирск: Новосибирское книжное изд-во, 2000. – 111 с. – ISBN 978-5-87693-672-1.
24. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Кликова Я.А., Юркова О.Ф. Влияние эфирных масел на психофизиологическое состояние человека // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 114-118. – ISSN 0513-1634.
25. Abobatta W. F. Nutritional benefits of citrus fruits // American Journal of Biomedical Science {&} Research. – 2019. – Vol. 3(4). – P. 303-306. – doi.org/10.34297/AJBSR.2019.03.000681.
26. Druzic J., Jerkovic I., Marijanovic Z., Roje M. Chemical biodiversity of the leaf and flower essential oils of *Citrus aurantium* L. from Dubrovnik area (Croatia) in comparison with *Citrus sinensis* L. Osbeck cv. Washington navel, *Citrus sinensis* L. Osbeck cv. Tarocco and *Citrus sinensis* L. Osbeck cv. Doppio Sanguigno. // Journal Essential Oil Research. – 2016. – Vol. 28. – P. 283-291. – doi.org/ 10.1080/10412905.2016.1159258.
27. Dugo P., Mondello L. Citrus oils: composition, advanced analytical techniques, contaminants, and biological activity. – CRC Press, 2010. – 529 p. – ISBN 9781439800287.
28. Dugo P., Mondello L., Dugo L., Stancanelli R., Dugo G. LC-MS for the identification of oxygen heterocyclic compounds in Citrus essential oils // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. – 2000. – Vol. 24(1). – P. 147-154. – doi.org/10.1016/S0731-7085(00)00400-3.
29. Gonzalez-Mas M.C., Rambla J.L., Lopez-Gresa M.P., Blazquez M.A., Granell A. Volatile compounds in citrus essential oils: A comprehensive review // Frontiers in Plant Science. – 2019. – Vol. 10. – 12 p. – doi:10.3389/fpls.2019.00012.
30. Guerrini A., Rossi D., Grandini A., Scalvenzi L., Noriega Rivera P.F., Andreotti E. Biological and chemo-diverse characterization of Amazonian (Ecuador) *Citrus petitgrains*

- // Journal of Applied Botany and Food Quality. – 2014. – Vol. 87. – P. 108-116. – doi.org/10.5073/JABFQ.2014.087.017.
31. Huang H.H., Lin L.Y., Chiang H.M., Lay S.J., Wu C.S., Chen H.C. Analysis of volatile compounds from different parts of *Citrus grandis* (L.) Osbeck flowers by headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry // Journal of Essential Oil Bearing Plants. – Vol. 20. – P. 1057-1065. – doi.org/10.1080/0972060x.2017.1377112.
32. Mondello L., Verzera A., Previti P., Crispo F., Dugo G. Multidimensional capillary GC-GC for the analysis of complex samples. 5. enantiomeric distribution of monoterpene hydrocarbons, monoterpene alcohols, and linalyl acetate of bergamot (*Citrus bergamia* Risso et Poiteau) Oils // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1998. – Vol. 46(1). – P. 54-61. – doi.org/10.1021/jf970364j.
33. Navarra M., Mannucci C., Delbò M., Calapai G. Citrus bergamia essential oil: from basic research to clinical application // Frontiers in Pharmacology. – 2015. – Vol. 6. – 36 p. – doi.org/10.3389/fphar.2015.00036.
34. Navnidhi C., Ragni K., Sundeep J., Dr. Pawan K.G., Yogesh G., Anil P. Citrus medica: Nutritional, phytochemical composition and health benefits-a review // Food Function. – 2018. – Vol. 9. – P. 1978-1992. – doi.org/10.1039/C7FO02035J.
35. Okunowo W., Oyediji O., Afolabi L., Matanmi E. Essential oil of grape fruit (*Citrus paradisi*) peels and its antimicrobial activities // American Journal of Plant Sciences. – 2013. – Vol. 4(7). – P. 1-9. – doi.org/10.4236/ajps.2013.47A2001.
36. Othman S.N.A. M., Hassan M.A., Nahar L., Basar N., Jamil S., Sarker S.D. Essential oils from the Malaysian Citrus (Rutaceae) medicinal plants // Medicines. – 2017. – Vol. 3. – 13 p. – doi.org/10.3390/medicines3020013.
37. Palazzolo E., Laudicina V.A., Germana M.A. Current and potential use of Citrus essential oils // Current Organic Chemistry. – 2013. – Vol. 17. – P. 3042-3049. – doi.org/10.2174/13852728113179990122.
38. Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals, and antimicrobials in foods // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 91. – P. 621-632. – ISSN 0021-8561.
39. Sarrou E., Chatzopoulou P., Dimas.si-Therious K., Therios I. Volatile constituents and antioxidant activity of peel, flowers and leaf oils of *Citrus aurantium* L. growing in Greece // Molecules. – 2013. – Vol. 18. – P. 10639–10647. – doi.org/10.3390/molecules180910639.
40. Simons D. Citrus fruits: Production, consumption and health benefits. – New York: Nova Science Publishers, 2016. – 202 p. – ISBN 978-1-63484-078-1.
41. Straka I., Belous O.G. Chemical composition of grapefruit fruitage (*Citrus paradise* Macf.) in terms of its nutritional value // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – Вып. 54. – С. 153-160. – ISSN 2225-3068.
42. 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 Fragrance Journal. – 2012. – Vol. 27(2). – P. 98-123. – doi.org/10.1002/ffj.2089.

## CHEMICAL COMPOSITION OF *CITRUS* REPRESENTATIVES (Literature review)

**Kuleshov A. S., Belous O. G.**

*Federal State Budgetary Scientific Institution  
“Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”;  
Sochi, Russia, e-mail: mister.alexandr.ru@gmail.com*



Recently, it is becoming more and more popular to create demonstration sites, ecological gardens, and compositions using decorative phytoncidal fruit trees, including citrus plants. Citrus crops are able to synthesize and release a large number of biologically active organic substances, including a number of vitamins; phenolic compounds, many of which have R-vitamin activity. Citrus plants are characterized by a wide variety of essential oils, which are widely used to obtain natural perfumes, as well as flavoring ingredients in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. Citrus peel contains coumarins, some of them, such as imperatorin and fellopterin, are found only in lemon and lime. Citrus fruits contain pectolytic enzymes, which is the basis for the different resistance of individual species to physiological and parasitic diseases. Citrus plants are characterized by the presence of nitrogenous compounds and a large number of mineral substances, some of which are vital. All biochemical components of citrus plants vary widely and depend on soil and climatic conditions, certain cultivar, maturity, growing area and storage conditions of fruits. The collection of FSBSI “Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops” contains 136 citrus cultivar-samples, among which there are rare species and hybrid forms, so the study of biochemical characteristics for *Citrus* representatives will be of undoubted relevance.

**Key words:** the genus *Citrus*, species, cultivars, chemical composition, biologically active substances, vitamins, phenolic compounds, essential oils, coumarins, nitrogenous compounds, minerals.