Л. Д. Комар-Тёмная, ВНС, к. б. н.,
А. Е. Палий, зав. лаб., к. б. н.,
И. Н. Палий, СНС, к. б. н.,
О. В. Старцева, инженер-исследователь
ФГБУН «НБС-ННЦ», г. Ялта
larissakt@mail.ru

УДК 634.25:581.192

DOI 10.31676/2073-4948-2018-54-118-122

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В ЦВЕТКАХ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА*

Резюме. В бутонах и цветках 4-х декоративных сортов персика определено суммарное содержание фенольных соединений (1385-3668 мг/100 г абсолютно сухого растительного сырья). Среди них идентифицированы неохлорогеновая, хлорогеновая, дикофеилхинные кислоты, рутин и кемпферол. Выявлены значительные сортовые отличия по содержанию суммы и отдельных фенольных компонентов. Цветки сорта Лебединое Озеро и бутоны сорта Весна выделены как наиболее перспективные источники фенольных соединений.

Ключевые слова: персик, декоративные сорта, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды.

Summary. In buds and flowers of 4 ornamental peach cultivars, the total content of phenolic compounds (1385-3668 mg/100 g of absolutely dry plant raw materials) was determined. Among them, there were identified neochlorogenic, chlorogenic, dicofeilkchinic acids, rutin and kaempferol.

Significant variety differences in the content of the sum and individual phenolic components were revealed. Flowers of the 'Lebedinoe Ozero' and buds of the 'Vesna' are identified as the most promising sources of phenolic compounds.

Keywords: peach, ornamental cultivars, hydroxycinnamic acids, flavonoids.

Введение

Благодаря большому разнообразию окраски и формы цветка, а также пышному цветению ранней весной декоративный персик является ценной культурой для озеленения в южной зоне садоводства [1]. Помимо декоративных свойств цветки персика издавна используются в традиционной китайской медицине для осветления кожи, устранения веснушек, возрастных пятен, для улучшения реологических свойств крови. Исследованиями, проведенными в странах Юго-Восточной Азии, установлено, что цветки персика являются источниками биологически активных веществ: в них присутствуют в высоких концентрациях гидроксикоричные кислоты и флавоноиды. Экстракты из цветков персика, содержащие фенольные соединения, проявляют высокую антиоксидантную активность и, в частности, ингибируют действие тирозиназы, ключевого фермента в биосинтезе меланина, препятствуя излишней пигментации кожи или растительных тканей. Отвечая за процессы

* Работа выполнена при поддержке программы № 14-50-00079 Российского научного фонда.

побурения растительных тканей, тирозиназа может способствовать неблагоприятному изменению их цвета и уменьшению пищевой ценности растительных продуктов. Поэтому применение экстрактов из персиковых цветков может играть важную роль в косметических и лекарственных препаратах, а также в сельском хозяйстве и пищевой промышленности [2-4].

Методика и объекты исследований

В коллекции декоративного персика Никитского ботанического сада имеются сорта с крупными полумахровыми и махровыми цветками, которые могли бы представлять интерес в качестве сырья благодаря большей массе по сравнению с пятилепестковыми цветками плодовых сортов. Целью данной работы явилось сравнительное изучение содержания и качественного состава фенольных веществ в бутонах и цветках декоративных сортов персика для оценки их сырьевого потенциала.

Объектами исследований являлись три декоративных сорта персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) – Jang Tao, Огонь Прометея и Лебединое Озеро, а также сорт Весна с морфотипом *P. persica*, но также имеющий в происхождении геноплазму дикого вида [5]. Образцы для исследования отбирали в фазы бутонизации и массового цветения.

Экстракцию фенольных соединений из свежесобранного растительного сырья проводили этанолом, подкисленным соляной кислотой, в условиях ультразвука. Содержание суммы фенольных веществ определяли методом Фолина – Чиокальтео в пересчете на галловую кислоту [6], содержание сухих веществ – термogrавиметрическим [7]. Компонентный состав фенольных соединений определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [8] на хроматографе Ultimate 3000 Dionex Thermo Scientific, укомплектованном диоднолучным детектором DAD-3000. Для проведения анализа была использована аналитическая хроматографическая колонка Eclipse Plus C18, 4.6 на 250 мм, размер частиц 5 мкм. Применяли градиентный режим элюирования. Подвижная фаза В – ацетонитрил, С – 0,1%-ный раствор муравьиной кислоты в деионизированной воде: 0-5 мин 5% В, 5-35 мин – подъём от 5 до 30% В, 35-40 мин – подъём от 30 до 90% В, 40-41 мин – подъём до 100% В, 41-46 мин – 100% В, 46-51 мин – снижение от 100% В до 5% В, 51-55 мин – 5% В. Скорость потока – 0,7 мл/мин. Температура термостата колонок – 400 С. Объём пробы – 7 мкл. Идентификацию пиков производили на основании совпадения времени удерживания аналита и стандартного образца, а также совпадения УФ-спектров. Расчет количественного содержания индивидуальных компонентов производили по калибровочным графикам зависимости площади пика от концентрации вещества, построенным по растворам индивидуальных веществ. В качестве стандартов использовали неоохлорогеновую, хлорогеновую кислоты, рутин,

кемпферол (Sigma-Aldrich). Суммарное содержание дикофеилхинных кислот пересчитывали на 1,5-дикофеилхинную кислоту (Sigma-Aldrich). Для обеспечения однородности результатов концентрации отдельных компонентов рассчитывали в пересчете на абсолютно сухой вес.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что суммарное содержание фенольных соединений в бутонах декоративных сортов персика колебалось в пределах 1385-3507 мг/100 г абсолютно сухого растительного сырья, в цветках – 1448-3668 мг/100 г (рис.). Максимальной концентрацией фенольных соединений отличались бутоны сорта Весна и цветки сорта Лебединое Озеро. Также следует отметить, что у сортов Весна и Огонь Прометея концентрация фенольных веществ в цветках была ниже, чем в бутонах, а у сорта Jang Tao – выше.

Рис. Суммарное содержание фенольных соединений в бутонах и цветках декоративных сортов персика, мг/100 г.

Среди фенольных веществ персика идентифицированы неохлорогеновая, хлорогеновая кислоты, рутин и кемпферол. Для всех выявленных веществ, а также для суммы дикофеилхинных кислот определены концентрации. Наибольшим разнообразием качественного состава отличились бутоны сорта Весна и цветки сорта Лебединое Озеро (табл.).

Хлорогеновая кислота являлась одним из основных фенольных соединений декоративных персиков. Она присутствовала как в бутонах, так и в цветках всех исследованных сортов, за исключением бутонов сорта Jang Tao. Максимальные концентрации хлорогеновой кислоты установлены в цветках и бутонах сорта Весна. Высокое содержание неохлорогеновой кислоты выявлено в бутонах сорта Jang Tao, в то время как хлорогеновая кислота в них совсем отсутствовала.

Во всех исследованных сортах были обнаружены дикофеилхинные кислоты. По их содержанию цветки отличались незначительно. В бутонах концентрации данных кислот были ниже, чем в цветках. Исключение составили бутоны сорта Весна, которые содержали намного больше дикофеилхинных кислот, чем все остальные.

Таблица.

Компонентный состав фенольных соединений в бутонах и цветках персика

Сорт	Образцы	Содержание, мг/100 г				
		Неохлоро- геновая кислота	Хлоро- геновая кислота	Дикофеилхинные кислоты	Кемпферол	Рутин
Весна	Бутоны	-	674,3	971,1	18,3	60,0
	Цветки	-	401,7	229,8	20,5	-
Jang Tao	Бутоны	344,2	-	54,5	-	-
	Цветки	-	133,0	150,5	-	-
Огонь Прометей	Бутоны	-	326,0	81,8	-	-
	Цветки	-	131,0	158,6	-	-
Лебединое Озеро	Цветки	-	122,9	172,4	55,5	15,7

Флавоноиды цветков и бутонов декоративных сортов персика представлены рутином и кемпферолом. В заметных количествах эти вещества содержатся в бутонах и (или) цветках сортов Весна и Лебединое Озеро. У сортов Jang Tao и Огонь Прометей ни кемпферола, ни рутина определено не было.

Выводы

В исследованных декоративных сортах персика обнаружены высокие концентрации фенольных веществ, среди которых основными являются гидроксикоричные кислоты (неохлорогеновая, хлорогеновая, дикофеилхинные кислоты). Выявлены значительные сортовые отличия по содержанию суммы и отдельных фенольных компонентов в бутонах и цветках персика. Цветки сорта Лебединое Озеро перспективны для получения фенольных соединений. Бутоны сорта Весна могут служить источником хлорогеновой и дикофеилхинных кислот.

Список использованной литературы

1. Комар-Темная Л. Д. Декоративные персики – универсальная культура для озеленения и на срез // Субтропическое и декоративное садоводство, 2014. – Вып.50. – С. 115-122.

2. Liu J. C., Jiao Z.G., Yang W.-B., Zhang C. L., Liu H., Lv Z. Z. Variation in phenolics, flavanoids, antioxidant and tyrosinase inhibitory activity of peach blossoms at different developmental stages // *Molecules*, 2015. – № 20. – P. 20460-20472.
3. Zhang C. L., Lv Z. Z., Liu H., Extraction of total phenolics and flavanoids from peach blossoms and their antioxidant activity // *J. Food Saf. Quality*, 2013. – № 4. – P. 1750-1756.
4. Li C., Wang M.-H. Antioxidant activity of peach blossom extracts // *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, 2011. – № 54. – P. 46-53.
5. Komar-Tyomnaya L. D., Trifonova A. A. Genetic diversity of ornamental peach from Nikita Botanical Gardens collection studied by AFLP-analysis // *Book of proceedings. VII International Scientific Agriculture Symposium (Jahorina, Oktober 06-09, 2016)*. – P. 136-141.
6. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В. Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
7. ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. Введ. 1981-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. – 10 с.
8. Plazonic A., Bucar F., Males Z., Mornar A., Nigoviж B., Kujundzij N. Identification and quantification of flavonoids and phenolic acids in burr parsley (*Caucalis platycarpos* L.), using high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization mass spectrometry // *Molecules*, 2009. – Vol. 14. – № 17. – P. 2466-2490.

L. D. Komar-Temnaya, A. E. Paliy, I. N. Paliy, O. V. Startseva
Nikita Botanical Gardens - National Scientific Centre of RAS, Yalta

PHENOLIC COMPOUNDS IN THE FLOWERS OF ORNAMENTAL VARIETIES PEACH'S