

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПЛОДАХ АЛЫЧИ

О.А. ГРЕБЕННИКОВА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В настоящее время особый интерес представляют культуры, плоды которых сочетают вкусовые качества с высоким содержанием биологически активных веществ. В их перечень авторы включают алычу крупноплодную – *Prunus cerasifera subsp.* [5].

Алыча и ее разновидности являются относительно неприхотливыми морозо- и засухоустойчивыми растениями [4]. Благодаря ежегодному обильному плодоношению, продолжительному (июль-август) периоду созревания плодов, разнообразию их вкуса и окраски, алыча представляет интерес как для перерабатывающей промышленности, так и для потребления в свежем виде [2].

Плоды алычи содержат углеводы, легкоусвояемые органические кислоты, фенольные и пектиновые вещества, витамины и минералы [6].

Одним из важных показателей биохимического потенциала плодов является содержание в них фенольных соединений, которые обладают высокой Р-витаминной активностью, сосудорасширяющим, спазмолитическим, гипотензивным, антиоксидантным и антимикробным действием [1, 9].

В предыдущих работах определена антиокислительная активность плодов алычи, обусловленная наличием в них таких фенольных соединений, как флавонолы, катехины и антоцианы [8, 14]. Показатель антиоксидантной активности, определенной по термическому окислению олеиновой кислоты для различных сортов, варьировал в диапазоне 51-90% [3].

Однако фенольные вещества плодов этой культуры в разрезе сортов на данный момент изучены недостаточно. Особый интерес представляют сорта алычи Оленька (сорт селекции НБС–ННЦ, внесен в Государственный реестр сортов растений, разрешенных к распространению в Украине) и Красномясая – сорт, отличающийся высоким содержанием веществ фенольной природы.

Целью нашей работы явилась сравнительная характеристика качественного состава и количественного содержания фенольных соединений в плодах алычи сортов Оленька и Красномясая.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили плоды двух сортов алычи из коллекции НБС–ННЦ – Оленька и Красномясая, собранные в стадии физиологической зрелости в конце июля 2008 г.

Общее содержание фенольных веществ определяли колориметрически, используя реактив Фолина-Чиокалтео [7].

Компонентный состав фенольных веществ определяли методом ВЭЖХ [10-13] на хроматографе фирмы Agilent Technologies (модель 1100). Для проведения анализа была использована хроматографическая колонка 2,1 × 150 мм, заполненная октадецилсилильным сорбентом, зернением 3,5 мкм, «ZORBAX» SB-C18.

Для проведения анализа были установлены следующие режимы хроматографирования: скорость подачи подвижной фазы 0,25 см³/мин; рабочее давление элюента 240-300 кПа; температура термостата колонки 35°C; объем пробы 5 мкл; длины волн от 280 до 525 нм, в зависимости от группы идентифицируемых компонентов; масштаб измерений 1,0; время сканирования 2 сек.; параметры снятия

спектра – каждый пик 190-600 нм. Элюенты: А – 0,6%-ный водный раствор трифторуксусной кислоты, В – метанол, С – 0,6%-ный раствор трифторуксусной кислоты в 70%-ном водном метаноле.

Идентификацию фенольных соединений производили по времени удерживания стандартов и спектральным характеристикам, которые сравнивали с литературными данными.

Проба для анализа готовилась следующим образом: в мерной пробирке на 23 см³ взвешивали 11,0 г перетертой мякоти с точностью до 0,1 мг и доводили до метки 95% водным метанолом, подкисленным соляной кислотой (0,01%-ный раствор). После 30 мин. выдержки в ультразвуковой бане раствор фильтровали через мембранный тефлоновый фильтр с размерами пор 0,45 мкм.

Результаты и обсуждение

В исследованных плодах алычи идентифицированы 15 компонентов, принадлежащих к четырем группам фенольных соединений: фенольные кислоты, флавонолы, антоцианы и катехины.

На рис. 1 показано, что из упомянутых групп фенольного комплекса в плодах алычи сорта Красномясая доминируют антоцианы, содержание которых (1088,1 мг/100г сухого вещества) составляет 28% от общей суммы фенольных соединений. В плодах сорта Оленька количество антоцианов (135,9 мг/100г сухого вещества) незначительно превосходит другие группы фенольных веществ и составляет 9,04%.

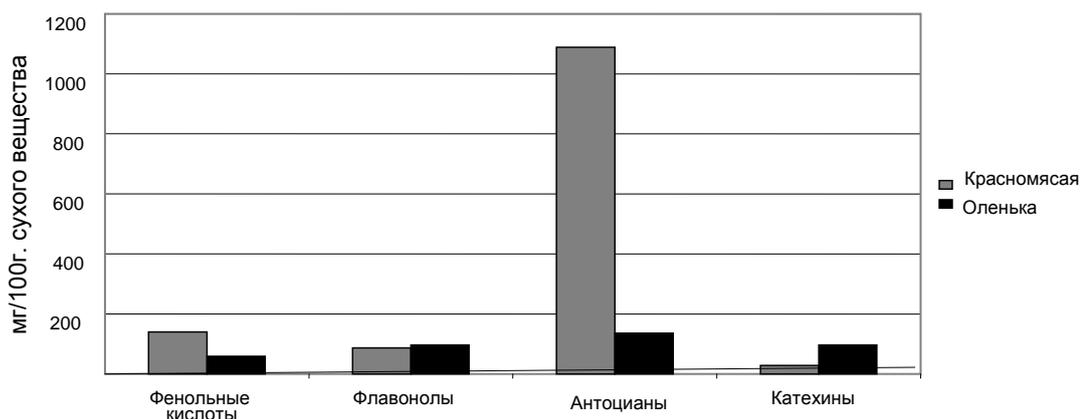


Рис. 1. Содержание разных групп фенольных соединений в плодах алычи

Содержание фенольных кислот выше в сорте Красномясая. Содержание флавонолов незначительно выше в плодах алычи сорта Оленька (96,84 мг/100г сухого вещества). По содержанию катехинов отличается сорт Оленька (96,73 мг/100г сухого вещества), где оно в 3,4 раза выше, чем в плодах сорта Красномясая.

Преобладающим компонентом группы антоцианов в обоих сортах является цианидин -3-О-арабинозид, составляющий 59,6% от суммы антоцианов в сорте Оленька и 63,5% – в сорте Красномясая (табл. 1).

Таблица 1

Состав и содержание фенольных веществ в плодах алычи

Группа	Компоненты фенольного комплекса, мг/100 г сухого вещества	Содержание компонентов фенольного комплекса, мг/100г сухого вещества	
		сорт Оленька	сорт Красномясая
фенольные кислоты	неохлорогеновая кислота	17,52	34,93
	хлорогеновая кислота	28,87	70,57
	п-кумаровая кислота	3,27	25,92
	ферулоилгексоза	9,13	8,39
флавонолы	биозид	12,61	4,93
	рутин	64,59	45,07
	рамнозид	2,96	7,63
	кверцетин-3-О-гликозид	16,68	29,29
антоцианы	цианидин -3-О-галактозид	36,78	252,84
	цианидин-3-О-гликозид	8,13	147,39
	цианидин -3-О-арабинозид	86,28	648,67
	цианидин -3-О-рутинозид	4,38	29,34
	цианидин-3-О-ацетилгалактозид	0,37	9,86
катехины	(+)-D-катехин	70,82	4,64
	(-)-эпикатехин	25,91	23,65
суммарное содержание фенольных веществ		1504	3886

Для плодов обоих сортов характерно существенное преобладание хлорогеновой кислоты, доля которой в изученных сортах достигает 49-50% от суммы фенолокислот. Преобладающим компонентом из группы флавонолов является рутин, содержание которого от суммы флавонолов составляет в плодах сортов Оленька и Красномясая 66,79 и 51,85% соответственно.

Среди катехинов в сорте Оленька преобладает (+)-D-катехин, в Красномясой – (-)-эпикатехин.

Выводы

1. В плодах алычи сортов Оленька и Красномясая идентифицировано 15 компонентов, относящихся к 4 группам веществ фенольной природы: фенольные кислоты, флавонолы, антоцианы и катехины.

2. Установлено, что сорт Красномясая превосходит сорт Оленька содержанием антоцианов и фенолокислот, тогда как сорт Оленька отличается высоким содержанием катехинов и рутина.

Список литературы

1. Барабой В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. – К.: Наукова думка, 1976. – 260 с.
2. Горина В.М., Андриевская О.А. Результаты селекции алычи в Никитском ботаническом саду // Бюлл. Гос. Никит. ботан. сада. – 2003. – Вып. 87. – С.44-46.
3. Ежов В.Н., Полонская А.К. Биохимическое обоснование направлений переработки растений для получения лечебно – профилактических продуктов // Бюл. ГБС, 2003. – Вып. 186. – С. 214-226.
4. Еремин А.В. Алыча. – М.: Колос, 1969. – 169 с.

5. Еремин Г.В., Розмыслова А.Г., Алейникова О.Н. Алыча – ценная культура для консервирования // Пищевая промышленность. – 1988. – № 6. – С. 39-40.
6. Лойко Р. Э., Еремин А. В. Алыча. – М.: Колос. – 1969. – С. 169.
7. Гержикова В.Г. Методы теххимического контроля в виноделии. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
8. Розмыслова А.Г. Подбор исходного материала для селекции на улучшение качества плодов сливы и алычи // Труды по прикл. бот., ген. и сел. – 1985. – Т. 97. – С.64-68.
9. Хаджай Я.И. Фармакологическое действие и клиническое применение флавоноидов // Тезисы докладов 2-го Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям. – Алма-Ата: Наука, 1970. – С. 137-138.
10. Chromatographic investigation of anthocyanin pigments of *Vitis vinifera* / Anderson D.W., Julian E.A., Kepner R.E., Webb A.D. // Phytochemistry. – 1970. – 9. – № 1. – P.1569-1578.
11. Asen S. Flavonoid chemical markers as an adjunct for cultivar identification // Hort. Science. – 1977. – 12. – № 5. – P. 447-448.
12. Chen, L.J., Hrazdina G. Structural aspects of antho-cyanin-flavonoid complex formation in plant color // Phytochemistry. – 1981. – 20. – P. 297-303.
13. Mc. Murrough I., Hennigan G.P., Loughrey M.J. Quantitative analysis of hop flavonols using H.P.L.C. J. // Agric. Food Chem. – 1982. – 30. – P.1102-1106.
14. Wang Hong, Cao Guohua, Prior Ronald L. Total antioxidant capacity of fruits // J.Agr. and Food Chem. – 1996. – 44. – № 3. – P.701-705.

Рекомендовано к печати д.мед.н. Ярош А.М.