مقایسه موادجامد محلول، فنول کل، فلاونوئید و آنتوسیانین پنج رقم انگور در باغات ملایر

فرزادمیرزایی[1*]، روح‌الله کریمی[2]، موسی‌رسولی[2]، مجید رستمی[3]، محمدکولیوند[1]

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی تولیدات گیاهی-باغبانی، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر ۲- استادیاران باغبانی گروه مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ۳- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

*نویسنده مسئول: farzad.mirzaei@stu.malayer.ac.ir

چکیده

انگور یکی از منابع غنی از متابولیت های ثانویه می باشد که شناسایی ارقام پرتولید از لحاظ این مواد با ارزش تغذیه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش خصوصیات کیفی میوه از قبیل موادجامدمحلول، اسیدقابل‌تیتر، پ‌هاش، فنول کل، آنتوسیانین و فلاونوئید پنج رقم انگور شاهانی سیاه، میرزایی قرمز، بیدانه قرمز، فخری سفید و بیدانه سفید در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با پنج تکرار در سال ۱۳۹۴ در دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر اجرا شد. میوه ارقام مختلف از بوته های علامت‌گذاری شده در باغ های هدف که از لحاظ مدیریتی طی فصل رشد تحت کنترل بودند برداشت و اندازه گیری های لازم روی آنها انجام شد. بر اساس نتایج اختلاف معنی‌داری بین موادجامدمحلول، اسیدقابل‌تیتر، پ‌هاش، فنول کل و فلاونوئید ارقام مشاهده شد. بیشترین مقدار مواد جامد محلول در رقم فخری با درجه بریکس ۲۸/۷ و کمترین مواد جامد محلول (۲۱درجه بریکس) در رقم شاهانی مشاهده شد. سایر ارقام از این نظر حد واسط بودند. بیشترین اسیدیته قابل تیتر (pH= 7.8) در رقم شاهانی مشاهده شد که البته با رقم میرزایی اختلاف معنی داری نداشت. کمترین اسیدیته قابل تیتر (pH= 6.4) در رقم فخری مشاهده شد. بیشترین میزان فنول کل، آنتوسیانین و فلاونوئید در رقم شاهانی مشاهده شد و بعد از این رقم به ترتیب ارقام میرزایی، بیدانه قرمز، فخری و بیدانه سفید در جایگاه بعدی قرار داشتند. این نتایج نشان داد که توانایی تولید متابولیت های ثانویه در انگور وابسته به رقم بوده و در ارقام با پوست حبه رنگی به مراتب بیشتر از ارقام با پوست حبه سفید می باشد.

کلمات کلیدی: انگور، متابولیت های ثانویه، ترکیبات فنولی

مقدمه

انگور (*Vitis vinifera* L.) یکی از میوه‌های مناطق معتدله است که از ارزش تغذیه‌ای و دارویی بالایی برخوردار بوده و فرآورده‌های جانبی متعددی از آن تولید می‌شود. در کنار سازگاری به انواع اقلیم‌ها و خاک‌ها، تنوع فرهنگ‌های مصرف این محصول ارزشمند، باعث توسعه کشت انگور در بیش از ۹۰ کشور جهان شده است (کلر، ۲۰۱۰). انگور علاوه بر ارزش اقتصادی، به دلیل دارا بودن ارزش غذایی میوه، مواد طبیعی رنگی و همچنین طیف وسیعی از مواد آنتی اکسیدانی از جایگاه ویژه ای در تغذیه سالم برخوردار است. ترکیبات فنولی در تعیین کیفیت میوه انگور نقش مهمی دارند و چون این ترکیبات روی ویژگی هایی مانند عطر، طعم، تلخی و گسی میوه نقش دارند مقدار و فعالیت آنها در میوه های انگور بسیار مورد توجه است (بنونوتی و همکاران، ۲۰۰۴). ترکیبات فنولی عمدتاً شامل پروآنتوسیانیدین، آنتوسیانین ها، فلاونول ها، فلاونوئید ها و اسید های فنولیک می باشند پروانتوسیانیدین ها ترکیبات فنولیکی غالب در بذر و پوست حبه هستند. انتوسیانین ها رنگیزه مسئول رنگ میوه بوده ولی گوشت حاوی انتوسیانین نیست. در انگور های قرمز انتوسیانین و فلاونوئیدها دو گروه عمده ترکیبات فنولی بوده و کاتکین فلاونوئید غالب است (پریور و همکاران، ۱۹۹۸). در مطالعه ای

فعالیت انتی اکسیدانی، فنول کل، آنتوسیانین‌ها و فعالیت پلی فنول اکسیداز برخی ارقام انگور پوست قرمز بررسی و ظرفیت انتی اکسیدانی ارقام مشخص گردید (جاکوب و همکاران، ۲۰۰۸). در پژوهشی دیگر میزان ظرفیت انتی اکسیدانی و اسید اسکوربیک در تمشک، تمشک سیاه، انگور فرنگی و زغال اخته آبی رنگ بررسی و با هم مقایسه شدند (پانتلیدیس و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدها، آنتوسیانین ارقام انگور مورد کشت در ملایر انجام نشده است لذا در این پژوهش برخی خصوصیات کیفی میوه از قبیل موادجامدمحلول، اسیدقابل‌تیتر، پ‌هاش، فنول کل و فلاونوئید و آنتوسیانین پنج رقم انگور شاهانی سیاه، میرزایی قرمز، بیدانه قرمز، فخری سفید و بیدانه سفید مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت.

مواد و روش ها

در پایان زمستان سال ۱۳۹۳ تعداد ۱۰ بوته از هر رقم انگور بیدانه سفید، بیدانه قرمز، شاهانی، میرزایی و فخری سفید با شرایط رشد و هرس یکنواخت در سه قطعه باغ مادری ۱۲ ساله واقع در روستای جوزان ملایر (عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی، ارتفاع ۱۵۲۰) انتخاب و نشانه گذاری شد. تاک‌ها با فاصله ۳×۲ متر روی ردیف‌های شمالی- جنوبی با سیستم پیرایش خزنده کاشته شده بودند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تیمار و پنج تکرار(یک تاک در هر واحد آزمایشی) اجرا شد. میوه‌ها در زمان بلوغ تجاری (نیمه شهریور؛ ۹۰ روز پس از مرحله تمام گل) از تاک‌های مشخص شده برداشت شدند. از هر واحد آزمایشی تعداد ۱۵ خوشه به طور تصادفی انتخاب و وزن خوشه و حبه ها و شاخص‌های مرتبط با کیفیت میوه از قبیل مواد جامد محلول در عصاره میوه (TSS)، اسید قابل‌تیتر(TA)، پ‌هاش عصاره میوه (pH)، فنول کل، فلاونوئید و آنتوسیانین میوه اندازه‌گیری شد. مجموع مواد جامد محلول توسط دستگاه رفرکتومتر دستی (مدل آتاگو ژاپن) در دمای اتاق اندازه گیری شد. اسید قابل تیتر با اضافه کردن تدریجی سود ۰/۱ نرمال به عصاره ۱۰٪ میوه و در حضور معرف فنل فتالئین ثبت شد (جونگ و چوی، ۲۰۱۰). برای اندازه گیری انتوسیانین ابتدا عصاره میوه ها توسط اتانول استخراج و توسط دو بافر کلرید پتاسیم ۰/۰۳ مولار(pH=۱) و استات سدیم ۰/۴ مولار (pH=۴/۵) رقیق شد و میزان آنتوسیانین با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد (جونگ مین و همکاران، ۲۰۰۵). میزان فنل کل به روش فولین- سیوکالتیو (ولی اغلو، ۱۹۹۸) انجام شد. بدین منظور ۳۰۰ میکرولیتر عصاره متانولی با یک میلی لیتر فولین ۱۰ درصد و یک میلی لیتر کربنات سدیم ۷ درصد مخلوط و بعد از ۳۰ دقیقه در طول موج ۷۶۵ نانومتر بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل کری ۱۰۰، استرالیا)اندازه گیری شد. میزان فنل کل از روی منحنی استاندارد بر حسب میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره بیان شد. میزان فلاونوئید با روش کالریمتری آلومینیوم کلراید انجام گرفت (بُر و همکاران، ۲۰۰۶). برای این منظور ۵۰ میکرولیتر از عصاره متانولی برگ با ۱۰ میکرولیتر آلومینیوم کلراید ۱۰ درصد، ۱۰ میکرولیتر پتاسیم استات(یک مولار) و ۲۸۰ میکرولیتر آب مقطر مخلوط شد. سپس نمونه ها ورتکس شده و در دمای اتاق به مدت ۳۰ دقیقه نگهداری شد. جذب مخلوط واکنش در طول موج ۴۱۵ نانومتر قرائت گردید. میزان فلاونوئید کل بر اساس منحنی استاندارد کوئرستین تعیین و بر حسب میلی گرم کوئرستین در گرم عصاره بیان شد. در نهایت تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی داری بین وزن خوشه و حبه های میوه ها مشاهده شد. بیشترین وزن خوشه (۵۵۳ گرم) مربوط به رقم میزرایی بود که البته اختلاف معنی داری با رقم فخری نداشت. کمترین وزن خوشه (۳۲۴ گرم) در رقم بیدانه قرمز مشاهده شد که اختلاف معنی داری با رقم بیدانه سفید نداشت. تفاوت وزنی خوشه ارقام یک صفت ژنتیکی بوده و در ارقام مختلف هم

وزن خوشه و هم اندازه حبه ها متفاوت است (کلر، ۲۰۱۰). بین میزان مواد جامد محلول و اسید قابل تیتر ارقام اختلاف معنی داری مشاهده شد. بیشترین مقدار مواد جامد محلول در رقم فخری با درجه بریکس ۲۸/۷ و کمترین مواد جامد محلول (۲۱درجه بریکس) در رقم شاهانی مشاهده شد. سایر ارقام از این نظر حد واسط بودند. بیشترین اسیدیته قابل تیتر (pH= 7.8) در رقم شاهانی مشاهده شد که البته با رقم میرزایی اختلاف معنی داری نداشت. کمترین اسیدیته قابل تیتر (pH= 6.4) در رقم فخری مشاهده شد. بین میزان آنتوسیانین، فلاونوئید و فنول کل ارقام اختلاف معنی داری در سطح آماری یک درصد مشاهده شد. بیشترین میزان انتوسیانین(۴۵۳/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم) در رقم شاهانی و کمترین میزان آنتوسیانین (۲۳/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم) در رقم فخری مشاهده شد که اختلاف معنی داری با رقم بیدانه سفید نداشت. میزان آنتوسیانین ارقام میرزایی و بیدانه قرمز حدواسط بود. میزان فنول کل و فلاونوئید رقم شاهانی نسبت به دیگر ارقام بیشترین بود. افزایش غلظت ترکیبات فنولی در رقم شاهانی ممکن است با افزایش فعلیت آنزیم فنیل الانین آمونیالاز در حبه های این رقم مرتبط باشد. به طور کلی در ارقام رنگی میزان آنتوسیانین، فنول کل و فلاونوئید بیشتر از ارقام با پوست حبه سفید بود. ترکیبات فنولی، آنتوسیانین ها و فلاونوئیدها جزء متابولیت های ثانویه متعدد و فراوان در بافت های گیاهان هستند که دارای نقش آنتی اکسیدانی هستند. حضور و توزیع گروه های هیدروکسیل متعدد در ساختار شیمیایی ترکیبات فنولی آنها را برای انجام فعالیت آنتی اکسیدانی مجهز کرده است (رایس-ایوانس و همکاران، ۱۹۹۷). در مطالعه حاضر رقم شاهانی بیشترین مقدار این متابولیت های ثانویه را نشان داد که حاکی از توانایی این رقم برای تخریب رادیکال های آزاد به عنوان یک آنتی اکسیدان قوی می باشد که باید در برنامه های غذایی مورد توجه قرار گیرد.

منابع

1. Benvenuti, S., Pellati, F., Melegari M. and Bertelli D. 2004. Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid and radical scavenging activity of Rubus, Ribes, and Aronia. Journal of Food Science 69: 164-169.
2. Bor J.Y., Chen H.Y., and Yen G.C. 2006. Evaluation of antioxidant activity and inhibitory effect on nitric oxide production of some common vegetables. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54: 1680-1686.
3. Jacob, S., Simge, D., Max E. and Meyer S. 2008. Prediction of wine color attributes from the phenolic profiles of
red grapes (Vitis vinifera). Journal of Agriculture and Food Chemistry 56: 1105-1115.Keller, M. 2010. The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology. Burlington, MA: Academic Press. 400 p.
4. Pantelidis, G. E., Vasilakakis, M., Manganaris G. A. and Diamantidis G. 2007. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries. Food Chemistry 102: 777-783.
5. Prior, R. L., Cao, G. H., Martin, A., Sofic, E., McEwen , J., OBrien, C., Lischner, N., Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer G.and Mainland C. M. 1998. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of Vaccinium species. Journal of Agriculture and Food Chemistry 46: 2686-2693.
6. Rice-Evans, C.A., Miller, N.J. and Paganga G. 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. Trends Plant Sci. 2:152–159.
7. Stojicevic, S.S., stanisavljevic, I.T., Velickovic, D.T., Veljkovic, V.B. and Lazic, M.L. 2008. Comparative screening of the antioxidant and antimicrobial activities of Sempervivum marmoreum L. extracts obtained by various extraction techniques. Journal of the Serbian Chemical Society. 73(6): 597-607.
8. Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L. and Omah, B.D. 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products. *J. Agric. Food Chem*. 46: 4113-4117.

Comparision of Total Soluble Solid, Total Phenols, Flavonoids and Anthocyanins of Five Grapevine Cultivar In Malayer Vineyards

F. Mirzaei[1*], R. Karimi[2], M. Rasouli[2], M.Rostami[3] , M. Koulivand[1]

1-Msc Students of Engineering of Plant Production-Horticulture, Faculty of Agriculture, Malayer University.
2- Assistance Professors of Horticulture, Department of Landscape, Faculty of Agriculture, Malayer University.
3- Assistance Professor, Departments of Agronomy, Faculty of Agriculture, Malayer University.
*Corresponding author: farzad.mirzaei@stu.malayer.ac.ir

Abstract

Grapevine is one of the enrichment resources of secondary metabolites which identification of over-product cultivars regarding of these main nutritional materials is highly important. In this research, some qualitative characteristics of fruits such as TSS, TA, pH, total phenols, flavonoids and anthocyanins of five grapevine cultivars including Shahani-Siah,Mirzaei-Qermez, Fakhri-Sefid, Bidane-Qermez and Bidane-Sefid were conducted under a randomized complete block design in 2015 at Agriculture Faculty of Malayer University. Grapevine fruits from marked shrubs at selected vineyards, which controlled during growth season, harvested and required measurements were done. Base on results, a significant difference was found among cultivars regarding to measured TSS, TA, pH, total phenols, flavonoids and anthocyanins. The highest TSS (28.7ºBrix) and lowest (21ºBrix) was found in Fakhri-Sefid and Shahani-Qermez, in respectively. The TSS of other cultivar was intermediate. The highest TA was shown in Shahani-Siah which has not significant difference with Mirzaei cultivar. The lowest TA was related to Fakhri grapevine. The highest total phenols, flavonoids and anthocyanins significantly were found in Shahani-Siah and other cultivar ranked as Mirzaei-Qermez, Bidane-Qermez, Fakhri-Sefid and Bidane-Sefid respectively. These results confirmed that secondary metabolites production in grapevine cultivar-dependence which its amount is higher in cultivars with colored berry skin.

Keywords: Grapevine, Secondary metabolites, phenolic compounds.