بررسی و تاثیر پنج نوع گرده مختلف بر ترکیبات فنل کل، فلاونویید و فعالیت آنتی اکسیدانی خرمای پیارم

مونا ساچمه چی[۱*]، غلامرضا ربیعی[۲]، حمید زرگری[۳]، عبدالرحمان محمد خانی[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه شهرکرد ۲- استادیار گروه باغبانی، دانشگاه شهرکرد ۳-عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس ۴- دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه شهرکرد

[*]نویسنده مسئول: mona. sachmechi@gmail.com

چکیده

آنتی اکسیدان‌ها به عنوان اصلی‌ترین راه مبارزه با رادیکال‌های آزاد و بازسازی سلول‌های تخریب شده شناخته می‌شوند و موجب افزایش کارایی دستگاه ایمنی بدن در مقابل انواع بیماری‌ها می‌گردند. در این پژوهش ترکیبات فنل، فلاونویید و آنتی اکسیدان خرمای پیارم مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. براساس نتایج بدست آمده از نظر ترکیبات تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان دادند. میزان ترکیبات فنولی توسط روش فولین سیوکالتو و میزان فلاونویید به روش رنگ‌سنجی و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی با روش کاتیون‌زدایی رادیکال ABTS اندازه‌گیری شد. گرده ژنوتیپ‌های فرد، ۷۰۰۶، ۷۰۲۸ بیشترین میزان فنل کل و گرده ژنوتیپ‌های جارویس و ۷۰۰۳ کمترین میزان فنل کل داشتند. گرده ژنوتیپ‌های فرد، جارویس و ۷۰۲۸ بیشترین میزان فلاونوئید و گرده ژنوتیپ‌های ۷۰۰۳ و ۷۰۰۶ کمترین میزان فلاونوئید داشتند. بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدان در گرده ژنوتیپ جارویس و کمترین وجود داشت و بین گرده ژنوتیپ‌های فرد، ۷۰۰۳، ۷۰۰۶، ۷۰۲۸ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در نتیجه، بهترین فعالیت آنتی اکسیدان و فلاونوئید مربوط به گرده ژنوتیپ جارویس بود.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان‌ها، بازسازی سلول، رادیکال‌های آزاد، رنگ سنجی، ژنوتیپ

مقدمه

نخل خرما با نام علمی *Phoenix dactylifera* L. گیاهی تک لپه و دو پایه از خانواده Palmaceae می‌باشد. این خانواده ۲۰۰ جنس و ۳۰۰۰ گونه دارد (جاسیم و ناجی، ۲۰۱۰).

ترکیب اصلی گرده شامل کربوهیدرات، الیاف خام، پروتئین‌ها و چربی‌ها می‌باشد (ویلانوا و همکاران، ۲۰۰۲). ترکیب‌های دیگر گرده شامل مواد معدنی و عناصر کمیاب، ویتامین‌ها و کارتنوئیدها، ترکیبات فنلی، فلاونویید‌ها، استرول‌ها و ترپن‌ها می‌باشد (بوگدانو، ۲۰۱۱). پرولین، اسپارتیک اسید، فنیل آلانین و گلوتامیک اسید، اسیدهای آمینه اصلی در گرده هستند (رولدان و همکاران، ۲۰۱۱). براساس گزارشات مختلف، گرده‌ی نخل حاوی آنتی اکسیدان‌های مختلف از جمله کاروتنوئید، آلکالوئید و فلاونویید می‌باشد (عابدی و همکاران، ۲۰۱۲؛ دستال و همکاران، ۱۹۹۶).

تاثیر نوع دانه گرده بر ویژگی‌های میوه رقم‌های خرما بررسی‌های زیادی انجام گرفته است. نوع گرده نر بر جنبه-های کیفی میوه رقم ماده خرما تاثیر مستقیم دارد (دسوکی و همکاران، ۱۹۹۳، بن صلاح و حلالی، ۱۹۹۸). ترکیب شیمیایی گرده با توجه به گونه گیاهی، شرایط محیطی، سن و وضعیت گیاه (زمانی که گرده در حال توسعه است) متفاوت می‌باشد (استنلی، ۱۹۷۱؛ سولبرگ و رمیدیوس، ۱۹۸۰).

IrHC2019

ترکیبات فنلی یکی از مهمترین مواد تشکیل دهنده و به فعالیت آنتی اکسیدانی گرده ارتباط دارد (بونوهی و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین ترکیبات فنلی دارای توان کاهندگی بوده و نقش مهمی در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در بدن دارند (جوانمردی و همکاران، ۲۰۰۳). از این رو غنی سازی مواد غذایی با آن، ترکیبات غذا دارویی می‌تواند یکی از راه‌های مناسب برای افزایش میزان ترکیبات آنتی اکسیدانی در بدن باشد (ال فارسی و همکاران، ۲۰۰۸). مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه اثر گرده‌های مختلف بر خواص شیمیایی میوه خرما انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ نوع گرده، روی درختان نخل بیست ساله پیارم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جهرم در سال ۱۳۹۶ اجرا گردید. گرده افشانی به صورت دستی در فروردین ماه انجام شد. عملیات گرده افشانی با استفاده از گرده تازه و میزان یکسان گرده در هر نخل آزمایشی انجام شد. شهرستان جهرم با مشخصات جغرافیایی ۲۸ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی و ۵۳ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی در جنوب ایران واقع است. میوه‌های مورد نیاز در مرحله رسیدگی از درختان پیارم در مهرماه ۱۳۹۶ به صورت دستی برداشت گردید. داده‌های به دست آمده با نرم افزار SAS تجزیه و میانگین‌ها توسط آزمون LSD انجام و در سطح ۰/۰۵ مقایسه گردید.

روش تهیه عصاره

۱۰۰ گرم از گوشت میوه را با یک چاقوی تیز به قطعات کوچک برش داده و با ۳۰۰ میلی‌لیتر متانول- آب (۱:۴) مخلوط شد. عصاره‌ها بعد از فیلتر شدن، با دور ۵۰۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و از دستگاه روتاری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد برای استخراج عصاره استفاده شد.

اندازه‌گیری میزان فنل کل

میزان ترکیبات فنل کل براساس روش رنگ سنجی Ciocalteu-Folin و بر حسب اسید گالیک اندازه‌گیری شد. ۰/۱گرم از نمونه خشک شده را وزن و با متانول ۸۰ درصد مخلوط شد. مقدار ۰/۲ mL از محلول در لوله آزمایش ریخته شد. سپس ۰/۵ mL فولین اضافه و بعد از ۵ دقیقه ۰/۴ mL کربنات سدیم ۷/۵ درصد اضافه و مخلوط شد. سپس به مدت ۶۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری و سپس میزان جذب نوری به وسیله اسپکتروفوتومتر در طول موج ۷۵۰nm اندازه‌گیری شد (سینگلتون و همکاران، ۱۹۹۹).

اندازه‌گیری میزان فلاونویید کل

فلاونوئید به روش رنگ سنجی چانگ و همکاران، ۲۰۰۲، و بر حسب کوئرستین اندازه‌گیری شد. ۰/۵ mL از نمونه با ۱/۵ میلی‌لیتر متانول، ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۱۰٪ کلرید آلومینیم با ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۱ مول بر لیتر هیدروکسید سدیم و ۲/۸ میلی لیتر آب مقطر مخلوط شد، و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری شد. میزان جذب نوری در طول موج ۴۳۰ نانومتر با اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (چانگ و همکاران، ۲۰۰۲).

تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی به روش ABTS

IrHC2019

این روش بر مبنای احیاء رادیکال کاتیون ABTS (2,2-azinobis3- ethylbenzthiazolin-6-sulfonate) بوده که جذب بالایی در ۷۳۴ نانومتر دارد. برای تهیه کاتیون ABTS از واکنش محلول استوک ۷ میلی‌مولار ABTS و ۲/۴۵ میلی‌مولار پتاسیم پرسولفات استفاده می‌شود. مخلوط به مدت ۱۲ تا ۱۶ ساعت قبل از مصرف تهیه شده و در محل تاریک در دمای اتاق نگهداری می‌شود. در این مدت از مولکول ABTS، رادیکال کاتیون ABTS تولید شد. محلول کاتیون ABTS با اتانول ۸۰ درصد رقیق شده تا جذبی حدود (۰/۷۰) در طول موج ۷۳۴ نانومتر پیدا کند. از BHT یا ترولکس با نام شیمیایی (6-hydroxy-2,5,7,8- tetramethylchroman-2-carboxylic acid) برای رسم منحنی استاندارد با غلظت (0-15µM) استفاده می‌شود (کای و همکاران،۲۰۰۴ ری و همکاران، ۱۹۹۹).

نتایج و بحث

فنل کل

میزان فنل کل براساس مقادیر جذب ناشی از واکنش عصاره با معرف فولین سیوکالتو بر طبق معادله خط به دست آمده از منحنی استاندارد گالیک اسید محاسبه گردید. میزان فنل کل در بین ۵ تیمار متفاوت بود و بیشترین میزان فنل در گرده ژنوتیپ‌های فرد، ۷۰۰۶، ۷۰۲۸ و کمترین میزان در گرده ژنوتیپ‌های جارویس و ۷۰۰۳ مشاهده گردید. از نظر میزان فنل اختلاف معنی‌داری بین تیمارها بود (جدول ۱).

در پژوهشی اثر گرده بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه خرما رقم داکی مورد بررسی قرار گرفت نتایج آزمایش نشان داد نوع گرده بر فنل کل تاثیر ندارد که با نتایج بدست آمده مطابقت ندارد (شفیق و همکاران، ۲۰۱۱). در پژوهشی دیگر اثر گرده‌های مختلف بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی میوه کیوی مورد بررسی قرار گرفت نتایج بدست آمده نشان داد که مواد فنلی و ماده خشک میوه به شدت تحت تاثیر دانه گرده قرار گرفته است که با نتایج بدست آمده مطابقت دارد (استاشیاک و همکاران، ۲۰۱۹).

فلاونویید

میزان فلاونویید برحسب اکی والان کوئرستین طبق منحنی استاندارد بدست آمد. بیشترین میزان فلاونویید در گرده ژنوتیپ فرد، جارویس و ۷۰۲۸ و کمترین میزان در گرده ژنوتیپ‌های ۷۰۰۳ و ۷۰۰۶ مشاهده شد. بین تیمارها از نظر میزان فلاونویید اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱).

در پژوهشی ترکیب فلاونویید شش رقم (لولو، خلس، خنیز، المدینا، فرد، رازایز) مختلف خرما مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد رقم لولو نسبت به ارقام دیگر فلاونویید کمتری دارد (کورسینزکی و همکاران، ۲۰۱۱). در پژوهشی دیگر میزان فلاونول رقم عامر و حلاوی مورد بررسی قرار گفت نتایج آزمایش نشان داد رقم عامر دارای ۴ فلاونول و رقم حلاوی دارای یک فلاونول اصلی می‌باشد (برچونوری و همکاران، ۲۰۱۵). تفاوت در پلی فنل‌ها به منشا گیاهی و موقعیت جغرافیایی گرده بستگی دارد (کارپس و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول «۱» مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های گرده‌زا بر صفات کیفی میوه خرمای رقم پیارم

نوع گرده	فنل کل	فلاونویید کل	فعالیت آنتی اکسیدان
فرد	۱۴۱۰^{a}	۸۵/۷۹^{a}	۰/۵۸^{b}
جارویس	۶۲۶^{b}	۷۵/۹۵^{a}	۰/۷۴^{a}
۷۰۰۳	۳۶۵^{b}	۵۳/۲۸^{b}	۰/۵۱^{b}
۷۰۰۶	۱۴۳۲^{a}	۵۳/۳۴^{b}	۰/۶۰^{b}
۷۰۲۸	۱۴۰۱^{a}	۷۱/۳۴^{a}	۰/۵۸^{b}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون LSD می‌باشند

آنتی اکسیدان

میزان آنتی اکسیدان بر حسب میکرو مولار ترولکس طبق منحنی استاندارد بدست آمد. بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدان در گرده ژنوتیپ جارویس بین گرده ژنوتیپ‌های فرد، ۷۰۰۶، ۷۰۲۸ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین تیمارها از نظر میزان فعالیت آنتی اکسیدان اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱).

در پژوهشی میزان فعالیت آنتی اکسیدان سه رقم خرما (فرد، خضاب و خلس) مورد بررسی قرار گرفت نتایج این پژوهش نشان داد رقم خلس میزان فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتری دارد (ال فارسی و همکاران، ۲۰۰۵). گزارش شده در برنج تراریخته بیان بیش از حد ژن ANS باعث تجمع فلاونویید‌ها و افزایش فعالیت آنتی اکسیدان می‌شود (ردی و همکاران، ۲۰۰۷). تفاوت در آنتی اکسیدان‌ها به علت عوامل موثر بر خواص آنتی اکسیدانی شامل ژنتیک، رشد و نمو، شرایط محیطی، بیماری‌ها می‌باشد (گیل و همکاران، ۲۰۰۲).

نتیجه‌گیری

خرما علاوه بر انرژی فراوان، خاصیت آنتی اکسیدانی و فنلی دارد و در درمان بسیاری از بیماری‌های قلبی، سرطان، دیابت موثر می‌باشد. بیومولکول‌ها (DNA, RNA، پروتئین‌ها و لیپیدها) در گیاهان و بدن ما در معرض خطر رادیکال-های آزاد در شرایط نامطلوب قرار می‌گیرند. مولکول‌های آسیب دیده می‌توانند عملکرد سلول‌ها را مختل کرده و منجر به مرگ سلول‌ها شوند و در نتیجه باعث بیماری‌زایی می‌گردد. با توجه به تغییرات زیادی که در سال‌های اخیر در نوع تغذیه مردم ایجاد شده است، بیماری‌های مختلفی شایعتر شده است راههای جلوگیری از این بیمارها با تغییر در نحوه تغذیه و استفاده از غذاهای خاصی می‌باشد. نتیجه‌گیری کلی نشان داد که ژنوتیپ‌های فرد، جارویس و ۷۰۲۸ بیشترین میزان فلاونوئید و گرده ژنوتیپ‌های ۷۰۰۳ و ۷۰۰۶ کمترین میزان فلاونوئید داشتند. بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی گرده ژنوتیپ جارویس نشان داد. بنابراین بهترین فعالیت آنتی اکسیدانی و فلاونوئید مربوط به گرده ژنوتیپ جارویس بود.

منابع

Abedi. A., Parviz. M., Karimian. S., Sadeghipour Rodsari. H. 2012. The Effect of Aqueous Extract of *Phoenix dactylifera* Pollen Grain on Sexual Behavior of Male Rats. Journal of Physiology and Pharmacology Advances. 2(6):23542.

Al-Farsi., M., Alasalvar. C., Morris. A., Baron. M. and Shahidi. F. 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenlics of there native fresh and sun-dried date (*Phoenix*

IrHC2019

dactylifera L.) varieties grown in Oman. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53. 7592-7599.

Al-Farsi. M.A. and Lee. C.Y. 2008. Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. Food Chemistry 108: 977-985.

4-Bagdanov. S. 2011. Pollen: Nutrition, Functional Properties, Health: A Review. Bee Product Science, Available online: http://www. Bee hexagon. Net/ file/ file E/Health/ Pollen Book 2 Review.

Ben Salah. M. and Hellali. R. 1998. Metaxenic effects of nine pollinators on three palm date varieties (*Phoenix dactylifera* L.) growing in Tunisia Coastal Oasis. Abstracts of The First Int. Conf. Date Palms. 61p.

Borochov-Neori. H., Judeinstein. S., Greenberg. A., Volkova. N., Rosenblat. M. and Aviram. M. 2015. Antioxidant and antiatherogenic properties of phenolic acid and flavonol fractions of fruits of "Amari" and "Hallawi" date (*Phoenix dactylifera* L) varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 63. 3189-3195.

Bonvehi. J.S., Torrento. M.S., Lorente. E.C. 2001. Evaluation of polyphenolic and flavonoid compounds in honeybee-collected pollen produced in Spain. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 49.1848-1853.

Cai. Y., Luo. Q., Sun. M., Corke. H. 2004. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. Life Sciences. 74: 2157-2184.

Carpes. T., Begnini. R., Matias de Alencar. S., Masson. M.L. 2007. Study of preparations of bee pollen extracts, antioxidant and antibacterial activity. Ciencia e Agrotecnologia. 31.1818-1825.

Chang. C.C., Yang. M.H., Wen. H.M. and Chern. J.C. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimertric methods. Journal food Drug Anal. 10:178-182.

Desoukey. M.I., Al-Amer. M., Faied. M., Jahjah. M.A. and El-Hammady. A.M. 1993. Effect of different pollinators on fruit set and qualities of some date cultivars. Program & Abstract of The Third Symposium on Date Palm. p91.

Dostal. LA., Faber. CK., Zandee. J. 1996. Sperm motion parameters in vas deferens and cauda epididymal rat sperm. Reproductive toxicology (Elmsford, NY). 10(3):231-5.

Gil. A., Segura. J. and Temme. N.M. 2002. Algorithm 819: AIZ, BIZ: Two Fortran 77 Routines for the Computation of Complex Airy Functions. ACM Transactions on Mathematical Software (TOMS). 28(3): 325-336.

Javanmardi. J., Stushnoff. C., Locke. E. and Vivanco. J. 2003. Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian Ocimum accessions. Food Chemistry 83:547-550.

Jassim. S.A. and Naji. M.A. 2010. In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pits on a Pseudomonas Phage. Evidence-Based Complementary and Alternativ Medicine. 7: 57-62.

Kursinszki. L., Kalaszh. H., Szoke. E., Adeghate. E., Hassan. M.Y., Adem. A. 2011. Comparative analysis of six different brands of date fruits. Acta Chromatographica.23(4):603-610.

Re. R., Pellegrini. N., Proteggente. A., Pannala. A., Yang. M., Rice Evans. C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and medicine. 26:1231-12.

Roldan. A., van Muiswinkel. G.C.J., Lasanta. C., Palacios. V., caro. I. 2011. Influence of pollen addition on mead elaboration: Pysicochemical and sensory characteristics. Food Chemistry. 126.574-582.

Reddy. A.M., Reddy. V.S., Scheffler. B.E, Wienand. U., Reddy. A.R. 2007. Novel transgenic rice overexpressing Anthocyanin synthase accumulates a mixture of flavonoids leading to an increased antioxidant potential. Metabolic Engineering. 9:95–111.

Singleton. V.L., Orthofer. R. and Lamuela-raventos. R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. Methods enzymol. 299:152-178.

Shafique. M., Khan. A.S., Malik. A.U., Shahid. M., Rajwana. I.A., Saleem. B.A., Amin. M., Ahmad. I. 2011. Influence of Pollen source and pollination frequency on fruit drop, yield and quality of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Dhakki. Journal of botany. 43(2):831-839.

IrHC2019

Stasiak. A., Latocha. P., Drzewiecki. J., Hallmann. E., Najman. K., Leontowicz. H., Leontowicz. M., Barbara. L. 2019. The choice of female or male parent affects some biochemical characteristics of fruit or seed of kiwiberry (Actinidia Arguta). Euphytica. 215:52.

Solberg. Y. and Remedios. G. 1980. Chemical composition of pure and bee collected pollen. Scientific Reports Agricultural University, Norway. 59(18): 2-12.

Villanueva. M.T.O., Marquina. A.D., Serrano. R.B., Abellan. G.B. 2002. The importance of bee collected pollen in the diet: a study of its composition, International Journal of food Sciences and Nutrition. 53.217-224.

Investigation and effect of five different pollen on different factors of chlorine, flavonoid and antioxidant activity of Piarom dates

Mona Shachmechi[1], GholamReza Rabiee[2], Hamid Zargari[3], Abdul Rahman Mohammad Khani[4]

1-Master of Science in Horticulture, Shahrekord University 2-Assistant Professor of department of Horticulture, Shahrekord University 3-Faculty member of Fars Agricultural and natural resources research and education center 4-Associate professor of Horticulture, Shahrekord University

[*]*Corresponding Author:* mona. sachmechi@gmail.com

Abstract

Antioxidants are known as the main way of combating free radicals and regenerating damaged cells. And increase the immune system's effectiveness against a variety of diseases. In this reaearch, phenol, flavonoids and antioxidant compounds of pyramid dates were investigated. The data were analyzed using SAS software. Based on the results obtained, the compounds showed significant differences with each other and The amount of phenolic compounds was measured by Folin Siocatalo method and flavonoids by colorimetric method and antioxidant activity was measured by radical ABTS method. Pollen of the Fard, 7006, 7028 genotypes have the highest level of phenol and Pollen's of Jarvis and 7003 genotypes had the lowest total phenol content. Pollen's of Fard, Jarvis and 7028 genotypes had the highest level of flavonoids and pollen's of 7003 and 7006 genotypes had the lowest level of flavonoid content. The most antioxidant activity was in Jarvis genotype and there was no significant difference between pollen's of fard, 7003, 7006, 7028 genotypes. As a result, the best antioxidant and flavonoid activity was related to Jarvis genotype.

key words: Antioxidants, cell regeneration, free radicals, colorimetry, genotype

IrHC2019