اندازه‌گیری خصوصیات کیفی میوه در برخی ژنوتیپ‌های وحشی و اهلی آلو(*Prunus domestica* L.)

الهام ایزدی (۱)، محمدرضا فتاحی‌مقدم (۲)، وحیده ناظری (۲)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد و ۲- دانشیاران گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مصرف میوه‌ها به علت دارا بودن مواد آنتی‌اکسیدانی از قبیل ویتامین ث خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان را کاهش می‌دهد. در این مطالعه ۳۳ ژنوتیپ آلو(*Prunus domestica* L.) مورد آزمایش قرار گرفت و شاخص‌های مختلف از قبیل ویتامین ث، آنتوسیانین، کاروتنوئید، درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی، pH، TSS و TA آنها اندازه‌گیری شد. درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی ژنوتیپ‌ها ۷/۱۳٪ تا ۵۱/۹۹٪ و میزان ویتامین ث آنها بین ۱۵/۰۲ تا ۳۲/۵۸ (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) بود، در حالی‌که میزان کاروتنوئید نمونه‌ها ۱/۰۹ تا ۳/۷٤ (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه میوه) بود. تجزیه داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان داد که می‌تواند در بهبود صفات کیفی آلو مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی با توجه به ارزش مواد آنتی‌اکسیدانی مانند ویتامین ث در سلامتی انسان پیشنهاد می‌گردد که در رژیم غذایی افراد از میوه‌ها از جمله آلو که دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی هستند استفاده شود.

مقدمه

آلو با نام علمی (*Prunus domestica* L.) مربوط به خانواده Rosaceae و زیر خانواده Pronoideaea می باشد. آلوها از عمده ترین هسته دارها بوده که به دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی و خاکی سازگار هستند(Ertekin et al,2005).

شواهد حاکی از آن است که میوه ها و سبزیجات منبع غنی از ترکیبات شامل ویتامین ها، عناصر معدنی و ترکیبات فنولیک هستند. این ترکیبات بیولوژیک موجود در میوه ها و سبزیجات از تخریب سلولهای بدن توسط رادیکالهای آزاد جلوگیری می کند و در نتیجه مانع ابتلا به بیماری های مختلف قلبی–عروقی، سرطان و... می شود (ابراهیم زاده و همکاران، ١٣٨٤). ویژگی های فیزیکی– شیمیایی شاخص کیفی مهمی برای مصرف تازه خوری میوه ها می باشد. برخی خصوصیات فیزیکی، تغدیه ای و میوه شناسی دو رقم آلو توسط Ertekin و همکاران(۲۰۰۵) بررسی شد. مقدار توصیه شده ویتامین ث ٦٠ میلی گرم مصرف روزانه می باشد اما روزانه ۱۲۰ میلی گرم در روز جهت کاهش بیماری های مزمن مانند سرطان توصیه می شود. کمبود این ویتامین در بدن موجب بیماریهای زیادی از جمله اسکوربوت می شود (Tito و همکارن، ۲۰۰۱). میزان ویتامین ث با روش تیتراسیون دو مرحله ای اکسیداسیون–احیا در انواع مرکبات توسط ابراهیم زاده و همکاران(١٣٨٤) انجام گرفت.

Jana K. و همکاران(۲۰۱۰) آنتی اکسیدانهای قابل استخراج و فنولهای غیر قابل استخراج در کل فعالیت انتی اکسیدانی آلو (*Prunus domestica* L.) را مورد مطالعه قرار دادند. Cevallas-casals و همکاران(٢٠٠٦) درصد بالای فعالیت انتی اکسیدانی را در ٤٠ ژنوتیپ آلوی گوشت قرمز گزارش کردند و هم چنین بیان کردند که درصد بالای فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به میزان بالای ترکیبات فنولی در جنس Prunus می باشد. در سال ۲۰۰۳ ، Shin-Ichi Kayano و همکاران میزان ترکیبات آنتی اکسیدانی آلو (*Prunus domestica* L.) را ارزیابی کردند. مواد غذایی و مولکولهای آنتی اکسیدانی در آلوی زرد توسط Ginevra Lombard-Boccia و همکاران(٢٠٠٤) اندازه گیری شد. آنتوسیانین و رنگ میوه در آلو(*Prunus domestica* L.) در طول دوره رسیدن توسط Valentiva Usenik و همکاران(۲۰۰۹) اندازه گیری شد.

هدف از این مطاالعه بررسی خصوصیات کیفی میوه برخی ژنوتیپ های آلو(*Prunus domestica* L.) به منظور تعیین ژنوتیپ های مفید از نظر ترکیبات غذایی و آنتی اکسیدانی به منظور توصیه در رژیم غذایی جهت ارتقا سلامتی و استفاده بعدی به عنوان صفات مطلوب در برنامه های اصلاحی آلو می باشد.

مواد و روشها

۳۳ ژنوتیپ از درختان آلو (*Prunus domestica* L.) در تابستان ۸۹ از مرکز تحقیقات گروه باغبانی پردیس کشاورزی کرج در ۳ گروه زودرس، میان رس و دیر رس انتخاب شدند. میوه ها در زمان رسیدن کامل برداشت شده و بلافاصله جهت انجام آزمایشات به آزمایشگاه گروه باغبانی منتقل شدند.

اندازه گیری طول، قطر، وزن، TSS و TA :

۳ تکرار برای هر ژنوتیپ در نظر گرفته شد. وزن میوه ها با ترازوی دیجیتال و طول و قطر میوه ها با کولیس دیجیتال اندازه گیری شدند. کل قندهای محلول (TSS) با استفاده از رفرکتومتر دستی و میزان اسیدیته قابل تیتراسیون(TA) با استفاده از روش تیتراسیون بر اساس اسید غالب میوه(اسید مالیک) اندازه گیری شدند.

اندازه گیری درصد فعالیت آنتی اکسیدانی:

در روش DPPH (1,1 Diphenyl-1-picrylhydrazyl) از متانول با خلوص بالا(۹۹/۹٪) برای تهیه محلول DPPH استفاده شد در این روش ۱۰ میلی لیتر از عصاره میوه با ۱ میلی لیتر DPPH و ۰/۹ میلی لیتر بافر تریس (pH 8/3) مخلوط شده و به مدت نیم ساعت در تاریکی نگه داشته شد، سپس میزان جذب آن در ۵۱۷ nm با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر(Model LAMBADA EZ 201) قرائت شده و با استفاده از فرمول زیر درصد فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه ها مشخص شدند.

درصد فعالیت آنتی اکسیدانی = ۱- (میزان جذب نمونه/ میزان جذب شاهد)×100

اندازه گیری ویتامین ث

برای اندازه گیری ویتامین ث (اسید اسکوربیک) میوه ها از روش تیتراسیون با ید و یدور پتاسیم استفاده شد. به این منظور عصاره میوه ها مورد استفاده قرار گرفت. برای تیتراسیون ۵ میلی لیتر عصاره میوه،۲ میلی لیتر نشاسته ۱٪ و ۲۰ میلی لیتر آب مقطر را مخلوط کرده و با محلول ید و یدور پتاسیم تهیه شده تیتر گردید ظهور رنگ آبی تیره با دوام نشانه پایان آزمایش خواهد بود و چون هر میلی لیتر از محلول ید 0/01 نرمال معادل ۰/۸۸ میلی گرم اسید اسکوربیک است بنابراین میزان ویتامین ث از فرمول زیر به دست آمد.

میزان ویتامین ث (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) = (میزان ید مصرفی ×۰/۸۸)/5×100

اندازه گیری کاروتنوئید

برای اندازه گیری کاروتنوئید نمونه ها از روش Raddy and Sistrunk (۱۹۸۰) استفاده شد در این روش ۲ گرم از نمونه با استفاده از محلول استون: هگزن (٦٠:٤٠) رنگ گیری شده تا جایی که رنگی در نمونه ها باقی نماند (حدود ۳ بار) سپس عصاره میوه برای ۵ دقیقه سانتریفیوژ شده(۵۰۰۰G،۵min) و جذب نمونه در ٤٨٠nm قرائت شده و با استفاده از فرمول زیر میزان کل کاروتنوئید نمونه ها محاسبه شد:

کل کاروتنوئید(میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) = (4× میزان جذب نمونه O.D 480 nm)

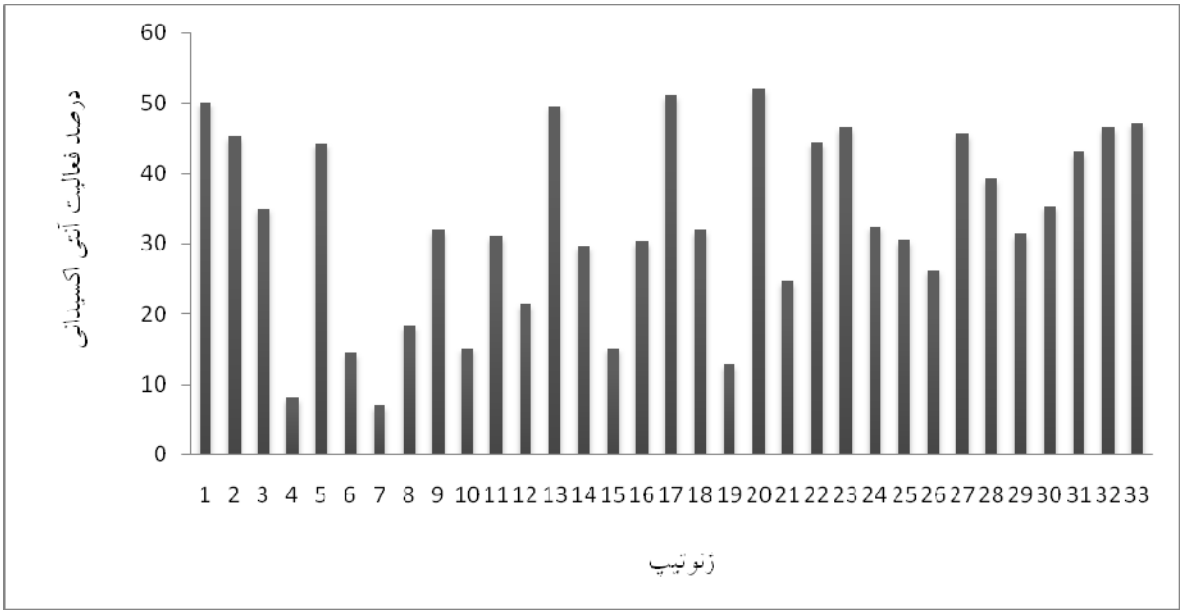
نتایج و بحث

دامنه ی وزن میوه ها بین mg ۱۵-۲/۲ بود و ژنوتیپ شماره ۷ و ۳۳ به ترتیب بزرگترین و کوچکترین میوه ها را داشتند. دامنه ی میانگین اسید اسکوربیک نمونه ها بین ۳٦/۹٦-۱۲/۳۲ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) بود. در حالی که Erturk و همکاران (۲۰۰۲) میزان ویتامین ث آلوهای وحشی را ۱۲/۱-۳/۸ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) ذکر کردند. میانگین درصد فعالیت آنتی اکسیدانی آلوها بین ۵۱/۹۹-۷/۱۳ درصد بود. میزان فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه ها با نتایج قبلی که گزارش کردند که آلو دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بالاست مطابقت دارند.ژنوتیپ شماره ۲۱ دارای بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی بود. فعالیت آنتی اکسیدانی آلوها با استفاده از پتانسیل آن در حذف رادیکال آزاد DPPH اندازه گیری شد. همبستگی بالایی بین میزان ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی اکسیدانی آلو وجود دارد (Maria et al, 2002). کاروتنوئید رایج

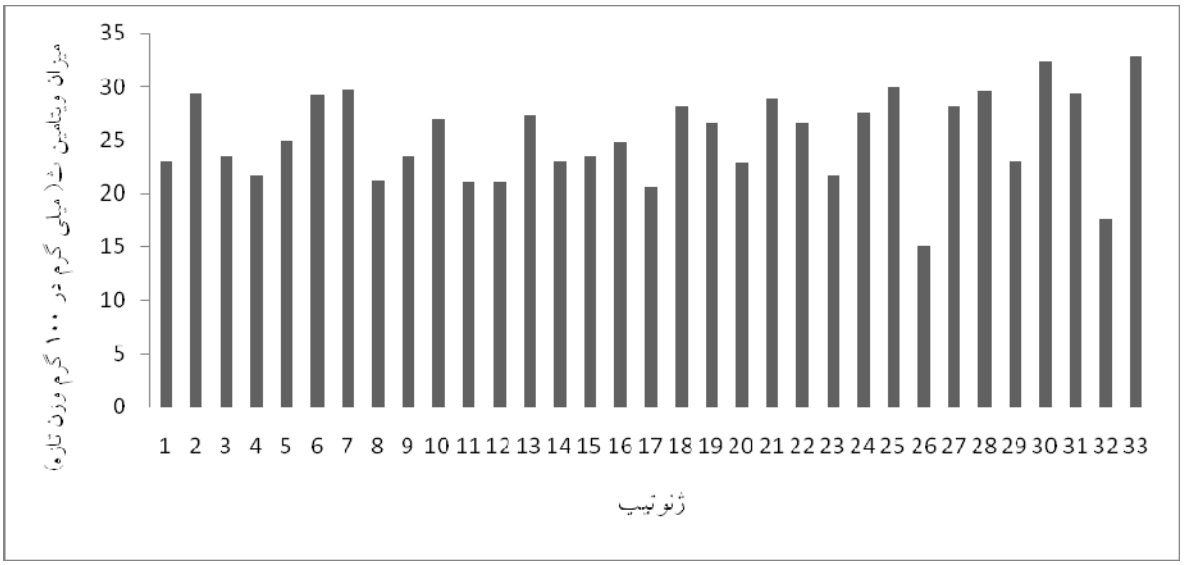
در آلو β-کاروتن و β-کریپتوگزانتین شناخته شده است. میزان کاروتنوئید نمونه ها ۳/۷٤-۱/۰۹ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه) بود. تفاوت در میزان کاروتنوئید نمونه ها ناشی از تفاوت در ژنوتیپ و شرایط اقلیمی می باشد.

ظرفیت بالای آنتی اکسیدانی آلو باعث کاهش رادیکالهای آزاد و مقاومت بدن در برابر بیماریها می باشد. دراین مطالعه ژنوتیپ شماره ۳ دارای بیشترین میزان اسید آسکوربیک و کاروتنوئید بوده و همچنین دارای فعالیت آنتی اکسیدانی خوبی می باشد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که آلو یک منبع خوب برای آنتی اکسیدان، کاروتنوئید و ویتامین ث می باشد که ثابت می کند آلو دارای پتانسیل غذایی بالایی برای استفاده در رژیم غذایی می باشد همچنین می توان با شناخت ژنوتیپ های مطلوب از آنها در برنامه های اصلاحی آینده جهت ارتقاء کیفیت آلو استفاده نمود.

نمودار۱-درصد فعالیت آنتی اکسیدانی ژنوتیپ ها



نمودار۲- میزان اسید آسکوربیک ژنوتیپ ها(میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه)



منابع:

1- ابراهیم زاده، م. حسینی مهر، ج. محمودی، م. قایخلو، م و حسینی، م. ١٣٨٤. اندازه گیری میزان ویتامین ث با روش تیتراسیون دو مرحله ای اکسیداسیون- احیا در انواع مرکبات. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره ی پانزدهم، شماره ٤٨. ٣١-٢٦

2- Ertekin, C., S. Gozlekci, O. Kabas, S. Sonmez and I. Akinci. 2005. Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica* L.) cultivars, Journal of Food Engineering 75: 508-514

3- Erturka.Y., S. Ercislib and M. Tosunc . 2009. Physico-chemical characteristics of wild plum fruits (*Prunus spinosa L.).* , International Journal of Plant Production 3: 89-92

4- Gil,M., A. Francisco, T. Barberán, B. Hess-Pierce and A. Kader. 2002. Antioxidant Capacities, Phenolic Compounds, Carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from california. *Food Chemistry* 50: 4976–4982

5- Nakatani, N., S. Kayano, H. Kikuzaki, K. Sumino, K. Katagiri and T. Mitani. 2000. Identification, quantitative determination, and antioxidative activities of chlorogenic acid isomers in prune (*Prunus domestica* L.). *Food Chemistry* 48: 5512–5516

6- Raddy, N.N. and W.A. Sistrunk. 1980. Effect of cultivar, size, storage and cooking method on carbohydrates and some nutrients of sweet potatoes. Journal of Food Science. 45: 682-684

7- Walkowiak-Tomczak, D. 2008. . Characteristics of plum as a raw material with valuable nutritive and dietary properties, Journal of Food Nutrition &. Science, 58: 401-405