

مقایسه ترکیبات شیمیایی و خصوصیات ظاهری میوه لایم کوآت با مکزیکن لایم

حمید هادی زاده فیروزجایی^{۱*}، حسین صادقی^۲ و مونا کربلایی علی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری ۲ و ۳- استادیار گروه باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و کارشناس ترویج و آموزش کشاورزی
*نویسنده مسئول: sadeghiah@yahoo.com

چکیده

لایم کوآت‌ها از تلاقی بین مارومی کامکوآت و مکزیکن لایم به وجود آمده‌اند. وجود ویتامین ث و درصد اسیدپتیه بالا که از مکزیکن لایم به ارث رسیده است، از مشخصه‌های بارز لایم کوآت می‌باشد. به دلیل همین شباهت‌های کیفی فراوانی با مکزیکن لایم دارند. به همین منظور در پژوهش حاضر خصوصیات میوه لایم کوآت و مکزیکن لایم مورد مقایسه قرار گرفت و صفت‌هایی مانند مواد جامد محلول، اسیدپتیه، ویتامین C، pH، طول و قطر میوه، وزن میوه، درصد گوشت، درصد پوست، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و میزان آب میوه اندازه‌گیری شد. نتایج این پژوهش نشان داد از نظر صفات TSS/TA، pH، قطر میوه، طول میوه، درصد پوست، قند، اسید مالیک، اسید سیتریک، اسید تاتاریک و تعداد بذر تفاوتی بین دو گونه وجود نداشت. اما وزن میوه و درصد آب در رقم مکزیکن لایم به ترتیب با میانگین ۳۸/۲۲۵ گرم و ۴۹/۸۹ بیشتر از لایم کوآت بود. این در حالی است که لایم کوآت از نظر ویتامین C و آنتی‌اکسیدان با میانگین ۱۱۰/۶۲۵ و ۹۰/۷۵ نسبت به مکزیکن لایم دارای مقادیر بالاتری بود.

کلمات کلیدی: لایم کوآت، مکزیکن لایم، خصوصیات شیمیایی، صفات مورفولوژیک

مقدمه

میوه مرکبات منبع غنی از ویتامین‌ها از جمله ویتامین ث، اسیدهای آلی، املاح معدنی و سرشار از آنتی‌اکسیدان می‌باشند و نقش مهمی در سلامتی انسان دارند. یکی از روش‌های مصرف میوه مرکبات، استفاده از آب میوه آن می‌باشد؛ لایم‌ها هم یکی از انواع مرکبات می‌باشند که آب میوه آن‌ها نقش مهمی در سلامتی و تغذیه انسان دارد. لایم‌ها به دو گروه اسیدی و غیر اسیدی تقسیم می‌شوند که از ارقام غیر اسیدی آن می‌توان به لیمو شیرین اشاره کرد. ارقام اسیدی لایم هم به دو گروه؛ لایم‌های با میوه بزرگ مانند تاهیتی لایم، لایم بیرس، پرشین لایم و لایم‌های با میوه کوچک مانند مکزیکن لایم تقسیم می‌شوند (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵). لایم کوآت‌ها با نام علمی *Citrus floridana* از تلاقی کامکوآت‌ها با مکزیکن لایم بوجود آمده‌اند که در اثر این تلاقی مقاومت به سرمای کامکوآت‌ها و خاصیت اسیدی مکزیکن لایم به لایم کوآت‌ها منتقل شده است. و بخاطر طعم اسیدی آن می‌تواند در صنعت آب میوه مورد استفاده قرار گیرد (دانشگرد، ۱۳۸۶). میوه لایم کوآت کوچک، تخم مرغی، زرد مایل به سبز و حاوی بذر می‌باشد. بر اساس اطلاعات محدودی که در مورد این گونه موجود می‌باشد نشان می‌دهد این میوه دارای مقدار زیادی پتاسیم (۱۴۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم میوه)، ویتامین ث (۴۰-۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم میوه) پلی‌ساکاریدها، اسیدهای آلی، لیپیدها، کاروتنوئیدها، ویتامین‌های A, B1, B2, B3، لیمونوئیدها (تلخ مزه) و لیمونن (۷۰٪) می‌باشد (دانشگرد، ۱۳۸۶). وجود ویتامین ث بالا و درصد اسیدپتیه بالا از مشخصه‌های بارز میوه این گیاه می‌باشد به همین دلیل شباهت‌های کیفی فراوانی با لیموترش‌ها دارند. مکزیکن لایم با نام علمی *Citrus aurantifolia* می‌باشد که با نام‌های آب شیراز، لیمو شیشه، لیمو عمانی و لیمو جهرمی نیز شناخته می‌شود. در جنوب ایران در مناطقی مانند جیرفت، کهنوج، میناب، بلوچستان و جهرم تولید می‌گردد (Azimi, 1999) و به دلیل آب اسیدی آن محبوبیت بالایی در کشور دارد (موحدنژاد و خوش تقاضا، ۱۳۹۰). میوه این گونه کشیده و گاهی گرد با پوست نازک به رنگ زرد مایل به سبز می‌باشد. رنگ داخل میوه نیز کمی متمایل به سبز و طعم آن ترش است. ویتامین ث یا اسید آسکوربیک یکی از مهمترین ترکیبات مغذی در لیمو ترش می‌باشد. پاشا زانوسی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی بر روی لیمو ترش نشان دادند که بتا-پینن (۲۰/۶٪)، لیمونن (۱۶/۸٪)، نیریل فرمات (۱۴/۸٪) و ژرانیول (۹/۳٪) ترکیبات اصلی روغن

اسانسی لیمو ترش می باشند. لیموترش شیرازی مناطق جنوبی کشور به دلیل کم آبی و نیز به دلیل حساسیت به بیماری فیتوپلاسمایی جاروک لیمو ترش و شانکر باکتریایی در حال از بین رفتن هستند (محمدعلیان و همکاران ۱۳۸۴) از طرفی لیموترش ها در شرایط آب و هوایی مازندران اغلب دچار سرمازدگی می شوند بنابراین امکان کشت آنها در این منطقه هم وجود ندارد، اما به دلیل تقاضای بازار و امکان کاشت مرکبات در این منطقه، معرفی یک رقم با میوه اسیدی مقاوم به سرما مانند لایم کوآت می تواند جایگزین خوبی برای این میوه در حال انقراض باشد. اما آیا می توان از این گونه آب استخراج کرد و بجای آب لیمو عمانی مصرف نمود و آیا ویژگی های آب لایم کوآت مشابه لیموترش می باشد، برای یافتن پاسخی برای این پرسش ها، این پژوهش انجام می شود.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر با هدف مقایسه خصوصیات بیوشیمیایی و مورفولوژیکی میوه در ارقام لایم کوآت و مکزیکن لایم در سال ۱۳۹۳ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری صورت گرفت. تعداد ۲۰ میوه از هر رقم جمع آوری و به آزمایشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل شد. وزن میوه توسط ترازوی دیجیتالی، قطر و طول میوه توسط کولیس دیجیتالی و pH میوه با استفاده از pH متر اندازه گیری شد. درصد پوست میوه به روش زیر محاسبه شد:

$$\text{وزن میوه} \div (100 \times \text{وزن پوست}) = \text{درصد پوست}$$

آب میوه ها توسط دستگاه آب میوه گیری استخراج و به روش زیر محاسبه گردید:

$$\text{وزن میوه} \div (100 \times \text{وزن آب}) = \text{درصد آب}$$

میزان مواد جامد محلول با روش مستوفی و نجفی (۱۳۸۴) و با استفاده از رفرکتومتر دیجیتالی اندازه گیری شد. به منظور اندازه گیری ویتامین ث از روش تیتراسیون دی کلروفلن استفاده شد. ظرفیت آنتی اکسیدانی عصاره میوه ها از طریق خاصیت خنثی کننده رادیکال آزاد DPPH (۱ و ۱۰۰) فنیل-۲ پیکریل هیدرازیل) و بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۷ نانومتر تعیین شد.

$$\text{RSA\%} = \text{OD control} - \text{OD sample} / \text{OD control} * 100$$

تجزیه و تحلیل داده ها به روش آزمون T جفت نشده (Independent-Samples T Test) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه

۲۲ انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱- از نظر صفات TSS/TA، pH، طول میوه، درصد پوست، قند، اسید مالیک، اسید سیتریک، اسید تاتاریک و تعداد بذر تفاوتی بین دو گونه وجود نداشت. در حالی که وزن میوه و درصد آب و درصد گوشت در گونه مکزیکن لایم به ترتیب با میانگین ۳۸/۲۲۵ گرم، ۴۹/۸۹ درصد و ۳۴/۶ درصد بیشتر از لایم کوآت بود. این در حالی است که لایم کوآت از نظر ویتامین ث و آنتی اکسیدان با میانگین ۵۸/۶۲۵ و ۹۰/۷۵ نسبت به مکزیکن لایم دارای مقادیر بالاتری بود.

مقایسه قطر میوه و طول میوه لایم کوآت با لیموترش شیرازی

قطر میوه در مکزیکن لایم با میانگین ۳۹/۰۱ میلی متر بیشتر از میوه لایم کوآت با میانگین ۳۱/۴۱ میلی متر بوده است که اختلاف معنی داری بین آنها وجود نداشت. میانگین طول میوه در لایم کوآت ۴۸/۵۳ میلی متر و در مکزیکن لایم ۴۷/۴۱ میلی متر بوده است که اختلاف بین آنها معنی دار نبود.

مقایسه درصد آب، گوشت، پوست میوه و وزن میوه

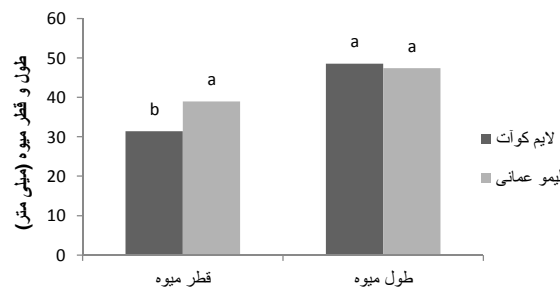
اندازه ی میوه، ضخامت پوست و درصد تفاله در میزان تولید بقایای میوه در مراحل آب میوه گیری نقش مستقیمی دارد. از طرفی خود نیز تا حد زیادی بستگی به ژنوتیپ داشته لیکن عوامل محیطی و تغذیه ای نیز در این رابطه موثرند (فتاحی مقدم و همکاران، ۲۰۱۱). درصد آب میوه مکزیکن لایم با میانگین ۴۹/۸۹ درصد بیشتر از لایم کوآت با میانگین ۳۵/۶۰ درصد بود، و از

طرفی چون درصد گوشت میوه مکزیکن لایم با میانگین ۳۴/۶ درصد بیشتر از لایم کوآت با ۲۸/۶ درصد بود و همچنین درصد پوست میوه مکزیکن لایم کمتر از لایم کوآت می باشد این نشان می دهد که حجم بیشتری از میوه مکزیکن لایم را آب تشکیل می دهد. وزن میوه مکزیکن لایم با میانگین ۳۸/۲۵ گرم بیشتر از میوه لایم کوآت با میانگین ۲۵/۷۷ گرم بود، علت این افزایش وزن، قطر و درصد گوشت بیشتر میوه لیموترش نسبت به میوه لایم کوآت می باشد و از طرفی درصد پوست لیموترش با میانگین ۱۸/۴۴ درصد نسبت به لایم کوآت با میانگین ۲۳/۰۴۸ درصد کمتر می باشد یا به عبارتی لیموترش پوست نازکتر از لایم کوآت می باشد و این نشان می دهد که حجم بیشتری از میوه لیموترش را آب در بر می گیرد که باعث وزن بیشتر آن شده است.

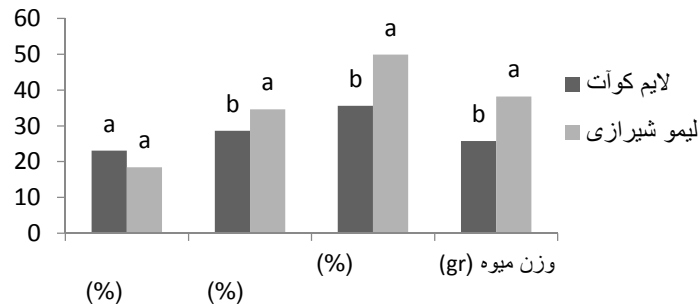
جدول ۱- مقایسه صفات مختلف دو رقم لایم کوآت و مکزیکن لایم با استفاده از آزمون t

p value	مکزیکن لایم	لایم کوآت	صفت
۰/۰۱۰	۲۸/۶ ^b	۳۴/۶ ^a	درصد گوشت
۰/۹۳۲	۲/۷۵ ^a	۲/۷۷ ^a	TSS/TA
۰/۴۶۷	۲/۶۴ ^a	۲/۷۰۵ ^a	pH
۰/۰۰۰	۲۸/۲۲ ^a	۲۵/۷۷ ^b	وزن میوه
۰/۰۰۰	۳۹/۰۱ ^a	۳۱/۴۱ ^a	قطر میوه
۰/۵۰۲	۴۷/۴۱ ^a	۴۸/۵۳ ^a	طول میوه
۰/۰۲۳	۴۸/۸۹ ^a	۳۵/۶۰ ^b	درصد آب
۰/۰۵۱	۱۸/۴۴ ^a	۲۳/۰۴۸ ^a	درصد پوست
۰/۰۳۹	۴۳/۱۲۵ ^b	۶۵/۶۲۵ ^a	ویتامین C
۰/۱۸۱	۸/۳۵ ^a	۷/۵ ^a	قند
۰/۱۷۴	۳/۱۸ ^a	۲/۸۴ ^a	اسید مالیک
۰/۱۷۴	۷/۰۴ ^a	۶/۷۲ ^a	اسید سیتریک
۰/۱۷۴	۳/۵۶ ^a	۳/۱۸ ^a	اسید تارتاریک
۰/۸۱۶	۷ ^a	۶/۷۵ ^a	تعداد بذر
۰/۰۰۳	۸۳/۲۵ ^b	۹۰/۷۵ ^a	ظرفیت آنتی اکسیدان

اعدا با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.



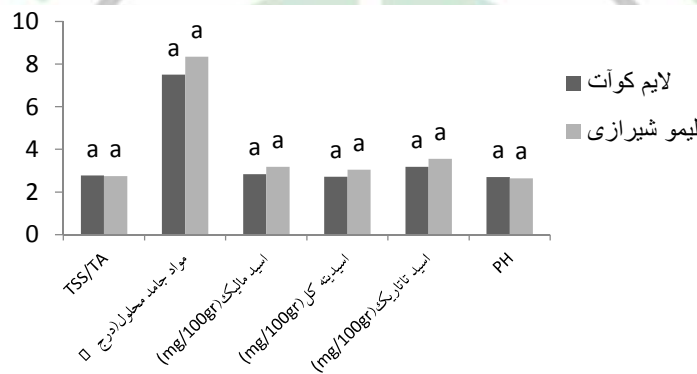
شکل ۱- مقایسه قطر و طول میوه



شکل ۲- مقایسه درصد آب، گوشت، پوست میوه و وزن میوه

اسیدیته کل، مواد جامد محلول، نسبت قند به اسید و PH میوه

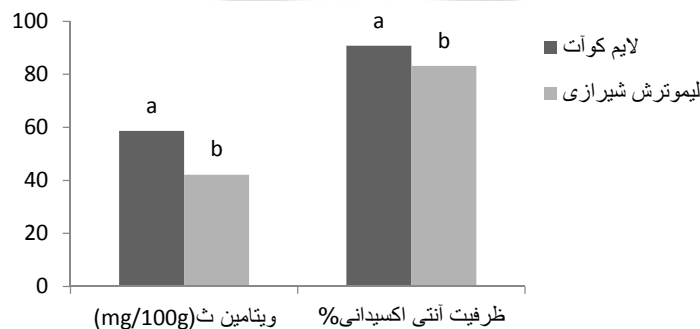
اسیدیته کل، مواد جامد محلول، اسید مالیک و اسید تاتاریک در مکزیکن لایم به ترتیب با میانگین ۳/۰۴ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)، ۸/۳۵ (درجه بریکس)، ۳/۱۸۲ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم) و ۳/۵۶ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم) بیشتر از لایم کوآت بوده است ولی اختلاف بین دو رقم معنی دار نبوده است، در حالی که PH و نسبت قند به اسید در لایم کوآت با میانگین ۲/۷۰ و ۲/۷۷ بیشتر از مکزیکن لایم بوده است که البته اختلاف بین دو رقم معنی دار نمی باشد. این نشان می دهد که لایم کوآت از نظر اسیدیته کل، مواد جامد محلول، نسبت قند به اسید و PH میوه مشابه مکزیکن لایم می باشد.



شکل ۳-مقایسه اسیدیته کل، مواد جامد محلول، نسبت قند به اسید و PH میوه

ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی

میوه مرکبات حاوی محتوای بالای فیبر و اسید آسکوربیک است که به اندازه سایر ترکیبات مفید چون فلاونوئیدها و ترپن ها که دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند، اهمیت دارند (Li B et al, 2006). اختلاف معنی داری در بین گونه ها از نظر ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه دیده می شود؛ ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی در لایم کوآت به ترتیب با میانگین (mg/100g) 625/58 و ۹۰/۷۵ درصد بیشتر از مکزیکن لایم بوده است.



شکل ۴-مقایسه ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی

نتیجه گیری

نتایج حاصله نشان داد که مکزیکن لایم دارای میوه های درشت تری نسبت به لایم کوآت است، اما لایم کوآت ویتامین ث و ظرفیت آنتی اکسیدانی بیشتری دارد. به نظر می رسد با توجه به مشابه بودن محتویات آب لایم کوآت با آب لیمو ترش، لایم کوآت می تواند جایگزین لیمو ترش در صنعت آب میوه گیری شود.

منابع

- ۱- دانشگر د. ۱۳۸۶ (مترجم). تالیف نسن والهیم. راهنمای کامل پرورش مرکبات. انتشارات مرز دانش. ص ۱۲۲.
 - ۲- فتوحی قزوینی ر.، فتاحی مقدم ج. ۱۳۸۳. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان. ۳۰۵ ص.
 - ۳- فتاحی مقدم، ج و. کیا اشکوریان، م. (۱۳۹۲) واکنش ترکیبات بیواکتیو میوه برخی از مرکبات به پوشش واکس طی انبارداری. مجله پژوهش های تولید گیاهی، جلد بیستم، شماره دوم.
 - ۴- مستوفی م.، نجفی ف. ۱۳۸۴. روش های آزمایشگاهی تجزیه ای در علوم باغبانی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ۱۱-۴۲.
 - ۵- محمدعلیان، ی، طاهری، ح، بیگی، ف و مقصودی، ر. ۱۳۸۴. بیماری های مهم مرکبات. نشریه ترویجی. واحد رسانه های ترویجی. سازمان جهاد کشاورزی استان مازنداران.
- 6-Azimi Tabrizi, M. (1990). Citrus, Planting and Nutrition. (by Delfez Fezits, W.). Hahid Chamran University.
7- Li B.B., Smith B., and Hossain M. 2006. Extraction of phenolics from citrus peels. I. Solvent extraction method. Separation and Purification Technology, 48: 182-188.

Comparison of Chemical compounds and outward Feature lime quate fruit to Mexican lim

F. H. Hadizadeh^{1*}, Hosein Sadeghi², M. Karbalaie³

1-- Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 2-- Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

*Corresponding author: sadeghiah@yahoo.com

Abstract

lime quates have obtained from crossing between Marumi Kumquat and Mexican lime. high acidity and vitamin C percentage, which it has Inherited those from Mexican lime, are the typical features of lime quate. Hence it has many quailtive similarities with Mexican lime. For this reasone, the characteristics of lime kumquat and Mexican lime fruites were compared and adjectives such as soluble solids, acidity, vitamin C, pH, length and diameter of fruit, fruit weight, meat content, percent of skin, antioxidant capacity and the Juice content was measured in current research. The results showed that, in terms of TSS / TA, pH, fruit diameter, fruit length, percentages of skin, sugar, malic acid, citric acid ,and Tartaric acid ,and seed quantity there were no difference between the two species. The Juice content and fruit weight in Mexican lime cultivar were 225.38 and 89.49, respectively, which were more than in lime quate. However, lime quate with average amounts of vitamin C and antioxidants contents ,625.110 and 75.90 , respectively ,had higher values than Mexican lime.

Key words: kumquat lime, Mexican lime, chemical properties, morphological characteristics