فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، شماره پیاپی ۳، سال اول، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲/صفحات: ۹۳-۸۲

بررسی میزان ویتامین ث در کولتیوارهای مختلف نارنگی (*Citrus* Blanco.)

بهزاد بابازاده درجزی[1]*

[1]دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، دانشکده کشاورزی، گروه مهندسی تولیدات گیاهی، رودهن، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱

چکیده

تحقیقات مختلف نشان داده است که ویتامین ث به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان می‌تواند بدن را در برابر آسیب‌های ناشی از مولکول‌های مضری به نام رادیکال‌های آزاد حفظ کند. رادیکال‌های آزاد می توانند موجب بروز امراضی چون سرطان، بیماری‌های قلبی، لخته‌های خونی و درد مفاصل شوند. به نظر می‌رسد که کولتیوارهای مختلف نارنگی بر روی میزان ویتامین ث آبمیوه تأثیر داشته باشند. هدف کار حاضر، مطالعه میزان ویتامین ث در ۲۰ کولتیوار نارنگی می‌باشد. میزان ویتامین ث، با روش تیتراسیون با ید در یدور پتاسیم اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یکسویه (ANOVA) و تست چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت. میزان ویتامین ث از ۲۰/۰۶ درصد تا ۵۳/۳۳ درصد متغییر بود. باید خاطرنشان کرد که نارنگی کلمانتین در مقایسه با سایر کولتیوارها، بیشترین میزان ویتامین ث را تولید کرد. از آنجایی که میزان ویتامین ث در مرکبات یکی از مهمترین شاخص‌های کیفیت بالای آبمیوه می‌باشد، کولتیوار در این رابطه تاثیر بسزایی می‌گذارد.

واژه‌های کلیدی: کولتیوارهای نارنگی، ویتامین ث،اسکوربیک اسید، تیتراسیون

*نویسنده مسئول: babazadeh@riau.ac.ir

مقدمه

ویتامین ث، یک ویتامین محلول در آب است. این ویتامین در بسیاری از فعالیت‌های بدن از جمله جذب آهن، سیستم دفاعی بدن، ترمیم زخم‌ها و حفظ و نگهداری از غضروف، استخوان‌ها و دندان‌ها نقش مهمی دارد. ویتامین ث یک آنتی‌اکسیدان است و می‌تواند بدن را در برابر آسیب‌های ناشی از مولکول‌های مضری به نام رادیکال‌های آزاد (مانند نیتریت در مواد غذایی آماده و کنسروی همچون سوسیس و کالباس یا مولکول‌های مضر مواد شیمیایی سمی و دود سیگار و غیره) حفظ کند. رادیکال‌های آزاد می‌توانند موجب بروز امراضی چون سرطان، بیماری‌های قلبی و درد مفاصل شوند (Izuagie and Izuagie, 2007).

ویتامین «ث» به فعالیت مناسب هورمونی در بدن کمک کرده و موجب افزایش ایمنی بدن در برابر بیماری‌ها می‌شود. همچنین این ویتامین به افزایش استحکام لثه‌ها و دندان‌ها کمک می‌کند (Izuagie and Izuagie, 2007).

ویتامین «ث» باعث ساخت کلاژن شده و در پیشگیری از بالا رفتن کلسترول خون و ایجاد لخته‌های خونی در رگ مؤثر است. این ویتامین در واکنش‌های شیمیایی بدن به‌عنوان یک حمل کننده الکترون عمل کرده و از مهمترین آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد. ویتامین ث آنتی‌اکسیدان است، یعنی در جریان خون قرار گرفته و اثر شیمیایی موادی که به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند را خنثی می‌کند (Rekha et al., 2012).

ویتامین C یکی از ایمن‌ترین و موثرترین مواد مغذی به حساب می‌آید. این ویتامین، عامل درمان سرماخوردگی نیست بلکه به پیشگیری از عوارض بیشتر و جدی‌تر سرماخوردگی کمک می‌کند. در حقیقت نقش اصلی این ویتامین کمک به سیستم ایمنی بدن می‌باشد (Rekha et al., 2012).

سبزی‌ها و میوه‌ها (به‌ویژه مرکبات) منبع سرشاری از ویتامین C هستند. ویتامین ث مورد نیاز برای هر فرد سالم ۶۰ میلی‌گرم در روز توصیه شده است. در اغلب افراد، نوشیدن یک لیوان آب پرتقال می‌تواند ویتامین C کافی برای بدن را تامین کند.

در گیاهان، این ویتامین بعنوان یک کوفاکتور برای عملکرد بسیاری از آنزیم‌ها و متابولیسم‌های آنزیمی عمل می‌کند. همچنین آن، به‌عنوان پیش ماده برای سنتز تارتارات و اکسالات ضروری می‌باشد. این ویتامین در بسیاری از فرآیندها از جمله فتوسنتز، رشد دیواره سلولی، رشد و تقسیم سلولی، مقاومت در برابر تنش‌های محیطی، سنتز اتیلن و جیبرلین و انتوسیانین‌ها و هیدروکسی پرولین دخالت دارد (Smirnoff and Wheeler, 2000).

امروزه در سراسردنیا از ویتامین ث به‌عنوان یک پارامتر کیفی داخلی برای ارزیابی آبمیوه مرکبات استفاده می‌شود (Manso et al., 2001). میزان ویتامین ث در آبمیوه، به فاکتورهایی نظیر پایه (Waqar et al., 2006)، کوددهی(Rui et al., 2006) آبیاری (Al-Rousan et al.,2012) و دیگر عوامل بستگی دارد و بر اساس آنها تغییر می‌کند. مطالعات مختلف نشان داده است که کولتیوار بر روی میزان ویتامین ث تاثیر می‌گذارد (Nematollahi, 2005). در مقایسه با آبمیوه پرتقال، بر روی آبمیوه نارنگی تحقیقات اندکی انجام شده است بنابراین خیلی لازم به‌نظر می‌رسد تا تحقیقی در راستای ارزیابی میزان ویتامین ث کولتیوارهای مختلف نارنگی صورت گیرد.

وزن میوه و اندازه میوه از دیدگاه تازه خوزی و مشخصه شکل میوه برای بسته‌بندی و حمل و نقل به‌عنوان صفات مهم به‌شمار می‌روند.

در این تحقیق ما به امید کشف این موضوع هستیم که آیا کولتیوارهای نارنگی بر روی میزان ویتامین ث و سایر صفات میوه تاثیر می‌گذارند یا خیر.

مواد و روش‌ها

این تحقیق، در قالب طرح کاملاً تصادفی در طی سال ۱۳۹۰ در ایستگاه مرکزی موسسه تحقیقات مرکبات کشور واقع در شهر رامسر انجام شد. در این تحقیق از ۲۰ کولتیوار نارنگی بنام‌های کلمانتین، انشو، ویلولیف، فورچون، لی، رابینسون، اسئولا، دنسی، کلئوپاترا، بم، پونسی، اتابکی، معلم کوه، ادیب، محلی، مینولا تانجلو، اورلاندو تانجلو، مورکات، تمپل و کینگ به‌عنوان پیوندک و از نارنج به‌عنوان پایه استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱: نام معمولی و نام گیاهشناسی کولتیوارهای استفاده شده به‌عنوان پایه و پیوندک در این تحقیق (Fotouhi and Fattahi, 2007).

Common name	botanical name	Parents	category
Clementine (scion)	*Citrus clementina* cv. Cadox	*Unknown*	Mandarin
Satsuma mandarin (scion)	*Citrus unshiu* cv. Miyagawa	*Unknown*	Mandarin
Willow leaf (scion)	*Citrus deliciosa*	*Unknown*	Mandarin
Fortune (scion)	*Citrus reticulata* cv. Fortune	Clementine mandarin× Dancy tangerine	Mandarin hybrid
Lee (scion)	*Citrus* sp.cv. Lee	(*Citrus reticulata* cv. Dancy × *Citrus paradisi* cv. Duncan) × (*Citrus clementina* cv. Cadox)	Mandarin hybrid
Robinson (scion)	*Citrus reticulata* cv. Robinson	Clementine mandarin×Orlando tangelo	Mandarin hybrid
Osceola (scion)	*Citrus reticulata* cv. Osceola	Clementine mandarin×Orlando tangelo	Mandarin hybrid
Dancy(scion)	*Citrus reticulata cv. Dancy*	*Unknown*	Tangerine
Cleopatra (scion)	*Citrus reticulata* (C.reshni Hort.ex.Tan) *cv. Cleopatra*	*Unknown*	Tangerine
Bam (scion)	Citrus reticulata cv. Bam	*Unknown*	Tangerine
Younesi (scion)	*Citrus reticulata cv. Younesi*	*Unknown*	Tangerine
Atabaki(scion)	*Citrus reticulata cv. Atabaki*	*Unknown*	Tangerine
Moallem-kooh (scion)	*Citrus reticulata cv. Moallem-kooh*	*Unknown*	Tangerine
Adib (scion)	*Citrus reticulata cv. Adib*	*Unknown*	Tangerine
Mahalli (scion)	Citrus reticulata cv. Mahalli	*Unknown*	Tangerine
Honeybell tangelo (scion)	*Citrus* sp. cv. Honeybell	(*Citrus reticulata* cv. Dancy × *Citrus paradisi* cv. Duncan)	Tangelo
Orlando tangelo (scion)	Citrus sp. cv. Orlando	(Citrus reticulata cv. Dancy × Citrus paradisi cv. Duncan)	Tangelo
Murcott(scion)	*Citrus sp. cv. Murcott*	*(C.reticulata× C.sinensis)*	Tangor
Temple(scion)	*Citrus sp. cv. Temple*	*(C.reticulata× C.sinensis)*	Tangor
King (scion)	*Citrus nobili*s	*Unknown*	Mandarin
Sour orange (Rootstock)	C. aurantium (L.)	*Mandarin ×Pomelo*	Sour orange

به‌منظور انجام این تحقیق، در اویل بهمن‌ماه ۱۳۹۰، ۱۰ عدد میوه بالغ را بطور تصادفی از جهات مختلف هر درخت پیوندی برداشت نمودیم و سپس آب آنها را با استفاده از یک دستگاه آبمیوه‌گیری مدل A2 104 گرفته و برای حذف مواد زاید (پوست و پالپ و بذر)، آبمیوه‌ها از یک صافی عبور داده شدند. هر آنالیز با ۱۰ میوه و ۳ تکرار انجام شد. تعیین مقدار ویتامین ث بر طبق روش ماجدی (Majedi, 1994) و

با روش تیتراسیون با ید در یدور پتاسیم در حضور معرف نشاسته ۱ درصد صورت گرفت. این روش توسط بسیاری دیگر از محققین (Mazaheri-Tehrani et al., 2006; Asgari-Marjanlu et al., 2009; Seifi et al., 2011; Ballentine, 1941; Moore, 1948; Ameh et al., 2009; Rahma-Wati and Bundjali, 2009) نیز گزارش شده است.

محلول ید در یدور پتاسیم بدین صورت تهیه شد که ۱۰ میلی‌لیتر ید ۰/۰۱ نرمال را در بالن ۱۰۰ میلی‌لیتری ریخته و ۱/٦ گرم یدور پتاسیم (KI) به آن اضافه کرده و بالن را با آب مقطر به حجم رساندیم. برای تهیه نشاسته ۱ درصد، ۱ گرم پودر نشاسته را در یک بالن ۱۰۰ میلی‌لیتری ریخته و چند میلی‌لیتر آب مقطر سرد به آن افزوده و انرا حل کردیم. سپس بر روی آن مقدار ۹۰ سی‌سی آب مقطر در حال جوش اضافه کرده و روی هیتر انقدر انرا به هم زدیم تا تقریباً شفاف شد. سپس انرا با آب مقطر به حجم رساندیم.

برای تعیین مقدار ویتامین ث، ۵ میلی‌لیتر از آبمیوه را در یک ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته و در حدود ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه کرده و سپس انرا با استفاده از محلول ید در یدور پتاسیم، در حضور ۲ میلی‌لیتر معرف نشاسته ۱ درصد تیتر کردیم. پایان عمل رنگ آبی بود. با توجه به حجم اب میوه اولیه، میزان ویتامین ث برطبق فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{Ascorbic acid\%} = \frac{۰/۸۸ \times V}{\text{حجم آب میوه (۵cc)}} \times ۱۰۰$$

(Ascorbic acid)= میزان ویتامین ث بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آبمیوه

(V)= حجم ید در یدور پتاسیم مصرفی بر حسب میلی‌لیتر

(۰/۸۸)= عدد ثابت بوده و بدین معنی است که هر میلی‌لیتر ید ۰/۰۱ نرمال، برابر با ۰/۸۸ میلی‌گرم ویتامین ث می‌باشد.

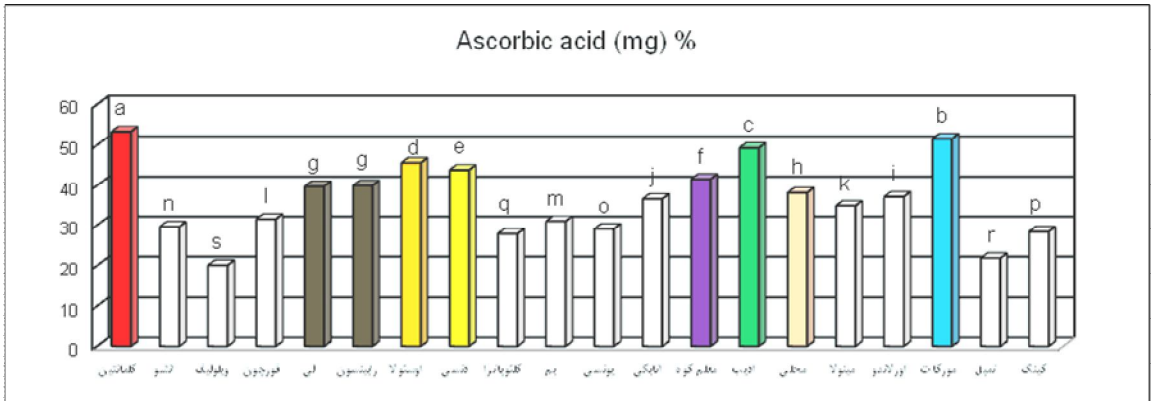
میزان ویتامین ث، با تعین مقدار ید در یدور پتاسیم وارد واکنش شده و با توجه به حجم آبمیوه اولیه محاسبه شد. از ضرب عدد ۱۷٦/۱۳ (وزن مولکولی ویتامین ث) در حجم ید در یدور پتاسیم مصرفی نیز می‌توان مقدار این ویتامین را به‌صورت گرم در لیتر و در نهایت به‌صورت میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر بدست آورد که آن یک روش سریع برای محاسبه مقدار ویتامین ث است.

طول و عرض و ضخامت پوست میوه با یک کولیس دیجیتال با حساسیت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن میوه با یک ترازو دیجیتال با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم و اندکس شکل میوه با تقسیم قطر میوه به‌طول میوه اندازه‌گیری شد. این صفات بر اساس دیسکریپتور بین‌المللی مرکبات اندازه‌گیری شدند (IPGRI, 1999).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یکسویه (ANOVA) و متعاقب آن تست دانکن انجام پذیرفت. نتایج بر اساس میانگین بیان گردید. نتایج با احتمال کمتر از ($P<۰/۰۱$) معنی‌دار در نظر گرفته شد. همبستگی بین صفات با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و دسته‌بندی کولتیوارها (براساس صفات ظاهری) با استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (آنالیز کلاستر) و تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) انجام پذیرفت. برای نشان دادن ارتباط بین برخی صفات از رگرسیون خطی استفاده شد. تمامی محاسبات با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 انجام شد.

نتایج

در مورد ویتامین ث تولیدی و سایر مشخصه‌های میوه، از لحاظ آماری اختلاف معنادار در سطح ۱ درصد در بین کولتیوارهای دیده شد (جدول ۲). در بین بیست کولتیوار ازمایش شده، ویلولیف باعث سنتز کمترین میزان ویتامین ث (۰۸±۲۰/۰٦ میلی‌گرم) و کلمانتین باعث ایجاد بالاترین میزان ویتامین ث (۱/۱±۵۳/۳۳ میلی‌گرم) در آبمیوه شد (شکل ۱).



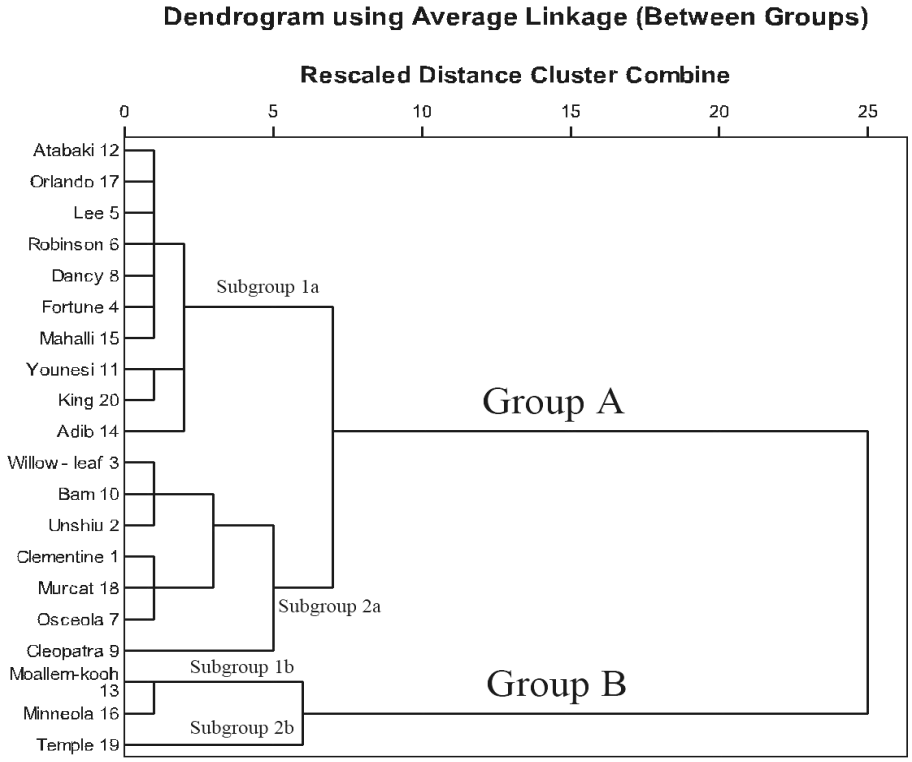
شکل ۱: مقایسه میزان ویتامین ث در کولتیوارها مختلف نارنگی

آنالیز کلاستر به ما اجازه داد که ۲۰ کولتیوار نارنگی را بر اساس تشابه صفات شان، به دو گروه اصلی A,B دسته‌بندی کنیم.

گروه اصلی A نیز خود به دو زیر گروه، یعنی زیر گروه 1a با ۱۰ کولتیوار (لی و رابینسون و دنسی و فورچون و محلی و اتابکی و اورلاندو و کینگ و یونسی و ادیب) و زیر گروه 2a با ۷ کولتیوار (ویلولیف و بم و انشو و اوسئولا و کلمانتین و مورکات و کلئوپاترا) تقسیم شد.

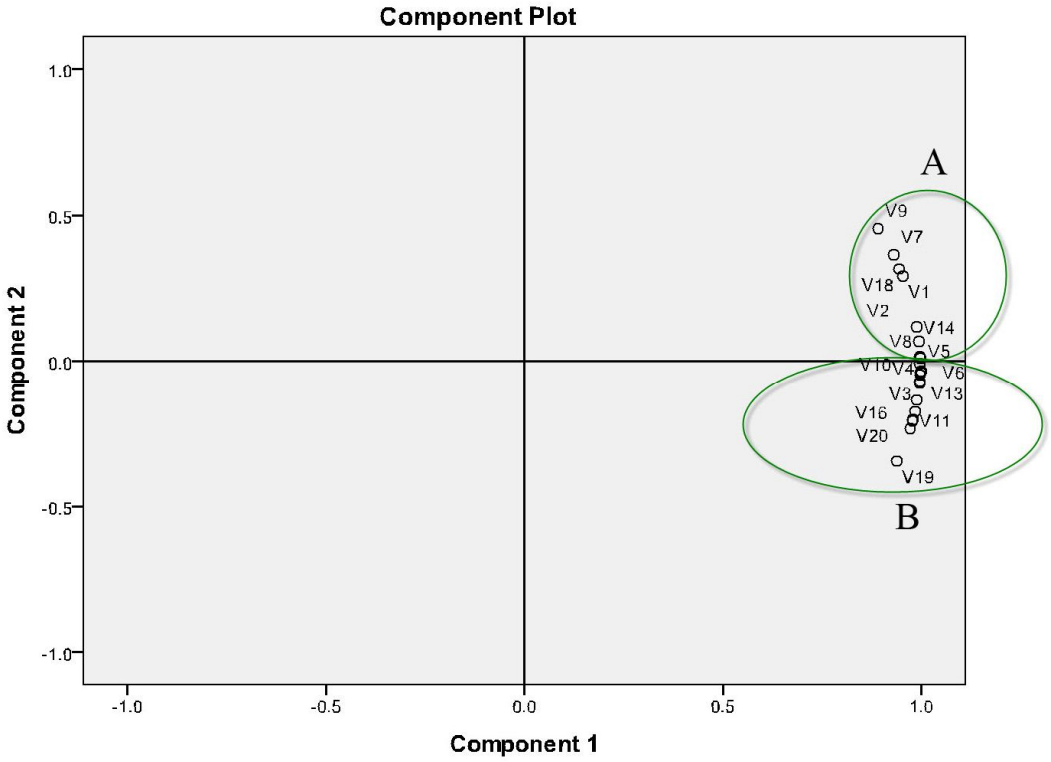
گروه اصلی B نیز به دو زیر گروه یعنی 1b با دو کولتیوار (معلم کوه و مینولا) و زیر گروه 2b با یک کولتیوار (تمپل) تقسیم شد.

آنالیز کلاستر، ۲۰ کولتیوار نارگی را بر اساس تشابه صفات شان، در فاصله فنوتیپی ۱ تا ۲۵، دسته‌بندی کرد. با نزدیک تر شدن به فاصله فنوتیپی ۱، تشابه بین کولتیوارها بیشتر و با نزدیک شدن به فاصله فنوتیپی ۲۵، تشابه بین کولتیوارها کمتر می‌شود (شکل ۲).



شکل۲: آنالیز کلاستر ۲۰ کولتیوار نارنگی براساس میزان ویتامین ث و سایر صفات

تجزیه و تحلیل مولفه های اصلی (PCA) نیز به ما اجازه داد که کولتیوارها را بر اساس صفات ظاهری شان در دو گروه دسته بندی کنیم. در گروه A کولتیوارهای کلمانتین، انشو، لی، اسئولا، دنسی، کلئوپاترا، ادیب و موركات و در گروه B سایر کولتوارها قرار گرفتند (شکل ۳).



کلمانتین=V1	رابینسون=V6	یونسی=V11	مینئولا تانجلو=V16
انشو=V2	اسئولا=V7	اتابکی=V12	اورلاندو تانجلو=V17
ویلولیف=V3	دنسی=V8	معلم کوه=V13	موركات=V18
فورچون=V4	کلئوپاترا=V9	ادیب=V14	تمپل=V19
لی=V5	بم=V10	محلی شمال=V15	کینگ=V20

شکل۳: آنالیز مولفه‌های اصلی (PCA) ۲۰ کولتیوار نارنگی براساس میزان ویتامین ث و سایر صفات.

نتیجه همبستگی صفات نشان داد که وزن‌تر میوه با صفاتی چون وزن خشک میوه، وزن پوست میوه، طول میوه و قطر میوه در سطح ۱ درصد ارتباط مستقیم داشت بطوری‌که وقتی یکی از آنها افزایش یابد دیگری نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد.

همچنین نتایج همبستگی صفات نشان داد که نسبت قطر میوه به طول میوه با طول میوه در سطح ۱ درصد ارتباط معکوس داشت به‌طوری‌که وقتی یکی از آنها افزایش یابد دیگری نیز به همان نسبت کاهش می‌یابد (جدول ۳).

جدول ۲: نتیجه آنالیز آماری صفات فیزیکوشیمیایی میوه در کولتیوارهای مختلف نارنگی

کولتیوارها	ویتامین ث (٪)	وزن تر میوه (g)	وزن خشک میوه (g)	وزن پوست میوه (g)	ضخامت پوست میوه (mm)	طول میوه (mm)	قطر میوه (mm)	نسبت قطر میوه به طول میوه
کلمانتین	۵۳/۳۳	۶۹/۱۵	۱۱/۰۷	۲۲/۲۳	۴/۱	۴۶/۳	۵۴/۰	۱/۱۷
انشو	۲۹/۵۷	۵۰/۵	۶/۴۸	۱۸/۰۵	۳/۲	۴۰/۰	۵۰/۹	۱/۲۷
ویلولیف	۲۰/۰۶	۶۳/۲۳	۸/۸۶	۱۵/۵۱	۲/۵	۴۲/۹	۵۱/۷	۱/۲۱
فورچون	۳۱/۵۰	۸۰/۵۵	۱۱/۲۹	۱۸/۴۰	۲/۷	۴۵/۸	۵۵/۶	۱/۲۱
لی	۳۹/۷۸	۹۵/۵	۱۴/۶۹	۲۶/۶۷	۳/۲	۴۸	۶۰/۶	۱/۲۶
رابینسون	۳۹/۹۵	۹۸/۸	۱۳/۳۴	۲۵/۶۵	۲/۵	۴۹/۵	۶۲/۴	۱/۲۶
اسئولا	۴۵/۵۸	۵۳/۷۵	۸/۱۷	۱۴/۵۸	۳	۳۸/۷	۴۹/۸	۱/۲۹
دنسی	۴۳/۸۲	۸۸/۸۶	۱۳/۱۴	۱۷/۲۸	۲	۴۵/۸	۵۹/۹	۱/۳۱
کلئوپاترا	۲۷/۸۱	۲۸/۶۴	۵/۰۳	۷/۴۹	۲	۳۰/۶	۴۱/۰	۱/۳۴
بم	۳۰/۹۸	۶۶	۸/۳۴	۲۱/۵۵	۳/۲	۴۴/۶	۵۲/۷	۱/۱۸
یونسی	۲۹/۰۴	۱۱۵/۷	۱۷/۱۳	۳۱/۰۶	۳/۲	۵۰۷	۶۵/۱	۱/۲۸
اتابکی	۳۶/۶۱	۹۵/۵	۱۲/۶۲	۲۸/۲۲	۴	۵۹/۰	۵۷/۵	۰/۹۷
معلم کوه	۴۱/۵۴	۱۴۳/۴۴	۲۳/۰۶	۴۳/۰۸	۴/۶	۵۱/۶	۷۳/۶	۱/۴۳
ادیب	۴۹/۲۸	۱۰۹/۱	۱۹/۴۲	۲۳/۷۷	۳/۶	۵۳/۹	۶۲/۴	۱/۱۶
محلی شمال	۳۸/۱۹	۸۲/۵	۱۱/۹۷	۳۰/۰۹	۴	۴۹/۶	۵۸/۶	۱/۱۸
مینئولا تانجلو	۳۴/۸۵	۱۴۹/۸	۲۳/۲۷	۴۴/۴۸	۴/۲	۶۵/۹	۶۵/۷	۱/۰۰
اورلاندو تانجلو	۳۷/۱۴	۹۶/۳	۱۳/۹۵	۳۰/۸۷	۴	۴۷/۶	۶۱/۵	۱/۲۹
مورکات	۵۱/۵۷	۶۷/۴۵	۱۲/۳۱	۱۱/۷۱	۲	۴۰/۷	۵۳/۲	۱/۳۱
تمپل	۲۱/۸۲	۱۸۴/۴۸	۲۸/۴۸	۵۱/۶۵	۴/۵	۷۱	۷۵/۴	۱/۰۶
کینگ	۲۸/۳۴	۱۰۴/۸۶	۱۷/۴۰	۳۲/۹۱	۵	۵۱/۶	۱۶/۴	۱/۱۹
F-value	F**	F**	F**	F**	F**	F**	F**	F**

اعداد متن جدول نشاندهنده میانگین هرصفت در کولتیوارهای مختلف (ناشی از ۳ تکرار) می‌باشد.

F: بدین معنی است که بین کولتیوارها درصفت مذکور ۹۹درصد تفاوت معنی دار وجود دارد (یعنی درسطح ۱درصد اختلاف معنی‌دار است).

*F: بدین معنی است که بین کولتیوارها درصفت مذکور ۹۵درصد تفاوت معنی دار وجود دارد (یعنی درسطح ۵ درصد اختلاف معنی دار است).

Ns: بدین معنی است که بین کولتیوارها درصفت مذکور هیچگونه تفاوت معنی دار وجود ندارد.

جدول ۳: همبستگی صفات در میوه (ترکیبات اورده شده در این جدول بر اساس ترکیبات ذکر شده در جدول ۲ می‌باشد)

	ویتامین ث	وزن تر میوه	وزن خشک میوه	وزن پوست میوه	ضخامت پوست میوه	طول میوه	قطر میوه
وزن تر میوه	-۰/۱۲						
وزن خشک میوه	-۰/۰۳	۰/۹۷**					
وزن پوست میوه	-۰/۲۱	۰/۹۳**	۰/۸۹**				
ضخامت پوست میوه	-۰/۰۷	۰/۶۲**	۰/۶۱**	۰/۸۰**			
طول میوه	-۰/۱۳	۰/۹۱**	۰/۸۶**	۰/۸۸**	۰/۶۶**		
قطر میوه	-۰/۰۲	۰/۹۴**	۰/۹۲**	۰/۸۸**	۰/۶۰**	۰/۸۳**	
نسبت قطر میوه به طول میوه	۰/۱۹	-۰/۳۶**	-۰/۳۰*	-۰/۳۹**	-۰/۴۱**	-۰/۶۸**	-۰/۱۷*

*=significant at 0.05

**=significant at 0.01

رگرسیون خطی نشان داد که متغیرهای مستقل از جمله قطر میوه (X7) و وزن پوست میوه (X4)، به‌طور قابل توجهی وزن‌تر میوه (Y) را تحت تاثیر قرار می‌دهند و تاثیر مثبت بر روی آن دارند.

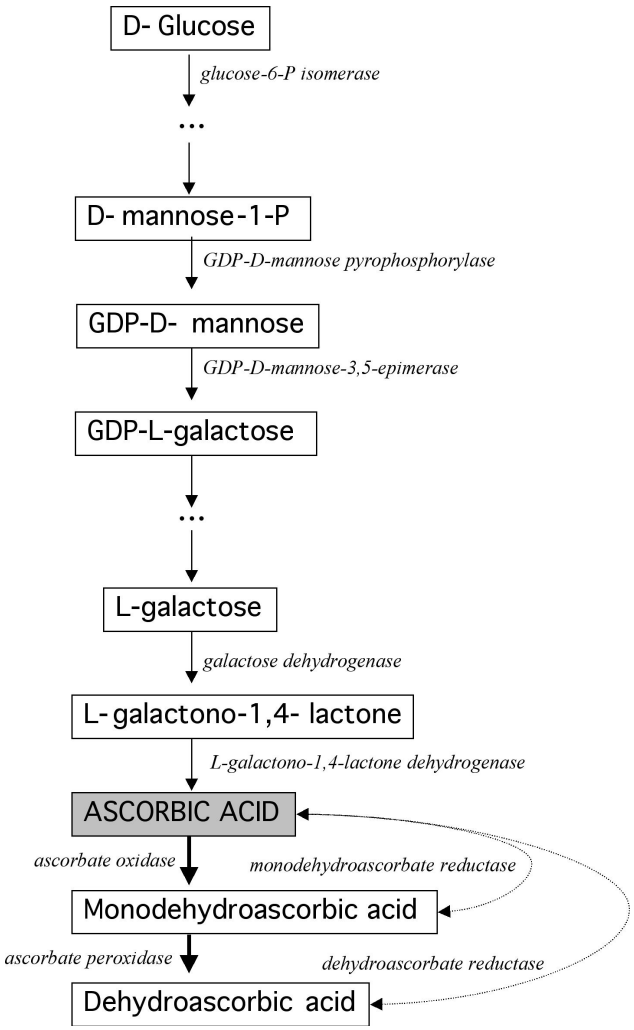
$Y = 4.16\ X7 - 151.85;\quad R^2 = 0.90$

$Y = 2.42\ X7 + 1.45\ X4 - 87.12;\quad R^2 = 0.94$

بحث

نتایج مان که کولتیوارهای مختلف نارنگی بر روی میزان ویتامین ث میوه و سایر مشخصه‌های میوه تاثیر می‌گذارند با نتایج سایر محققین (Nematollahi, 2005) مطابقت داشت.

با نگاهی به مسیر بیوسنتز اسکوربیک‌اسید در گیاهان عالی (Barata-Soares et al., 2004) و با توجه به اینکه L-galactono-1, 4-lactone به‌عنوان یک واسطه کلیدی بین گلوکز و اسکوربیک اسید عمل می‌کند و با پذیرفتن این موضوع که در مسیر بیوسنتز اسکوربیک اسید، آنزیم‌های خاص (Glucose-6-P Isomerase و سایر آنزیم‌ها) دخالت دارند. این احتمال می‌رود که وقتی از کلمانتین به‌عنوان پیوندک استفاده می‌شود، یا میزان L-galactono-1,4-lactone افزایش می‌یابد یا اینکه میزان فعالیت آنزیم‌های بیوسنتزی افزایش یافته است (شکل ٤).



شکل ٤: مسیر بیوسنتز اسید اسکوربیک (ویتامین ث) در گیاهان عالی

علت همبستگی مثبت بسیار بالا بین برخی صفات (بصورت دو به دو) از لحاظ ژنتیکی بدین مفهوم است که وقتی یکی از این دو صفت افزایش می‌یابد دیگری نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد و هر دو تحت کنترل یک ژن غالب هستند که این ارتباط هنوز ناشناخته است (Scora et al., 1976).

علت همبستگی منفی بسیار بالا بین برخی صفات (بصورت دو به دو)، از لحاظ ژنتیکی بدین مفهوم است که وقتی یکی از دو صفت افزایش می‌یابد دیگری به همان میزان کاهش می یابد که این ارتباط هنوز ناشناخته است (Scora et al., 1976)

عدم همبستگی مثبت یا منفی بدین مفهوم است که یک استقلال بیوسنتزی یا ژنتیکی وجود دارد و هریک از دوصفت بطور مستقل با صفت دیگر عمل می‌کند و با صفت دیگر ارتباطی ندارد با این حال بدون علم کامل از مسیر ژنتیکی این صفات، مفهوم واقعی این همبستگی‌های مشاهده شده، غیرواضح است (Scora et al., 1976).

نتایج بدست آمده در این تحقیق در مورد کولتیوار کلمانتین، با نتایج برخی محققین (Nematollahi, 2005) کاملاً مشابه و با نتایج برخی محققین (Ebrahimzadeh et al., 2005) کاملاً متفاوت بود. همچنین نتایج بدست امده در این تحقیق در مورد کولتیوارهای یونسی و انشو، با نتایج برخی محققین (Nematollahi, 2005) کاملاً متفاوت بود که ان ممکن است به‌دلیل نوع پایه پیوندی، عوامل اکولوژیکی و اقلیمی، زمان برداشت، سال اوری درخت و یا روش ازمایش باشد. تحقیقات مختلف نشان داده است که کوددهی (Rui et al., 2006) و آبیاری (Al-Rousan et al., 2012) بر روی میزان ویتامین ث تاثیر می‌گذارند. با توجه به این موضوع که تمام کولتیوارها در این تحقیق، تحت کوددهی و آبیاری مشابه بودند بنابراین علت تفاوت در ویتامین ث، نمی‌تواند مربوط به این امر باشد.

آنالیز کلاستر با فرار دادن ۲۰ کولتیوار در گروه‌های مختلف نشان داد که کولتیوارهای قرار گرفته در هر یک از گروه‌ها دارای رفتار فیزیکوشیمیایی مشابه می‌باشند که شاید این امر بدلیل اجداد مشابه یا منشا جغرافیایی مشابه یا شرایط رشد مشابه در سال‌های قبل باشد. کمترین تشابه بین کولتیوارهای گروه اصلی A, B مشاهده شد و این امر نشان داد که هر دو گروه متعلق به دو عادت رشد مختلف بوده‌اند. فاکتور احتمالی دیگر که باعث ایجاد تفاوت در بین کولتیوارهای این دو گروه شده است پراکندگی ژنتیکی و سیستم اصلاحی می‌باشد (Gharibi et al., 2011).

فاصله فنوتیپی بیشتر بین دو کولتیوار، یکی از فاکتورهای مهم در برنامه‌های اصلاحی و هیبریداسیون می‌باشد و آنالیز کلاستر با نمایش کولتیوارها در فواصل و در گروه‌های مختلف، در این امر به ما کمک می‌کند (Fikiru et al., 2011).

نتیجه‌گیری نهایی

در این پژوهش ما به این نتیجه رسیدیم که نوع کولتیوار، بر روی میزان ویتامین ث و سایر مشخصه‌های میوه تاثیر می‌گذارد. در مقایسه با سایر کولتیوارها، آبمیوه کولتیوار کلمانتین حاوی میزان بیشتری از ویتامین ث و کولتیوار ویلولیف حاوی مقدار کمتری از این ترکیب بود که این اختلاف معنادار بین کولتیوارها به اسانی قابل مشاهده است.

از آنجایی که میزان ویتامین ث و سایر مشخصه‌های میوه، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کیفیت برای صنایع غذایی و بسته‌بندی می‌باشد، نوع کولتیوار می‌تواند در این رابطه تاثیر بسزایی بگذارد،

پس باید در انتخاب کولتیوار دقت بیشتری شود. همچنین باید گفت اگر یک ترکیب شیمیایی خاص در آبمیوه (مثلاً اسیداسکوربیک) مطرح باشد انتخاب صحیح کولتیوار، یک کار با ارزش بوده و ارزش تامل را دارد. در پایان پیشنهاد می‌شود در رابطه با اثر کولتیوارها بر روی میزان ویتامین ث و سایر مشخصه‌های میوه تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت و پشتیبانی مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ازاد واحد رودهن انجام شده است که از ایشان تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از مسئولین موسسه تحقیقات مرکبات کشور، به خاطر فراهم نمودن نمونه‌های گیاهی بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Al-Rousan, W.M.M., Ajo, R.Y., Angor, M.M., Osaili, T. and Bani-Hani, N.M., 2012. Impact of different irrigation levels and harvesting periods on the quantity and quality of Navel oranges (*Citrus sinensis*) and fruit juice. J. Food Agric. Environ, 10 (2):115-119.

Ameh, A.O., Isa, M.T., Ahmed, A.S. and Adamu, S.B., 2009. Studies on the use of trona in improving the taste of the extract from *Hibiscus sabdariffa* calyx. Nig Journ Pharm Sci, (1): 7 – 12.

Asgari-Marjanlu, A., Mostofi, Y., Shoeibi, S. and Maghoumi, M., 2009. Effect of basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil on gray mold control and postharvest quality of strawberry (cv. Selva). J Med Plant, 8(29):131-139 (Persian).

Ballentine, R., 1941. Determination of ascorbic acid in Citrus fruit juices. Ind. Eng. Chem. Anal.13: 89.

Barata-Soares, A.D., Gomez, M.L.P.A., Mesquita, C.H.D. and Lajolo, F.M., 2004. Ascorbic acid biosynthesis: a precursor study on plants. Braz. J. Plant Physiol., 16 (3):147-154.

Ebrahimzadeh, M., Hosseinimehr, S., Mahmodi, M., Gayekhloo, M. and Hoseiani, S., 2005. Measuring the amount of vitamin C in citrus fruits by a two step oxidation-reduction titration method. J. Mazandaran Univ. Med. Sci., 15 (48):26-31(Persian).

7.Fikiru, E., Tesfaye, K. and Bekele, E., 2011. Morphological and molecular variation in Ethiopian lentil (*Lens culinaris* Medikus) varieties. Int. J. Gene Mol. Biol, 3(4): 60-67.

Fotouhi-Ghazvini, R. and Fattahi- moghadam, J. 2007. Citrus growing in Iran. Guilan University, Rasht, 305 p.

Gharibi, S., Rahimmalek, M., Mirlohi, A., Majidi, M.M. and Tabatabaei, B.E. 2011. Assessment of genetic diversity in Achillea millefolium subsp. Millefolium and *Achillea millefolium* subsp. elbursensis using morphological and ISSR markers. J. Med Plant Res, 5(11): 2413-2423.

IPGRI. 1999. Descriptors for Citrus. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome, Italy, 1-66p.

Izuagie, A.A. and Izuagie, F.O. 2007. Iodimetric determination of ascorbic acid (vitamin C) in citrus fruits. Res J. Agric. Biol. Sci., 3(5): 367-369.

Majedi, M. 1994. Methods chemical test of food. Tehran University Publications of Jahad. Tehran, 108 p.

Manso, M.C., Oliveira, F.A.R., Oliveira, J.C. and Frlas, J.M. 2001. Modeling ascorbic acid thermal degradation and browning in orange juice under aerobic conditions. International J. Food Sci. Techno., 36:303-312.

Mazaheri-Tehrani, M., Salari, A. and Heidari, A., 2006. Debittering the byproduct of lemon juice extraction process and production of armalade and drink. Iranian Food Sci. Technol. Res. J., 2:53-60(Persian).

Moore, C.E. 1948. The determination of vitamin C as a means of teaching iodimetry. J. Chem. Educ., 25 (12): 671.

Nematollahi, C., 2005. Evaluation the effect of Citrumelo Swingle rootstock on quantitative and qualitative characteristics mandarins and orange varieties. Final Report of Project. Iran Citrus Research Institute, Ramsar, 21 p.

Rahma-Wati, S. and Bundjali, B. 2009. Kinetics of the oxidation of vitamin C. Prosiding Seminar Kimia Bersama UKM-ITB VIII. p. 9-11.

Rekha, C., Poornima, G., Manasa, M., Abhipsa, V., Pavithra-Devi, J., Vijay-Kumar, H.T. and Prashith-Kekuda, T.R., 2012. Ascorbic acid, total phenol content and antioxidant activity of fresh juices of four ripe and unripe citrus fruits. Chem. Sci. Trans, 1(2): 303-310.

Rui, W., Xue-gen, S., You-zhangl, W., Xiao-e1, Y. and Juhani, U., 2006. Yield quality responses of citrus (Citrus reticulate) and tea (Podocarpus fleuryi Hickel.) to compound fertilizers. J. Zhejiang Univ. Science B, 7(9):696-701.

Seifi, S., Nemati, S.H., Shoor, M. and Abedi, B., 2011. The effect of plant density and shoot pruning on growth and yield of two pepper cultivars. J. Hort. Sci., 25(2):194-200 (Persian).

Scora, R.W. Esen, A. and Kumamoto, J., 1976. Distribution of essential oils in leaf tissue of an F2 population of Citrus. Euphytica, 25: 201-209.

Smirnoff, N. and Wheeler, G.L., 2000.Ascorbic acid in plants: biosynthesis and function. Crit. Rev Biochem. Mol. Bio, 35(4):291-314.

Waqar, A., Pervez, M.A., Amjad, M., Khalid, M., Ayyub, C.M. and Azher-Nawa, M.Z. 2006. Effect of stionic combination on the growth and yield of kinnow mandarin (Citrus reticulata Blanco). Pak J. Bot, 38(3): 603-612.

Eco-phytochemical Journal of Medical Plants, 1th Year. Number 3. Autumn 2013

Comparison of Vitamin C in Mandarin (*Citrus* Blanco.) cultivars

Babazadeh Darjazi, B[1]*.
[1]Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Iran

Abstract

Various studies have shown that vitamin C as an antioxidant can protect the body against damage caused by harmful molecules called free radicals. Free radicals can cause diseases such as cancer, heart disease, arteriosclerosis and arthritis. It seems that mandarin cultivars affect vitamin C content of resultant juices. The aim of the present study is investigation of vitamin C levels in 20 mandarin cultivars Vitamin C content was determined by titration with potassium iodide. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range tests. The amount of vitamin C ranged from 20.06 to 53.33%. It should be pointed out that juice obtained from *Citrus Clementine* showed the highest content of vitamin C.Since the vitamin C content of citrus juice is considered as one of the most important indices of its quality, cultivar has a profound effect on juice quality.

***Keywords**:* Mandarin cultivars, Vitamin C, Ascorbic acid, Titration

*Corresponding author; babazadeh@ riau.ac.ir