

## اثرهای سه نوع پایه روی ویژگی های کمی و کیفی میوه پرتقال 'تامسون ناول'<sup>۱</sup> EFFECTS OF THREE ROOTSTOCKS ON QUALITY AND QUANTITY CHARACTERISTICS OF 'THOMPSON NAVEL' ORANGE

ابراهیم عابدی قشلاقی و داود جوادی مجدد<sup>۲</sup>

### چکیده

معرفی پایه ای کامل با ویژگی های برتر، که ارقام مختلف تجاری مرکبات بهترین کمیت و کیفیت میوه را روی آن ها نشان دهند به تقریب غیر ممکن است. بنابراین برای گزینش پایه، مناسب بودن آن برای منطقه کاشت و اهداف تولید باید در نظر گرفته شوند. برای دستیابی به مناسب ترین پایه برای پرتقال رقم 'تامسون ناول' این پژوهش به صورت طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار و هر تیمار شامل ۳ نهال روی پایه سیتروملو<sup>۳</sup> (نارنج سه برگ × گریپ فروت)، نارنج سه برگ<sup>۴</sup> و ترویرسیترنج<sup>۵</sup> (نارنج سه برگ × پرتقال) در ایستگاه عباس آباد آستارا اجرا شد. شاخص های کمی شامل اندازه درخت، عملکرد و اندازه میوه و شاخص های کیفی شامل میزان قند، اسیدیته، مواد جامد محلول، ویتامین C و نسبت مواد جامد محلول کل (TSS)<sup>۶</sup> به اسید کل (TA)<sup>۷</sup> به عنوان متغیر مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه میوه، TSS، TA و ویتامین C تحت تاثیر پایه قرار گرفت، اما این اختلاف به اندازه ای نبود که ارزش بازار پسندی میوه را کاهش دهد. نتایج به دست آمده نشان داد که در بین سال ها تفاوت هایی در ویژگی های کمی و کیفی میوه وجود دارد. پایه های سیتروملو و نارنج سه برگ نسبت به پایه سیترنج عملکرد زیادی را نشان دادند که از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود. پایه نارنج سه برگ نسبت به دو پایه دیگر کارایی عملکرد بیشتری را نشان داد. میوه ها روی پایه نارنج سه برگ و سیترنج نسبت به پایه سیتروملو مواد جامد محلول و نسبت TSS به TA بیشتری داشتند. با توجه به بررسی نتایج به دست آمده، پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو از نظر ویژگی های کمی و کیفی بهترین نتیجه را دادند.  
واژه های کلیدی: پرتقال 'تامسون ناول'، نارنج سه برگ، سیترنج، سیتروملو.

### مقدمه

ترکیب دو گیاه مختلف به وسیله پیوند در یک گیاه به طوری که یکی شاخساره و دیگری ریشه را تشکیل دهد، می تواند الگوی رشد غیر معمول ایجاد کند. برخی از این الگوهای رشد ممکن است در اثر واکنش های ناسازگاری یا وجود ویژگی خاصی در یکی از اجزای پیوند باشد و یا به علت برهمکنش ویژه بین پایه و پیوندک، اندازه، رشد، عملکرد، کیفیت میوه و دیگر ویژگی های مورد نظر باغبانی تغییر پیدا کند. برهمکنش اثرهای پایه ها و پیوندک دستکم ۱۴ عامل کیفی میوه را تحت تاثیر قرار می دهند. اهمیت تاثیر پایه روی کیفیت میوه به پرورش

۱- تاریخ دریافت: ۸۴/۷/۵ تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۰/۲۸

۲- به ترتیب پژوهشگر موسسه تحقیقات مرکبات کشور و پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ایستگاه تحقیقات آستارا، آستارا، جمهوری اسلامی ایران.

۳- Citromelo (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf) × *Citrus. paradisi*

۴- *Troyer Citrange* (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf × *C. sinensis* (L.) Osbeck.)

۵- Total acid

۶- Total soluble solids

دهنده آن بستگی دارد که میوه برای چه منظوری تولید و فروخته خواهد شد. میوه هایی که برای مصرف تازه خوری تولید می شوند بایستی علاوه بر این که کیفیت داخلی خوبی داشته باشند ظاهر میوه (اندازه، شکل، رنگ پوست، ضخامت پوست، رنگ داخلی، بذر دار بودن و دانه بندی مرکبات) خوبی نیز داشته باشند. برای میوه های فرآوری، تولید مواد جامد محلول در واحد سطح و رنگ آب میوه مهم است که می تواند به وسیله پایه ها تحت تاثیر قرار گیرد. عملکرد، درجه سازگاری و میزان مقاومت به بیماری ها از نکته های اساسی در گزینش پایه ها می باشند (۱، ۲، ۱۴). یکی از عوامل مهم در گزینش پایه برای یک منطقه، سازگار بودن پایه ها با رقم پیوندک و شرایط محدود کننده منطقه می باشد. خطر یخبندان های دوره ای و وجود بیماری هایی مانند تریستیزا<sup>۲</sup> و فایتوفترا<sup>۳</sup> ضرورت گزینش و معرفی پایه های برتر برای مناطق کشت مرکبات شمال را مطرح می سازد (۱). اثر ارقام مختلف مرکبات روی سه پایه نارنج سه برگ، سیترنج و سیتروملو بررسی شده است. آزمایش های انجام شده نشان داده است که ارقام روی این پایه ها میوه هایی با عملکرد و کیفیت خوب تا عالی تولید می کنند (۲، ۱۴). این پایه ها در تولید میوه های با کیفیت درونی خوب تا عالی و میوه هایی با اندازه های متوسط تا بزرگ موثر هستند، البته با توجه نتایج آزمایش های انجام شده اثرهای پایه ها از منطقه ای به منطقه دیگر، از سالی به سال دیگر و در ارقام مختلف متفاوت بوده است (۲، ۱۴).

اندازه میوه پرتقال<sup>۴</sup> و واشینگتن ناول<sup>۵</sup> و والنسیا تحت تاثیر پایه قرار دارد. بزرگترین اندازه میوه در پرتقال<sup>۴</sup> و واشینگتن ناول<sup>۵</sup> روی پایه نارنج و کوچکترین آن روی پایه لیمو شیرین فلسطینی<sup>۳</sup> تولید می شود. بزرگترین اندازه پرتقال<sup>۴</sup> و والنسیا<sup>۶</sup> روی پایه پاکوتاه کننده نارنج سه برگ ایجاد شده است در حالی که پایه های پرتقال کوچک ترین میوه ها را تولید می کنند (۲).

گلاش<sup>۷</sup> در آزمایشی در استرالیا برای مقایسه اثر ۱۲ پایه مختلف روی ویژگی های کمی و کیفی پرتقال های نافدار، گزارش نمود که پایه سیتروملو و ترویر سیترنج بیشترین عملکرد را داشتند. بالاترین میزان TSS به وسیله پایه های 'بنتون'، 'کاریزو' و ترویر سیترنج و به دنبال آن ها به وسیله پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو تولید شد. در این آزمایش درشت ترین میوه درختان روی پایه نارنج سه برگ، کاریزو سیترنج، سیتروملو و ترویر و کوچکترین میوه روی پایه های تایوانیکا و کلئوپاتراماندین تولید شد (۹).

واتشر و بومن<sup>۸</sup> در بررسی اثرهای سه رقم پرتقال<sup>۴</sup> و والنسیا<sup>۶</sup> روی سه پایه سیترنج C-35، کاریزو سیترنج و ولکامریانا گزارش کردند که میزان عملکرد به وسیله پایه و رقم تحت تاثیر قرار نگرفت (۱۴).

رایت<sup>۱</sup> در آزمایش انجام شده برای بررسی ۵ رقم پرتقال نافدار روی پایه کاریزو سیترنج گزارش کرد که درصد آب میوه، میزان مواد جامد محلول، اسید کل، ضخامت پوست و نسبت مواد جامد محلول به اسید کل تحت تاثیر رقم قرار گرفت و بیشترین میزان TSS و TA در 'پارنت واشینگتن ناول' و بیشترین میزان نسبت TSS به TA در رقم 'توله گلد'<sup>۷</sup> مشاهده شد. در این آزمایش رقم 'توله گلد' در چهار سال اول بیشترین میزان عملکرد را نشان داد ولی در سال پنجم بیشترین عملکرد در رقم 'فیشر'<sup>۷</sup> مشاهده شد (۱۳).

اغلب پایه های پر رشد میوه هایی با پوست کلفت تر تولید می کنند. در بررسی اثر ۳۰ پایه مختلف روی پرتقال<sup>۴</sup> 'هاملین' میوه های روی پایه ولکامریانا دارای بیشترین ضخامت پوست بودند. در پرتقال<sup>۴</sup> و والنسیا<sup>۶</sup> پایه 'رافلمون'<sup>۸</sup> نسبت به پایه های دیگر میوه هایی با پوست ضخیم تر تولید کرد (۶، ۱۴).

واتشر و بیستلین<sup>۳</sup> در بررسی اثر پایه روی ویزگی های کیفی میوه پرتقال 'هاملین'<sup>۲</sup> بیشترین میزان مواد جامد محلول را روی پایه ترویر سیترنج و بیشترین میزان اسید کل در پایه نارنج مشاهده کردند. پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو مواد جامد محلول و اسیدیته در حد به نسبت بالایی تولید کردند (۱۵). این طرح برای دستیابی به مناسب ترین پایه از بین سه پایه جدید نارنج سه برگ، سیترنج و سیتروملو برای پرتقال 'تامسون ناول'<sup>۱</sup> که از نظر کمی و کیفی مطلوب ترین رقم منطقه غرب گیلان باشد، انجام گردید.

## مواد و روش ها

این آزمایش از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات باغبانی عباس آباد آستارا انجام شد. این ایستگاه در ۵ کیلومتری شهرستان آستارا با عرض جغرافیایی ۲۲ و ۳۸ شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ و ۴۸ شرقی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۲۲ متر با میانگین بارندگی ۱۴۳۵ میلی متر می باشد که توزیع بارندگی مناسب نبوده و در ماه های تیر و مرداد کمترین بارندگی را دارد و در ماه های دیگر سال اغلب بارندگی مناسب است. رطوبت نسبی هوا در ماه های مختلف متفاوت بوده و از ۳۰ تا ۱۰۰٪ گزارش شده است. میانگین بیشترین دما از ۱۰/۹ در دی ماه تا ۲۹/۶ درجه سانتی گراد در مرداد ماه و میانگین کمترین دما از ۴/۳ در دی ماه تا ۲۱/۲ در مرداد ماه می باشد. قطعه مورد استفاده در این آزمایش دارای خاک رسی شنی با  $pH = 6/8$  بود که برای زهکشی آب در ماه های بارندگی و به ویژه در زمستان در دو طرف قطعه مورد استفاده کانال های زهکشی حفر شده است. این پژوهش به صورت طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار و به مدت ۴ سال (هر تیمار شامل ۳ نهال) اجرا شد. پایه های خورشیدی<sup>۲</sup> مورد بررسی شامل پایه های نارنج سه برگ، سیتروملو (نارنج سه برگ × گریپ فروت) و ترویرسیترنج (نارنج سه برگ × پرتقال) بودند که در سال ۱۳۷۵ با رقم 'تامسون ناول'<sup>۱</sup> پیوند خورده و در سال ۱۳۷۶ با فواصل ۵×۵/۵ کشت شده بودند. متغیرهای مورد بررسی شامل مقایسه کمی مثل سطح مقطع عرضی تنه<sup>۱</sup>، عملکرد، وزن میوه قطر میوه و ضخامت پوست میوه و مقایسه کیفی شامل میزان مواد جامد محلول، اسید کل، ویتامین C و نسبت TSS به TA بود.

قطر تنه در اوایل دی ماه سال ۱۳۸۳ در ۱۰ سانتی متری بالای محل پیوند اندازه گیری شده و سطح مقطع عرضی تنه به عنوان معیار اندازه تاج درختان با استفاده از فرمول  $\Pi r^2$  محاسبه شد. هر سال محصول در محدوده زمانی ۱۲ تا ۱۵ دی ماه برداشت شده و مورد تجزیه قرار گرفت. عملکرد هر ۳ درخت جداگانه اندازه گیری شده و میانگین آن سه به عنوان یک تیمار در تجزیه داده ها استفاده شد. برای اندازه گیری سایر متغیرها از هر درخت (از چهار سمت و داخل و بیرون تاج) ۲۵ عدد میوه برداشت شده و مورد تجزیه کمی و کیفی قرار گرفتند. عملکرد به مدت سه سال و سایر متغیرها به مدت چهار سال بررسی شدند. میزان ویتامین C (اسکوربیک اسید) با روش تیتراسیون براساس روش جاکوبس، مواد جامد محلول به وسیله قند سنج دستی<sup>۳</sup> و میزان اسید کل با روش تیتراسیون با سود ۰/۲ نرمال انجام شد (۴).

لازم به ذکر است که عملیات کاشت، داشت، تغذیه و آبیاری برای تمامی تیمارها به طور یکسان انجام گرفت. آبیاری به صورت قطره ای، کوددهی براساس سن درختان انجام شده و سمپاشی های زمستانه و تابستانه نیز در صورت لزوم انجام شد.

داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در نرم افزار MSTAC تجزیه شده و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن انجام شد.

## نتایج و بحث

اندازه نسبی درختان بر روی پایه های مختلف در سال ۱۳۸۳، بر اساس سطح مقطع عرضی تنه در ۱۰ سانتی متری بالای محل پیوند، در جدول ۱ آمده است. بیشترین اختلاف بین اندازه درخت بیش از ۱/۵ برابر بود. قطورترین درختان روی پایه سیتروملو مشاهده شد و کمترین مقطع را درختان روی پایه ترویر سیترنج داشتند. عملکرد جمعی و سالیانه نیز در جدول ۱ نشان داده شده است. درختان در طول سه سال روند افزایش محصول را نشان دادند که این افزایش در پایه نارنج سه برگ بیشترین و در پایه سیترنج کمترین بود. عملکرد جمعی و سالیانه از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ روی پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو نسبت به پایه سیترنج اختلاف معنی داری را نشان داد. همان طور که در جدول ۱ دیده می شود سطح مقطع عرضی تنه (به عنوان معیار اندازه نسبی حجم درختان) درختان روی پایه سیترنج، نسبت به دو پایه دیگر کمتر و این اختلاف معنی دار دارد. با توجه به داده های موجود درختان روی پایه سیتروملو بیشترین حجم تاج را نشان دادند. اگرچه میزان عملکرد دو پایه سیتروملو و نارنج سه برگ تفاوت آماری معنی داری را نشان دادند ولی در بررسی عملکرد جمعی هر سطح مقطع تنه (کارایی عملکرد) پایه نارنج سه برگ با ۲/۱۹ کیلوگرم بر سانتی متر مربع نسبت به دو پایه دیگر تفاوت معنی داری نشان داد و بنابراین در فواصل کاشت متراکم کارایی بهتری از سیتروملو و سیترنج نشان خواهد داد.

تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که برخی از ویژگی های کمی تحت تاثیر پایه قرار گرفت. نوع پایه، میانگین وزن میوه را تحت تاثیر قرار داد ولی بر اندازه میوه و ضخامت پوست میوه بی تاثیر بود. مقایسه میانگین داده ها (جدول ۲) نشان داد که پایه سیترنج نسبت به دو پایه دیگر عملکرد کمتر و میوه های سنگین تری تولید کرد که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. علت عملکرد پایین پایه سیترنج نسبت به دو پایه دیگر را می توان به رشد کم و اندازه کوچک درختان آن نسبت داد (جدول ۱). اگرچه ضخامت پوست و قطر میوه تحت تاثیر پایه قرار نگرفت اما همان طوری که در جدول ۲ مشاهده می شود میوه های روی پایه سیترنج نسبت به دو پایه دیگر ضخامت پوست و قطر بیشتری داشتند که علت آن را می توان به بار محصول کم و میوه های سنگین روی این پایه نسبت داد (۱۶).

جدول ۱- اثر پایه های مختلف روی سطح مقطع عرضی تنه و عملکرد پرتقال 'تامسون ناول'.

Table 1. Effect of different rootstock on trunk cross-sectional area (TCSA) and yield of 'Thompson Navel' orange.

پایه Rootstock	سطح مقطع <sup>†</sup> عرضی تنه (سانتی متر مربع) TCSA (cm <sup>2</sup> )	میانگین عملکرد سالیانه هر درخت (کیلو گرم) Average annual yield per tree (kg)			عملکرد تجمعی هر درخت (کیلو گرم) Cumulative yield per tree (kg) 2002-2004	عملکرد تجمعی هر سطح مقطع عرضی تنه (کیلوگرم در سانتی مترمربع) Cumulative yield per TCSA (kg cm <sup>-2</sup> )
		2002	2003	2004		
سیتروملو Ciromello	65.53a <sup>††</sup>	20.81a	22.59a	29.13a	72.53a	1.34b
سیترنج Citrange	23.64c	6.67b	7.38b	7.89b	22.03b	0.931c
نارنج سه برگ Poncirus	43.64b	20.18a	21.46a	32.12a	95.79a	2.19a

<sup>†</sup> Means in each column followed by the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

<sup>††</sup> Measured 10 cm above bud union.

<sup>†</sup> میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

<sup>††</sup> در ۱۰ سانتی متری بالای محل پیوند اندازه گیری شد.

جدول ۲ - اثر پایه های مختلف روی عملکرد، وزن میوه، قطر میوه و ضخامت پوست میوه پرتقال 'تامسون ناول' (میانگین سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳).

Table 2. Effect of different rootstock on yield, fruit weight, fruit diameter and rind thickness of 'Thompson Navel' orange (average of 2001 to 2004).

پایه Rootstock	عملکرد (کیلوگرم در هر درخت) Yield (kg tree <sup>-1</sup> )	وزن میوه (گرم) Fruit wt (g)	قطر میوه (میلی متر) Fruit diameter (cm)	ضخامت پوست (میلی متر) Rind thickness (mm)
سیتروملو Ciromello	24.17a <sup>†</sup>	235.2b	7.76a	4.88a
سیترنج Citrange	7.34b	257.2a	7.95a	5.04a
نارنج سه برگ Poncirus	24.59a	245.4ab	7.83a	4.99a

<sup>†</sup> Means in each column followed by the same letters are not significantly different according DMRT at 1% level.

<sup>†</sup> میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

تجزیه واریانس مرکب نشان داد که نوع پایه و ویژگی های کیفی میوه را تحت تاثیر قرار داده است. مقایسه میانگین داده ها (جدول ۳) نشان داد که بیشترین میزان مواد جامد محلول در پایه های نارنج سه برگ و سیترنج و کمترین میزان در پایه سیتروملو مشاهده شد که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. اگر چه میوه های درشت روی درختان مواد جامد کمتری دارند (۱۶، ۵) ولی از آنجایی که میزان میوه روی پایه های سیترنج کم بود بنابراین میزان مواد جامد محلول میوه تحت تاثیر اندازه میوه قرار نگرفت. این یافته ها با نتایج اثر پایه روی ویژگی های کیفی میوه واتشر و بومن (۱۵) همسویی دارد.

جدول ۳- اثر پایه های مختلف روی ویژگی های کیفی پرتقال 'تامسون ناول' (میانگین سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳).  
Table 3. Effects of different rootstock on fruit quality of 'Thompson Navel' orange (average of 2001 to 2004).

پایه Rootstock	مواد جامد محلول کل (درصد) TSS (%)	اسید کل (درصد) TA (%)	ویتامین C (میلی گرم در ۱۰۰ سی سی آب میوه) Vit. C (mg/100 <sup>cc</sup> Juice)	TSS/TA ratio
سیتروملو Ciomello	8.71 b <sup>†</sup>	1.14a	61.23b	9.52b
سیترنج Citrange	9.06a	1.02c	63.64a	11.08a
نارنج سه برگ <i>Poncirus</i>	9.09a	1.07b	60.98b	10.57a

<sup>†</sup> Means in each column followed by the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

<sup>‡</sup> میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

بیشترین میزان نسبت TSS به TA در پایه های نارنج سه برگ و سیترنج و کمترین میزان در پایه سیتروملو مشاهده شد که این تفاوت از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۳). علت بالا بودن این نسبت را می توان به میزان اسید کل میوه های روی پایه سیتروملو نسبت داد. اگر چه یک نسبت بالای TSS به TA مشخص کننده بلوغ است ولی همیشه به معنی کیفیت خوب میوه نیست (۱۴). برای میوه های تازه خوری افزون بر کیفیت ظاهری میوه کیفیت درونی میوه نیز اهمیت دارد که مواد جامد بالا و میزان اسید مناسب می تواند در تعیین طعم و مزه میوه مناسب باشد. میوه ها روی پایه نارنج سه برگ و سیترنج نسبت به پایه سیتروملو دارای مواد جامد محلول و نسبت TSS به TA بیشتری بودند. در برخی کشورها میوه های که به مصرف آب گیری می رسند قیمت شان بر اساس میزان TSS پرداخت می شود ولی در مناطقی دیگر براساس میزان محصول، قیمت میوه محاسبه می شود. از آنجایی که پرتقال 'تامسون ناول' از ارقام تازه خوری بوده و براساس میزان TSS فروخته نمی شود، بنابراین چون مقدار TSS در هر سه پایه در حد مناسب می باشد بالا بودن میزان مواد جامد در پایه سیترنج نمی تواند جبران کاهش عملکرد را بکند (۱۶، ۱۵). در بررسی اثر پایه ها روی ویژگی های کیفی پرتقال های 'هاملینک'، 'والنسیا' و گریپ فروت رقم 'مارس'، مقادیر به نسبت زیاد اسید در میوه های روی پایه های کلئوپاترا، نارنج، سوئینگل سیتروملو و نارنج سه برگ گزارش شده است (۸، ۱۴، ۱۵) که با نتایج این پژوهش همسو می باشد.

نوع پایه میزان ویتامین C میوه را نیز تحت تاثیر قرار داد و بیشترین میزان ویتامین C از میوه های پایه سیترنج تولید شد که نسبت به دو پایه دیگر تفاوت آماری معنی داری داشتند (جدول ۳). بیشتر اسید میوه مرکبات را سیتریک اسید و مالیک اسید تشکیل می دهد اما مقداری اسکوربیک اسید (ویتامین C) نیز در میوه های مرکبات وجود دارد. گزارش اثرهای پایه روی میزان ویتامین C آب میوه ارقام مختلف مرکبات متناقض است که می تواند ناشی از عوامل دیگر به ویژه شرایط آب هوایی باشد (۸، ۱۴).

اثر پایه روی ویژگی های کمی و کیفی میوه در سال های مختلف در جدول های ۴ و ۵ نشان داده شده است. تفاوت های آماری معنی داری در ویژگی های کمی و کیفی میوه روی این سه پایه در سال های مختلف مشاهده شد که می تواند ناشی از تفاوت های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی پایه ها در قدرت رشد (جدول ۱)، اندازه و عمق ریشه، توانایی جذب آب و مواد غذایی، تولید هیدرات های کربن و سازگاری آن ها به شرایط آب هوایی و خاکی باشد (۸، ۱۱). بیشترین میزان عملکرد در سال آخر و روی پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو و کمترین میزان در روی پایه سیترنج مشاهده شد که تفاوت معنی داری را نشان داد (جدول ۱). افزایش عملکرد در سال آخر را می توان افزودن بر شرایط آب و هوایی به افزایش حجم تاج نیز نسبت داد. به نظر می رسد بالا بودن عملکرد در پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو را می توان به سازگاری بهتر این ترکیب پیوندی در منطقه و رشد تاج درختان روی این دو پایه نسبت داد.

جدول ۴- اثر برهمکنش پایه و سال روی وزن میوه، قطر میوه و ضخامت پوست میوه پرتقال 'تامسون ناول' (میانگین سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳).

Table 4. Effect of interaction between rootstock and year on yield, fruit weight, fruit diameter and rind thickness of 'Thompson Navel' orange (average of 2001 to 2004).

پایه و سال Rootstock and year	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	قطر میوه (میلی متر) Fruit diameter (mm)	ضخامت پوست (میلی متر) Rind thickness (mm)
سیتروملو Ciromello	2001	251.1bc <sup>†</sup>	80.55abc
	2002	246.0bc	80.44abc
	2003	248.4bc	77.39bc
	2004	195.5e	72.25d
سیترنج Citrange	2001	293.1a	83.13a
	2002	219.0de	79.64abc
	2003	274.0ab	79.89abc
	2004	242.8cd	75.51cd
نارنج سه برگ Poncirus	2001	258.6bc	81.02ab
	2002	255.6bc	83.21a
	2003	248.3bc	76.75bcd
	2004	218.9de	72.13d

<sup>†</sup> Means in each column followed by the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

<sup>†</sup> میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۵- اثر برهمکنش پایه و سال روی ویژگی های کیفی پرتقال 'تامسون ناول' (میانگین سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳).

Table 5. Effect of interaction between rootstock and year on fruit quality of 'Thompson Navel' orange (average of 2001 to 2004).

پایه و سال Rootstock and year	مواد جامد محلول (درصد) TSS (%)	اسید کل (درصد) TA (%)	ویتامین C (میلی گرم در ۱۰ گرم) Vit. C (mg/100gr)	TSS/TA ratio	
سیتروملو Citromello	2001	8.680d <sup>†</sup>	1.229c	62.00e	7.084cd
	2002	7.800e	0.4350d	51.46f	18.17b
	2003	9.321abc	1.506a	63.12cde	6.232d
	2004	9.040bcd	1.375b	68.33ab	6.607cd
سیترنج Citrange	2001	9.340abc	1.274c	67.20abc	7.362cd
	2002	8.230e	0.3880d	51.97f	21.54a
	2003	9.425abc	1.243c	65.00bcde	7.623c
	2004	9.255bc	1.192c	70.36a	7.812c
نارنج سه برگ Poncirus	2001	8.776d	1.243c	62.86de	6.762cd
	2002	8.230e	0.4015d	49.94e	20.61a
	2003	9.770a	1.378b	64.40bcde	7.164cd
	2004	9.620ab	1.247c	66.72abcd	7.736c

<sup>†</sup> Means in each column followed by the same letters are not significantly different according to DMRT at 1% level.

<sup>‡</sup> میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

مقایسه میانگین برهمکنش اثر سال و پایه تفاوت معنی داری در میانگین وزن میوه نشان داد. درشت ترین میوه ها در سال اول روی پایه سیترنج و کوچکترین آن ها روی پایه سیتروملو در سال آخر دیده شد (جدول ۴). کاهش اندازه میوه در سال آخر نسبت به سال های اول را می توان ناشی از افزایش بار محصول و تعداد میوه ها بیان کرد که بیشتر همبستگی منفی بین میزان عملکرد و اندازه میوه وجود دارد (۱۶). در بررسی اثر برهمکنش سال و پایه روی میزان TSS به روشن می توان اثر سال را مشاهده کرد به طوری که در سال ۱۳۸۱ میزان TSS میوه در روی سه پایه نسبت به سال های دیگر تفاوت نشان داد و نسبت به سال ۱۳۸۲ به میزان ۱/۷۴٪ کمتر بود (جدول ۵).

پایه ها ویژگی های کمی و کیفی میوه را تحت تاثیر قرار می دهند (۷، ۸)، اما چگونگی تاثیر پایه روی کیفیت میوه به طور صحیح درک نشده است. به نظر می رسد برخی از اثرهای پایه ها وابسته به اندازه میوه باشد یا براساس اثرهای مواد تغذیه ای و قدرت متفاوت جذب پایه ها باشد. آنچه باید توجه شود این است که بیشتر اثرهای پایه از سالی به سال دیگر، از جایی به جای دیگر و با عملیات کشت و کار تغییر می کند (۶، ۷، ۱۴، ۱۶). گاردنر<sup>۴</sup> در مورد ارتباط کیفیت میوه با نوع پایه گزارش کرد که ۴۰٪ ویژگی های کیفی میوه به نوع پایه و ۶۰٪



باقیمانده به اندازه میوه بستگی دارد (۱۰). از سوی البریگو<sup>۳</sup> و سیورتنسن و گراهام<sup>۱۲</sup> بیان نمودند که تبادل آبی گیاه به عنوان یک عامل پایه، در کیفیت میوه نقش دارد. آزمایش های انجام شده نشان داده است که پایه نارنج سه برگ و سیترنج نسبت به پایه سیتروملو تبادل های آبی ریشه، تبخیر و تعرق از برگ و میزان املاح بیشتری دارند و از این راه اثرهای فیزیولوژیکی ویژه ای روی ارقام پیوند شده بر خود می گذارند.

### نتیجه گیری

به طور کلی مقایسه میانگین سالیانه و مقایسه میانگین مرکب داده ها نشان داد که پرتقال 'تامسون ناول' روی پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو نسبت به پایه سیترنج عملکرد بهتر و پایه نارنج سه برگ نسبت به دو پایه دیگر کارایی عملکرد بهتری دارد. با وجود بالا بودن میزان TSS و ویتامین C میوه ها روی پایه سیترنج، عملکرد روی این پایه نسبت به دو پایه دیگر کمتر بود. با توجه به نتایج به دست آمده از اثر این پایه ها روی ویژگی های کمی و کیفی پرتقال 'تامسون ناول'، و با توجه به مقاومت این پایه ها به سرما و بیماری تریتیزا می توان از پایه های نارنج سه برگ و سیتروملو در منطقه برای ارقام 'تامسون ناول' استفاده کرد، با این وجود برای کارایی بهتر این پایه ها و افزایش میزان عملکرد روی این ها نیاز به آزمایش های بیشتری می باشد.

### REFERENCES

### منابع

۱. مجتهدی، ع. ۱۳۶۲. عملیات باغداری مرکبات در کناره دریای خزر. انتشارات بهنشر. ۱۴۴ ص.
۲. خوشخوی، م. ۱۳۷۶. گیاه افزایی. جلد دوم. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شیراز. ۷۴۷-۶۵۷ (برگردان).
3. Albrigo, L.G. 1977. Rootstocks affect 'Valencia' orange fruit quality and water balance. Proc. Int. Soc. Citricult. I:62-65.
4. Association of Official Agricultural Chemists. 1980. Official Methods of Analysis. AOAC Pub., Washington, D.C., U.S.A.
5. Castle, W.S. 1995. Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. New Zealand J. Crop Hort. Sci. 23:383-394
6. Davis, F.S. and L.G. Alberigo. 1994. Citrus. CAB Int. England.
7. Economides, C.V. 1977. The influence of rootstocks on tree growth, yield and fruit quality of 'Valencia' oranges in Cyprus. J. Hort. Sci. 52:29-36
8. Economides, C.V. and C. Gregoriou, 1993: Growth, yield and fruit quality of nucellar 'Frost Marsh' grapefruit on fifteen rootstocks in Cyprus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118:326-329.
9. Gallasch P.T. 2000. New 'Valencia' clones and rootstocks for improved fresh juice production. Retrived from [www.sardi.sa.gov.au](http://www.sardi.sa.gov.au).
10. Gardner, F.E. 1969. A study of rootstock influence on citrus fruit quality by fruit grafting. Proc. Int. Citrus Symp. 1:359-364.
11. Richardson A., P. Mooney, P. Anarson, T. Dawson and M. Watson. 1994. How do Rootstocks Affect Canopy Development. The Orchardist, Hort. Research Pub.
12. Syvertsen, J.P. and J.H. Graham. 1985. Hydraulic conductivity of roots, mineral nutrition, and leaf gas exchange of citrus rootstocks. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:865-869.
13. Wright, G.C. 2000. Results of scion and rootstock trials for citrus in Arizona. Citrus. Res. Rep. College of Agr. Series, Tucson, AZ, U.S.A.
14. Wutscher, H.K. and k.D. Bowman. 1999. Performance of 'Valencia' orange on 21 rootstock in central Florida. HortScience 34:622-644.

15. Wutscher, H.K. and F.W. Bistline. 1988. Performance of 'Hamlin' orange on 30 citrus rootstocks in southern Florida. J. Amer. Soc. Hort. Sci.113:493 -497.
16. Zekri, M. 2000. Citrus rootstocks affect scion nutrition, fruit quality, growth, and economical return. Fruits 55:231-239