

بررسی اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر کیفیت و کمیت میوه ازگیل ژاپنی (*Eriobotrya japonica* L.)

مریم السادات محمدی*

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

سید عبدالحسین محمدی

عضو هیأت علمی گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

عبدالحسین ابوطالبی

عضو هیأت علمی گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

چکیده

ازگیل ژاپنی (*Eriobotrya japonica*) از درختان میوه‌ی همیشه سبز مناطق نیمه گرمسیری است که علیرغم داشتن منابع غنی آنتی‌اکسیدانی، املاح و ویتامین‌های فراوان، به دلیل وجود بذره‌های زیاد و کوچک بودن اندازه میوه، تقاضا برای استفاده از آن کاهش یافته است. به منظور افزایش کیفیت و کمیت این میوه‌ها، با استفاده از جیبرالیک اسید (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) پس از مرحله تشکیل میوه به صورت محلول‌پاشی روی درخت و همچنین تکنیک‌های باغبانی شامل حلقه زنی، سربرداری و تیمارهای ترکیبی، پژوهشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان جهرم در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. میوه‌ها در ابتدای مرحله‌ی رسیدگی، برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه، نسبت به اندازه‌گیری وزن تک میوه، وزن بذر، وزن گوشت، میزان مواد جامد محلول، ویتامین ث، pH، اسید کل و نسبت قند به اسید اقدام گردید. بر اساس نتایج تجزیه واریانس تیمارهای حلقه زنی و سربرداری شاخه بر تمامی صفات به جز نسبت وزن گوشت به هسته تأثیر معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند. کاربرد جیبرالیک اسید در سطح ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر تمام صفات مورد بررسی تأثیر معنی‌دار در سطح یک درصد نشان داد. به طور کلی براساس نتایج جیبرالیک اسید به غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر پس از مرحله تشکیل میوه بهترین نتیجه در افزایش کمی و کیفی میوه ازگیل به همراه داشت.

کلمات کلیدی: ازگیل ژاپنی، حلقه زنی، سربرداری، میوه گذاری

*نویسنده مسئول: Maryam_mohammady68@yahoo.com

مقدمه

با توجه به شیوع بیماریهای مختلف در دنیا بخصوص انواع سرطانها، نقش آنتی اکسیدانهای طبیعی که در جلوگیری از ابتلا به بیماری و یا کنترل بیماریها دخیل می باشند در بهداشت و سلامت جامعه بشری بر کسی پوشیده نیست. وجود مواد طبیعی آنتی اکسیدانهای طبیعی مانند رنگدانه های کارتنوئیدی و آنتوسیانینها در میوهها و سبزیها این فرصت را به جامعه بشری داده است که با تغییراتی در نوع تغذیه خود و جایگزین کردن این مواد طبیعی در جیره غذایی خود به سلامت خود اهمیت دهند. از گیل از جمله میوه هایی است که در موقع رسیدن میزان بالایی از مواد کارتنوئیدی دارد. وجود آهن، کلسیم، فسفر، پتاسیم و همچنین مقدار زیادی ویتامین A این میوه را ارزشمند می سازد. این میوه فرازگرا و عمر کوتاهی پس از برداشت دارد به خصوص زمانیکه بدون دم از درخت چیده شود. از گیل ژاپنی حدود یک هفته در دمای معمولی دوام داشته و مدت نگهداری آن به طور کلی کوتاه مدت است (Sheikhi, 2005). یکی از معایب این میوه کوچک بودن اندازه و داشتن ۱ تا ۶ عدد بذر درشت می باشد که نسبت گوشت به بذر را کاهش می دهد و هرچه تعداد بذر در میوه کمتر باشد اندازه بذر بزرگتر است. در این رابطه عنوان شده است که مقدار گوشت ۳۰ عدد میوه از گیل با اندازه متوسط با میزان گوشت یک هلوی ۷۰ گرمی برابری نماید (Sheikhi, 2005). استفاده از تکنیکهایی که بتواند میزان گوشت میوه را افزایش داده و بذرهایی درون میوه را کوچک و کمیت میوه را افزایش دهد، می تواند تقاضای استفاده از این میوهی ارزشمند را بالا برده و با افزایش زمان ماندگاری میوه، مدت دوره طولانی تری در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد و در نهایت به نحوی در سلامت جامعه بشری نقش آفرین باشد. حلقه برداری شامل برداشتن نوار باریکی از پوست بعضی از اندامهای درخت است که در بسیاری از درختان میوه مانند مرکبات، هلو، زیتون، انگور و میوههای دیگر انجام می شود که ممکن است از تنه، بازو و شاخه میوه ده برداشته شود (Ahmedullah & Himclrick, 1990; Badr *et al.*, 2005; Christodoulou *et al.*, 1968). در اکثر ارقام معمولاً حلقه برداری روی تنه و یا شاخه های میوه ده انجام می گیرد. اثر حلقه برداری بر روی تنه، تمام قسمت های درخت را تحت تأثیر قرار می دهد اما اگر حلقه برداری بر روی بازو صورت گیرد فقط همان بازوی حلقه برداری شده تحت تأثیر قرار می گیرد (Tafazoli, *et al.*, 1991; Weaver, 1976; Winkler, 1975). اثر آبی حلقه برداری این است که مانع جریان شیره ی پرورده از بالا به پایین شده و این مواد در بالای محل زخم انباشته می شوند. در اثر این فرآیند قند، نشاسته و هورمون های گیاهی بیشتری به

قسمت‌های بالای زخم می‌رسد (Ahmedullah & Himclrick, 1990; Tafazoli, *et al.*, 1991; Winkler, 1975). گزارش شده است که حلقه‌برداری شاخه‌های میوه‌دار در آغاز گلدهی افزایش وزن خوشه و تعداد حبه و محصول را در پی داشته است (Kondrja, *et al.*, 1970). برخی پژوهش‌ها انجام حلقه‌برداری همراه با تنک و محلول پاشی با اسید جیبرلیک را مؤثرترین تیمار در ازدیاد وزن، طول و عرض حبه و خوشه و رنگ و فرم یکنواخت‌تر میوه را گزارش کرده‌اند (Costacurta & Catalano, 1988; Danlta, 1982; Hajwa, *et al.*, 1977).

گزارش شده است که حلقه‌برداری روی حبه‌ساجمه‌ای نیز تأثیر نداشته، به ویژه همراه با محلول پاشی با جیبرالین باعث کاهش تعداد و افزایش حجم حبه‌های سبز رشد نکرده می‌شود. این موضوع در ارقام مختلف گلابی شامل پرلت، موسکات و بنگالوریلو گزارش شده است (Hajwa, *et al.*, 1977; Khajuria & Bakhshi, 1988; Padmanabhaiah, *et al.*, 1977; Sharma & Jindal, 1983). در پژوهشی، دو رقم انگور تامپسون و روبی در مرحله تمام گل و مرحله تشکیل حبه حلقه‌برداری شدند که طی آن وزن رقم تامپسون افزایش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد (Hunter, *et al.*, 1991). حلقه‌برداری ارقام انگور کاردینال و روبی در مرحله تمام گل و آغاز رسیدن حبه‌ها باعث تسریع در رسیدن و بهبود اندازه حبه و خوشه گردید، افزایش وزن خوشه در رقم کاردینال ۹ تا ۲۱ درصد و در رقم روبی ۱۲ تا ۲۹ درصد بود (Roberto, *et al.*, 2004). Reddy & Parkash (1981) اثرات حلقه‌برداری، محلول پاشی با اتفان و ترکیب آنها را بر روی بوته‌های شش ساله رقم گلابی و انگور در مراحل مختلف رشد و نمو ارزیابی کردند و پی بردند که دو بار حلقه‌برداری، یا با محلول پاشی یا بدون محلول-پاشی با اتفان، یکی در دو هفته قبل از تشکیل میوه و دیگری در مرحله تغییر رنگ حبه موجب ایجاد بالاترین کیفیت، کمترین تعداد شات بری و تسریع بلوغ بمدت ۱۰ روز می‌گردد. در پژوهشی Hassanzadeh khankahdani و همکاران در سال (2011) گزارش نمودند که هرس و حلقه‌برداری قادر است سال‌آوری را در نازنگی سیاهو بهبود بخشد.

امروزه توجه باغداران شهرستان جهرم به کاشت ازگیل جلب شده است. از آنجائی‌که بازاری‌سندی میوه تولیدی درختان ازگیل در این شهرستان پایین است، هدف از این پژوهش بررسی اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیائی بر کمیت و کیفیت میوه ازگیل ژاپنی بوده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۹۲-۱۳۹۱ در سه منطقه از شهرستان جهرم با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳۳ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۳۰ دقیقه و ۱۰۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا

انجام گرفت. به منظور دقت هر چه بیشتر و به حداقل رسانیدن خطا، درختانی که از نظر سن، قدرت رشد و اندازه یکنواخت بودند انتخاب گردیدند و پس از اعمال تیمارهای مورد نیاز علامت‌گذاری شدند. در هریک از محل‌های آزمایش ۶ درخت از گیل ده ساله انتخاب و با انتخاب شاخه‌های گل‌دهنده در جهات مختلف هر یک از درختان، پس از عمل گرده‌افشانی طبیعی، اعمال تیمارها صورت گرفت. تیمارها شامل محلول‌پاشی جیبرالین با سه غلظت صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر، حلقه زنی (برداشتن حلقه‌ای از پوست در ابتدای شاخه مرد نظر به قطر تقریبی نیم سانتی‌متر) به تنهایی در ابتدای شاخه‌های گل‌دهنده، قطع سرشاخه‌های گل‌دهنده به تنهایی، تیمار ترکیبی محلول‌پاشی جیبرالین با غلظت ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به همراه حلقه‌زنی، تیمار ترکیبی محلول‌پاشی جیبرالین با غلظت ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به همراه حلقه‌زنی و قطع سرشاخه‌های جوان بودند. برای مقایسه دو شاهد نیز در نظر گرفته شد که یکی شاخه تیمار نشده روی درختان تیمار شده و دیگر شاخه درختانی بود که هیچ تیماری روی آنها صورت نگرفته بود. پس از اعمال تیمارهای مذکور و در مرحله قبل از رسیدگی میوه نسبت به برداشت میوه‌ها به نحو صحیح اقدام و پس از انتقال به آزمایشگاه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، کل مواد جامد محلول بوسیله قندسنج دستی، ویتامین ث و اسید کل بروش تیتراسیون، پی‌اچ آب میوه بوسیله پی‌اچ متر و وزن میوه، وزن گوشت، وزن بذر بوسیله ترازوی دیجیتال به دقت یک هزارم اندازه‌گیری شد و نسبت گوشت به بذر و قند به اسید محاسبه گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و همه تیمارها در سه تکرار و هر تکرار شامل چهار شاخه گل‌دهنده در جهات مختلف درخت بود. در پایان آزمایش، اطلاعات بدست آمده توسط نرم‌افزار رایانه‌ای MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد و میانگین‌ها بوسیله آزمون دانکن در سطح یک درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با صفات مورد بررسی نشان داد که استفاده از تکنیک‌های باغبانی تیمار شاخه (حلقه زنی، سربرداری، حلقه زنی + سربرداری) تأثیر معنی‌داری را بر کلیه صفات به‌جز نسبت وزن گوشت به هسته دارد (جدول ۱ و ۲). نتایج این آزمایش با گزارش Barut & Eris در سال (1994) حاصل از بررسی اثرات حلقه برداری، تنک و استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد بر عملکرد، کیفیت و سال‌آوری گیاه زیتون مطابقت دارد. همچنین غلظت‌های مختلف تنظیم‌کننده رشد جیبرالیک اسید توانست اثرات معنی‌داری بر صفات وزن

تک میوه و وزن گوشت میوه در سطح یک درصد آزمون دانکن نشان دهد (جدول ۳) که از نتایج مثبت این پژوهش بود. با توجه به اینکه جیبرالین‌ها نقش مؤثری در بزرگ شدن سلول و سنتز پروتئین دارند. این هورمون در بذر داخل میوه تولید شده و محلول پاشی آن باعث بالا رفتن کمیت و کیفیت میوه های مختلف شده است. نتایج حاصله با نتایج El- Nabawy و همکاران (1977) در رابطه با اثر اسید جیبرالیک روی خرماي رقم سامانی در افزایش اندازه میوه مطابقت دارد.

نتایج حاصله از تجزیه واریانس اثر متقابل تیمار شاخه و غلظت های جیبرالیک اسید بر کلیه صفات مورد بررسی تأثیر معنی داری در سطح یک درصد آزمون دانکن نشان داد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار شاخه و غلظت جیبرالیک اسید بر صفات وزن تک میوه و وزن گوشت میوه نشان داد که کلیه تیمارهای شاخه به تنهایی و یا به صورت ترکیبی و همچنین محلول پاشی جیبرالیک اسید توانستند وزن تک میوه و وزن گوشت میوه را نسبت به شاهد افزایش دهند (جدول ۴). این نتایج این با نتایج Hajwa و همکاران (1977) مطابقت دارد. کاهش وزن هسته مربوط به تیمارهای شاخه به تنهایی و یا بصورت ترکیبی بدون استفاده از تیمار شیمیایی نسبت به شاهد بدست آمد. کمترین مقدار وزن هسته مربوط به تیمار قطع سرشاخه به میزان ۲/۴۱ گرم بود (جدول ۴) که از نتایج مثبت این پژوهش تلقی میگردد و میتوان در پژوهش های بعدی مد نظر قرار گیرد. وجود هورمون جیبرالیک اسید می تواند باعث بزرگ شدن بذر و میوه گردد. از محل های تولید این هورمون برگهای جوان و نقاط مرستمی و همچنین بذرهای می باشد. قطع سرشاخه ها میزان جیبرالین مورد نیاز بزرگ شدن هسته و تولید مجدد آن از بذر را کاهش داده و این امر باعث کاهش وزن هسته در تیمار سربراری گردیده است.

نتایج تجزیه واریانس مربوط به مقایسه اثر تیمارهای حاصل از اثر متقابل تیمار شاخه و غلظت جیبرالیک اسید بر صفت تعداد بذر نشان داد که بیشترین تعداد بذر در میوه با استفاده از تنظیم کننده رشد گیاهی جیبرالیک اسید بدست آمد. همچنین بیشترین مقدار وزن هسته نیز با تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر این تنظیم کننده رشد حاصل گردید (جدول ۴). این نتایج با نتایج اثر تنظیم کننده های رشد گیاهی بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي شاهانی مطابقت دارد (Mohammadi Jahromi, et al., 2008).

کمترین تعداد بذر در میوه مربوط به تیمار قطع سر شاخه بدست آمد (جدول ۴). با توجه به اینکه تعداد بذر و وزن آنها می تواند باعث کاهش کیفیت در برخی از میوه ها و سبزی ها باشد، کاهش تعداد بذر حاصل از تیمار قطع سرشاخه می تواند در روند ادامه این پژوهش مدنظر قرار گیرد.

اثر متقابل تیمار شاخه و غلظت جیبرالیک اسید بر میزان صفات pH، TSS، اسید کل، نسبت قند به اسید و ویتامین ث آب میوه متفاوت بود و تیمارهای مختلف نسبت به شاهد افزایش و یا کاهش نشان دادند (جدول ۵). اثرات محیطی و تغذیه، میزان محصول و آبیاری و محلول پاشی با تنظیم کننده رشد می تواند در این صفات موجب تغییرات گردد. نسبت مواد جامد محلول در ارتفاعات پایین مناطق گرمسیری، به سرعت افزایش می یابد، در صورتی که در مناطق سرد و ساحلی خیلی کند، افزایش می یابد. مقدار اسید در نقاط کم ارتفاع گرمسیری به سرعت کاهش می یابد به همین دلیل آب میوه در این مناطق به علت فقدان اسیددیده بی مزه است. کاهش اسیددیده به میزان دما و تبخیر بستگی دارد. قند یکی از ترکیبات مهم تعیین کننده کیفیت میوه است. محتوای قندی میوه تحت شرایط محیطی، نور و رطوبت خاک قابل تغییر است. از طرفی دیگر ترکیبات قندی در میوه به وسیله درجه باردهی درخت قابل تغییر است (Khosh-khui, 2012).

منابع

- Ahmedullah, M., and Himelrick, D. C., (1990). Small fruit crop Management. CRC Press: 383 -410.
- Badr, N. S. A., Tufenkjian, J., and Ramming D. W., (2005). Effects of Pruning, Girdling and Gibberellic Acid application at bloom and berry set on yield and fruit quality of Sweet scarlet table grape cultivar. American Society of Enology and Viticulture Annual Meeting Abstracts: 47.
- Barut, E., and Eris, A., (1994). Research on the effects of girdling, thinning and plant growth regulators on yield, quality and alternate bearing in olive cv. Gemlik. Doga Turk Tarum ve Ormancilik Dergisi, 17: 953-970.
- Christodoulou, A. J., Weaver, R. J., and Pool, R. M., (1968). Relation of gibberellin treatment to fruit set, berry Development and cluster compactness in *Vitis vinifera* grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sei, 92:301-310.

- Costacurta, A., and Catalano, V., (1988). Results of the use of Commercial qualities of the very early table grape hybrid Conegliano. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 41: 149- 157.
- Danlta, B. S., (1982). Effect of GA, pinching and ringing on The improvement of bunch. berry size and quality on Delight Cultivar of grape (*Vitis vinifera*). *prog. Hort*, 14: 141-143.
- El- Nabawy S. M., El-Hammady, A. M., Marei, N. S., and Bondok, A.Z., (1977). Effects of some growth regulator on growth and development of Samani date fruits. *Research Bulletin, Faculty of Agriculture of Ain Shams University*, 7: 29- 23.
- Hajwa, M. S., Deol, S. S., and Kumar, H., (1977). Effect of girdling berry thinning and gibberellic acid on bunch and berry size, number of berries per bunch and quality of "Thompson Seedless" grape. In *Viticul, in Tropics*, HIS Bangalore: 250-288.
- Hassanzadeh khankahdani, H., Bahrami, H., and Hosseini, E., (2011). Check possible of reducing alternate bearing by pruning and girdling on Siah tangering. *National Conference on Agriculture Management*, 26-27 May 2011, Jahrom Islamic Azad University: 368.
- Hunter, J. J., Villers, O. T., and Watts, J. E., (1991). The effect of partial defoliation on quality characteristics of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon grapes. *Vitie*, 1: 42-50.
- Khajuria, H. N., and Bakhshi, J. C., (1988). Effect of different Growth regulating compounds and girdling on shoot berry Formation in perlette (*Vitis vinifera*) grapes. *Indian J. Agric. Res*, 22: 150-154.
- Kondrja, S. M., Friza, F. A., and Zekov, E. A., (1970). Girdling the shoots of table grape varieties, *Vinodelie Ivinogradar sivo*, 30: 40- 42 .
- Mohammadi Jahromi, S. A. H., Abutalebi, A. H., Hassanzadeh, H., and Mohammadi, M., (2008), Effect of Plant Growth Regulators on Qualitative and Quantitative Traits of Shahani Date. *Research in Agricultural Science*, 4: 204-212.
- Padmanabhaiah, D. R., and Madhava, Rao, V. N., (1977). Effect of ringing and ethrel(2-chiro ethylphosphonic acid) on ripening and quality of grapes. In *Viticulture in Tropics*. HIS. Bangalore: 263-269 .
- Reddy, B. M . C., and Parkash, G. S., (1981). Effect of girdling And ethrel treatment on berry weight, colour and quality of Gulabi grape. *Indian J. Horticulture*, 46: 19-22.

- Roberto, S. R., Yamashita, F., Kanai, H. T., Yano, M. Y., Macente, E. S., and Genta, W., (2004). Cluster maturation of 'Rubi' table grape girdled at different periods. *Revista Brasileira de Fruitculture*, 26: 180-182.
- Sharma, S., and Jindal, P. C., (1983). Effect of girdling and Ethephon application on quality improvement in grapes cv. Early Muscal. *Agric. Sci. Digest*, 3: 13-15.
- Sheikhi, A., (2005). *Agriculture of Tropical and Subtropical Plant*, Samenol-hojaj: 511.
- Tafazoli, E., Hekmati, and J., Firoozeh, P., (1991). *Grapes*, Shiraz University: 323.
- Weaver, R. J., (1976). *Grape Growing*. A Wiley-Interscience Pub. London: 371.
- Winkler, A. J., (1975). *Genera viticulture* University of Colifornia Press. Berkeley, Los Angeles, London: 633.

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس مربوط به صفات بررسی شده

Table 1: Variance analysis of the characteristics studied

S.O.V	D.F	mean of square				
		single fruit weight	Pulp weight	weight of seed	weight of pulp/seed	Number of seed
Replication (R)	8	2.8 ^{ns}	1.4 ^{ns}	1.06 ^{ns}	1.712 ^{ns}	1.00 ^{ns}
Treatment of tree branches (A)	3	139.2**	81.3**	6.34**	0.685 ^{ns}	16.11**
concentration of gibberellic acid (B)	2	675.1**	382.3**	41.80**	3.215 ^{ns}	5.95**
Interaction of A×B	6	96.2**	54.6**	8.50**	5.862**	11.72**
Error	88	5.6	4.0	1.07	1.205	0.92
C.V	-	11.6	12.6	24.8	26.7	30.07

^{ns} غیرمعنی دار، * معنی دار در سطح ۵٪، ** معنی دار در سطح ۱٪

^{ns}, * and ** are non- significant and significant at 0.05 and 0.01 of probability level respectively.

جدول ۲: جدول تجزیه واریانس مربوط به صفات بررسی شده

Table 2: Variance analysis of the characteristics studied

S.O.V	D.F	mean of square				
		pH	TSS	TA	TSS/TA	Vitamin C
Replication (R)	8	0.008 ^{ns}	1.39 ^{ns}	0.0004 ^{ns}	2.6 ^{ns}	3.7 ^{ns}
Treatment of tree branches (A)	3	0.056*	24.15**	0.0640**	60.0**	92.6**
concentration of gibberellic acid (B)	2	0.017 ^{ns}	8.22**	0.0320**	4.4 ^{ns}	94.5**
Interaction of A×B	6	0.218**	15.61**	0.0860**	100.4**	478.9**
Error	88	0.016	1.58	0.0030	3.0	12.3
C.V	-	3.3	12.2	17.8	20.6	15.9

^{ns} غیرمعنی دار، * معنی دار در سطح ۵٪، ** معنی دار در سطح ۱٪

^{ns}, * and ** are non- significant and significant at 0.05 and 0.01 of probability level respectively.

جدول ۳: مقایسه اثر تیمارهای مختلف شاخه بر صفات مورد بررسی

Table 3: Comparison of different treatments on the characteristics of the branch.

Treatment of tree branches trait	control	girdling	Heading Back	girdling + Heading Back
single fruit weight (g)	23.42a	20.01b	19.32bc	18.16c
Pulp weight (g)	18.05a	16.54b	14.74c	14.27c
weight of seed (g)	4.84a	4.12ab	4.04b	3.86b
weight of pulp/seed (g)	4.00a	4.08a	4.04a	4.35a
Number of seed	4.2a	3.3b	2.7bc	2.4c
pH	3.79ab	3.73b	3.79ab	3.84a
TSS (%)	11.10a	10.84a	8.98b	10.23a
TA (mg)	0.302b	0.356a	0.280c	0.253c
TSS/TA	7.72b	7.92b	7.42b	10.64a
vitamin C	22.34ab	24.40a	20.04b	21.24b

میانگین های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Averages in each row having at least one common letter are not significantly different at the 1% level by Duncan test.

جدول ۴ : مقایسه اثر تیمارهای حاصل از اثرمتقابل تیمار شاخه و غلظت جیبرلیک اسید بر صفات مورد بررسی

Table 4: Comparison of the interaction of treatment and the concentration of gibberellic acid treatment on the characteristics of the branch

trait		single fruit	Pulp weight	weight of	weight of	Number of
Treatment of tree branches		weight (g)	(g)	seed (g)	pulp/seed (g)	seed
× GA ₃						
control	0	14.41g	11.74f	2.60de	4.74ab	2.3c
	50	27.05ab	20.05ab	5.99a	3.52b	5.1a
	100	28.79a	22.36a	5.94a	3.75b	5.0a
girdling	0	17.86cdef	13.55def	4.13bc	3.30b	4.3a
	50	23.95c	19.65b	4.16bc	4.75ab	2.8bc
	100	20.62d	16.42c	4.08bc	4.18ab	2.7bc
Heading Back	0	15.62fg	12.07f	2.41e	5.38a	1.8c
	50	25.36bc	19.32b	5.89a	3.31b	3.9ab
	100	16.98efg	12.83ef	3.83bcd	3.43b	2.3c
girdling + Heading Back	0	14.90fg	11.89f	2.86cde	4.43ab	2.6c
	50	20.46d	15.69cd	4.45b	4.31ab	2.4c
	100	19.12de	15.23cde	3.74bcde	4.32ab	2.2c

میانگین های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. Averages in each row having at least one common letter are not significantly different at the 1% level by Duncan test.

جدول ۵ : مقایسه اثر تیمارهای حاصل از برهمکنش تیمار شاخه و غلظت جیبرلیک اسید بر صفات مورد بررسی

Table 5: Comparison the interaction of treatment and the concentration of gibberellic acid treatment on the characteristics of the branch

trait		pH	TSS (%10	TA (mg)	TSS/TA	vitamin C
Treatment of tree branches						
× GA ₃						
control	0	3.87ab	9.44cd	0.287cd	6.55efg	18.49efg
	50	3.96a	11.88a	0.347bc	8.04cde	19.07defg
	100	3.54d	11.97a	0.330bc	8.58cde	29.47b
girdling	0	3.61cd	11.04abc	0.369b	6.93defg	35.21a
	50	3.80ab	11.11abc	0.214e	12.11b	14.53g
	100	3.76bc	10.38abcd	0.511a	4.73g	23.44cd
Heading Back	0	3.85ab	8.90de	0.204e	9.63c	15.88fg
	50	3.70bcd	10.68abc	0.314bcd	7.13def	22.22cde
	100	3.81ab	7.36e	0.322bcd	5.51fg	22.01cde
girdling + Heading Back	0	3.82ab	9.86bcd	0.250de	9.19ed	20.13def
	50	3.75bc	9.40cd	0.326bc	7.81cdef	25.03c
	100	3.94a	11.43ab	0.183e	14.92a	18.56efg

میانگین های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. Averages in each row having at least one common letter are not significantly different at the 1% level by Duncan test.