مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۷ ، شماره ۱، سال ۱۳۹۰

اثر زمان برداشت برخصوصیات کمی و کیفی بذر ارقام مختلف گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*)

Effect of Harvesting Time on Quantitative and Qualitative Characteristics of Seed in Different Tomato (*Lycopersicon esculentum*) Cultivars

هادی خزاعی[۱]، احمد زارع فیض‌آبادی[۲] و سیدعلیرضا بهشتی[۳]

۱- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد
۲- دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد
۳- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۸/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۵

چکیده

خزاعی، ه.، زارع فیض‌آبادی، ا. و بهشتی، س. ع. ۱۳۹۰. اثر زمان برداشت برخصوصیات کمی و کیفی بذر ارقام مختلف گوجه فرنگی (***Lycopersicon esculentum***). **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۷ (۱): ۴۰ - ۲۱.**

به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ برداشت میوه جهت دستیابی به حداکثر کمیت و کیفیت بذر گوجه‌فرنگی پژوهشی بصورت کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی در مشهد به اجرا در آمد. در کرت های اصلی شش رقم گوجه فرنگی شامل موبیل، پتوارلی CH، جینا VF، ارلی اوربانا، کال جی وکارون و درکرت‌های فرعی نیز زمان برداشت شامل پنج چین از پنجم مرداد به فواصل پانزده روز از یکدیگر بررسی شد. صفات مورد بررسی شامل عملکرد میوه، عملکرد بذر، وزن هکتولیتر بذر، درصد استخراج بذر، درصد خلوص و نیز درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر بودند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد ارقام گوجه‌فرنگی به استثناء درصد خلوص، در کلیه صفات از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشتند. اثر چین‌های مختلف و نیز اثر متقابل چین × رقم برای کلیه صفات معنی‌دار بود. در چین چهارم عملکرد میوه ۴۰/۴ درصد، عملکرد بذر ۵۱/۸ درصد، مقدار استخراج بذر ۱۳/۲ درصد، خلوص ۲/۸ درصد، قوه‌نامیه ۲/۹ درصد و سرعت جوانه‌زنی ۲/۱ درصد بیشتر از حداکثر سایر چین‌ها بود. اما بیشترین وزن هکتولیتر در سومین چین با حداقل ۵/۷ درصد برتری حاصل شد. در این بررسی بهترین زمان برداشت میوه گوجه‌فرنگی به منظور بذرگیری چین چهارم بود و رقم کارون در این چین برای کلیه صفات برتری نشان داد.

واژه‌های کلیدی: استخراج بذر، خلوص، چین، جوانه زنی و عملکرد.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: khazaeihadi@yahoo.com

مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum*) از هنگام نشاء شدن تا تولید بذر به ۴-۳ ماه زمان با شرایط آب و هوایی مطلوب نیاز دارد. هر گونه تنش دمایی در این مدت سبب کاهش میزان تولید بذر خواهد شد (Atherton and Rudich, 1987). در میوه گوجه‌فرنگی بین ۳۰۰-۱۵۰ عدد بذر در هر میوه تولید می‌شود که این مقدار در شرایط بدون تنش‌های محیطی باز هم افزایش خواهد یافت. بر اساس استاندارد کشور امریکا هر اونس(۲۸/۳۵ گرم) بذر گوجه‌فرنگی می‌بایستی شامل حداکثر ۱۱۴۸۰ عدد بذر باشد (McCormac, 2004).

یکی از مهمترین جنبه‌های کمی و کیفی تولید بذر گوجه‌فرنگی، خلوص و یکنواختی اندازه بذر است. به طور کلی بذر این محصول جزو بذرهای ریز بوده و ذخیره غذایی محدود به همراه فرم فیزیکی خاص آسیب‌پذیری آن را افزایش می‌دهد. بنابراین یکنواختی اندازه بذر جزو لاینفک هر برنامه تولید بذر گوجه‌فرنگی بوده که این مهم در ضمن فرآوری و پس از حداقل دو مرحله غربال کردن بذر تکمیل می‌شود. حال چنانچه درصد بذرهای درشت در یک توده بذر قبل از فرآوری کم باشد، میزان ضایعات در ضمن فرآوری افزایش یافته و در نهایت هزینه تولید بذر افزایش خواهد یافت. در هر برنامه تهیه بذر ضروری است تولید بذرهای درشت‌تر به علت داشتن پتانسیل جوانه‌زنی بالاتر مدنظر قرار گیرد (Mian and Nafziger, 1994). تحقیقات نشان داده است به منظور تهیه نشاء گوجه‌فرنگی چنانچه بذرهای درشت‌تر و با ذخیره غذایی بیشتر مورد استفاده واقع شود، قدرت رقابت گیاهچه‌های حاصل افزایش خواهد یافت (Thomas and Russell, 2001).

از دیگرجنبه‌های مهم کیفیت بذر می‌توان به وزن هکتولیتر اشاره نمود که معمولاً کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. وزن هکتولیتر در واقع همان وزن مخصوص بذر بوده و برابر با وزن یکصد لیتر بذر است. وزن هکتولیتر عامل مهمی جهت ارزیابی کیفیت بذر بوده و در تجارت بسیار مورد توجه است (Fowler, 2002). اهمیت وزن هکتولیتر در زمینه حمل و نقل و انبارداری بذر نمود پیدا می‌کند. توده‌های بذر با وزن هکتولیتر پایین‌تر، معمولاً از حجم بیشتری برخوردارند که این موضوع منجر به افزایش هزینه‌های بسته‌بندی، انبارداری و همچنین حمل و نقل می‌شود. وزن هکتولیتر با میزان رطوبت و اندازه بذر رابطه عکس و با سختی بذر رابطه مستقیمی دارد. به طوری که هر چه رطوبت بذر بیشتر و اندازه آن بزرگتر باشد وزن هکتولیتر کمتری خواهد داشت. شایان ذکر است که بذرهای لاغر و چروکیده، دانه‌های آلوده به پاتوژنهای بیماری زا و همچنین آفت زده معمولاً از وزن هکتولیتر کمتری برخوردار می‌باشند. ولی هر گونه تیمار بذر (بطور مثال ضدعفونی کردن)، وزن هکتولیتر آن را افزایش خواهد داد

(Anonymous, 2006). کرکهای موجود روی بذر گوجه‌فرنگی از طریق افزایش حجم کل، سبب کاهش وزن هکتولیتر توده بذرگوجه‌فرنگی شده که این موضوع در نهایت سبب افزایش هزینه بسته‌بندی آن می‌شود. به همین دلیل یکی از مهمترین مراحل فرآوری بذر گوجه‌فرنگی، کرک‌گیری آن است (Khazaei *et al.*, 2008).

از مهمترین جنبه‌های کیفیت بذر، قابلیت جوانه‌زنی آن است. قابلیت جوانه‌زنی در واقع برآورد کمی و کیفی جوانه‌زنی یک توده بذری با استفاده از قوه‌نامیه و بنیه بذر است. قرار گرفتن بذر گیاهان مختلف در معرض دما و تابش مستقیم سبب فرسودگی بذر و کاهش شدید در قابلیتهای جوانه‌زنی آن می‌شود (Akhter *et al.*, 1992). چنانچه گوجه‌فرنگی در حین رسیدن و حتی کمی پس از آن تحت تنش گرمایی قرار گیرد، جوانه‌زنی به دلیل کاهش ذخیره غذایی و متعاقب آن به خواب رفتن بذر دچار مشکل خواهد شد (Bradford, 2002). در شرایط برداشت گوجه‌فرنگی در اواخر فصل که معمولاً با خطر سرمازدگی همراه است، به منظور ممانعت از تاثیر سوء سرمای زودرس بر کیفیت بذر می‌توان میوه‌ها را در حالتی که به رنگ زرد تا نارنجی درآمده‌اند نیز جمع‌آوری کرد. ولی باید بذر حاصل از این میوه‌ها بصورت جداگانه مورد آزمایش کیفی قرار گیرد (McCormac, 2004).

عواملی چون صدمات مکانیکی، دما، شرایط و مدت زمان نگهداری بر قابلیت جوانه‌زنی بذر اکثر گیاهان زراعی تاثیرگذار می‌باشند. به نظر می‌رسد بذرهایی که مدتی در معرض این گونه آسیب‌ها قرار گرفته‌اند به علت ضربات وارده در مراحل مختلف خسارت بیشتری را متحمل شده و ضمن کاهش کیفیت جوانه‌زنی، ضایعات بیشتری را ایجاد کرده و در نهایت هزینه تولید بذر این محصولات نیز افزایش خواهد یافت (Sun *et al.*, 2007).

بسیاری از بذرها پس از برداشت چنانچه تحت تأثیر شرایط نامطلوب محیطی مثل دمای بالا، صدمات مکانیکی و رطوبت ناشی از بارندگی قرار گیرند، کیفیت اولیه خود را از دست داده و سرعت جوانه‌زنی و استقرار آنها در مزرعه بخصوص در شرایطی که بستر کاشت از وضعیت مناسبی برخوردار نباشد، کاهش می‌یابد. به طور کلی بذرها بلافاصله پس از برداشت به دلیل محتوای رطوبت بالاتر در مقابل صدمات مکانیکی آسیب‌پذیرتر بوده و لازم است این موضوع در ضمن برداشت، حمل و نقل و فرآوری مد نظر قرار گیرد (Gregg *et al.*, 1994).

قابلیت جوانه‌زنی معمولاً پس از قرار گرفتن بذر در شرایط نامساعدی از قبیل دما کاهش می‌یابد. ساز و کار این کاهش به این صورت است که با نامساعد شدن شرایط به تدریج فسفولیپیدهای موجود در غشاءهای سلولی جنین بذر که کنترل نفوذپذیری آنها را بر عهده دارند،

تخریب می‌شوند. به طوری که فسفاتیدیل کولین (لیسیتین) که مهمترین فسفولیپید در این خصوص می باشد تبدیل به اسید فسفاتیدیک شده و در نتیجه آن کنترل نشت مواد از غشاء پلاسمایی سلول و نیز میتوکندریها به تدریج از بین می‌رود. معمولاً مدتی پس از این آسیب به طور ناگهانی افت قابل توجهی در قابلیتهای جوانه‌زنی بذر ایجاد خواهد شد (Petruzzelli and Taranto, 1984).

در مراحل پس از رسیدگی فیزیولوژیکی که هنوز بذر مرطوب است، چنانچه شرایطی مثل دمای بالا حادث شود، ممکن است سبب ایجاد خواب ثانویه در بذر شود. در مراحل بعدی نیز ممکن است تحت تاثیر شرایط مختلف، چرخه‌های متعددی از شکسته شدن و ایجاد دوباره خواب بذر حاصل شود تا سرانجام در یکی از این مراحل بذر کشت شده و جوانه بزند و یا اینکه در انبار کاملاً قابلیت جوانه‌زنی خود را از دست داده و از بین برود. معمولاً بذرهای با درجه بالای خواب ثانویه به سختی قابلیت جوانه‌زنی مجدد پیدا می‌کنند ولی بذرهای با درجات متوسط تا کمتری از خواب ثانویه می‌توانند در دامنه محدودی از شرایط محیطی، قابلیت جوانه‌زنی مجدد حاصل نمایند (Hilhorst, 2007).

تحت تاثیر شرایط محیطی مطلوب یک سری از مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی شامل جیبرلینها، براسینواستروئیدها، اتیلن، اکسید نیتریک و نیترات و همچنین ترکیبهای دارای اکسیژن فعال مثل H_2O_2 فعال شده و خواب بذر را شکسته و آن را وادار به جوانه‌زنی می‌کنند (Finkelstein *et al.*, 2008). قرار گرفتن بذر تحت شرایط نامطلوب محیطی با توجه به صدماتی که می‌تواند به سیستم هورمونی وارد آورد، ممکن است در قابلیت جوانه‌زنی بذر مؤثر باشد. رنگدانه‌های موجود در پوشش بذر مثل فلوبافنهای قرمز (Red phlobaphenes) در غلات، ایزوفلاونهای (Isoflavones) موجود در بقولات و پروآنتوسیانیدین‌ها (Proanthocyanidins) و فلاونول گلیکوزیدهای (Flavonol glycosides) موجود در گیاه *Arabidopsis thaliana* که همگی ترکیبهایی فنلی می‌باشند، ممکن است تحت تاثیر شرایط محیطی از جمله اشعه ماوراء بنفش سبب ایجاد خواب ثانویه در بذر شوند (Gross *et al.*, 2002; Debeaujon *et al.*, 2007).

در گیاه *Arabidopsis thaliana* تاثیر توام نور و دما سبب ایجاد خواب ثانویه در بذر در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی شده که این خواب را می‌توان با جیبرلین از بین برد (Drekx and Karssen, 1993). ساز و کار این خواب بدین صورت است که پروآنتوسیانین تحت تاثیر نور و دما اکسید شده و در طول دوره کامل شدن بذر به دیواره سلولهای تشکیل دهنده پوسته بذر متصل و آن را ضخیم‌تر می‌کند. در نتیجه سختی بذر و خاصیت غیر قابل جذب شدن آن نسبت

به آب، اکسیژن و هورمونها ایجاد می‌شود (Winkel- Shirley, 2002).

به رغم اهمیت قابل توجه تولید بذر گوجه‌فرنگی در کشور و به ویژه در استان خراسان رضوی به عنوان یکی از مراکز عمده تولید گوجه‌فرنگی، متاسفانه اطلاعات اندکی در این زمینه وجود دارد. بهمین دلیل و به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ برداشت میوه جهت تولید بذر گوجه‌فرنگی با حداکثر کمیت و کیفیت، این پژوهش با استفاده از ارقام رایج در منطقه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت دو سال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی - ایستگاه طرق مشهد انجام شد. طرح آماری مورد استفاده کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. شش رقم گوجه‌فرنگی شامل موبیل، پتوارلی CH، جیناVF، ارلی اوربانا، کال جی (این پنج رقم بذرهای گواهی شده تولید سال ۲۰۰۶ شرکت Petoseed ایتالیا بوده است) وکارون (رقم کارون در واقع همان رقم استرلینگ وارداتی است که با توجه به استقبال زارعین، هر سال توسط شرکت فلات در ایران بذرگیری و توزیع می‌شود) درکرت‌های اصلی این آزمایش قرار گرفتند و در کرت‌های فرعی زمان برداشت در پنج برداشت مختلف از پنجم مرداد به فواصل پانزده روز از یکدیگر بررسی شد. صفات مورد بررسی شامل عملکرد میوه، عملکرد بذر، وزن هکتولیتر بذر، درصد استخراج بذر، درصد خلوص و نیز درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر بودند. بذر ارقام مختلف درنیمه اول فروردین ماه به طور مجزا در خزانه کاشته شد. در نیمه اول اردیبهشت ماه نشاءهای حاصل به زمین اصلی که قبلاً آماده و عناصر غذایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک به آن اضافه شده بود، منتقل شد. هر کرت شامل سه خط ۶ متری به فواصل ۱۲۰ سانتی متر از یکدیگر بود که نشاءها به فواصل ۴۰ سانتی متر روی آنها به صورت یک طرفه کشت و بلافاصله آبیاری شدند. مراقبت‌های لازم شامل آبیاری به روش نشتی، کوددهی، مبارزه با آفات و بیماریها و علفهای هرز در طول فصل رشد انجام شد. در زمان برداشت هر برداشت، تمام میوه‌های کاملاً رسیده و قرمز در خط وسط هر کرت جمع‌آوری و پس از توزین بذرگیری (McCormac, 2004) و نمونه‌های بذر حاصل در دمای اطاق خشک شدند. در مرحله بعدی وزن هکتولیتر نمونه‌های بذر خشک شده با استفاده از دستگاه Feuffer Gmb H آلمانی مدل Granomat تعیین شد. برداشت میوه برای بذرگیری هنگامی انجام می‌شود که رنگ آن کاملاً قرمز شده و جداره میوه به اندازهٔ کافی نرم شده باشد چرا که بذر حاصل از میوه‌هایی که رنگ زرد تا نارنجی داشته و کاملاً قرمز نشده‌اند ممکن است از نظر قوه نامیه مشکلی

نداشته باشند ولی احتمالاً از نظر بنیه و ماندگاری ضعیف‌تر هستند (McCormac, 2004). پس از تعیین وزن هکتولیتر، درصد استخراج بذر از طریق تعیین نسبت وزن بذر استخراج شده به وزن میوه و همچنین درصد خلوص بذر مشخص گردید. برای محاسبه خلوص ابتدا نمونه‌های بذر توسط غربال آزمایشگاهی شماره ۵ و سپس توسط غربال شماره ۳ هر دو با سوراخ گرد الک شدند تا ضمن افزایش یکنواختی به حداکثر خلوص برسند (McCormac, 2004). در آخرین مرحله درصد جوانه‌زنی به روش استاندارد (Anonymous, 1999) و نیز سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین سرعت جوانه‌زنی سه تکرار یکصد بذری از هر نمونه تهیه و در بستر TP (روی کاغذ) کشت و در ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۸ روز قرار گرفتند (Hampton and Tekrony, 1995). از روز دوم پس از کشت هر روز کلیه تکرارها بازدید و بذرهای جوانه‌زده در هر تکرار پس از شمارش، از محیط کشت حذف شدند. در پایان روز هشتم سرعت جوانه‌زنی هر تکرار با استفاده از رابطه‌های ۱ و ۲ تعیین شد (Ellis and Roberts, 1981).

(رابطه ۱): $\bar{D} = \frac{\sum D_i n_i}{\sum n_i}$

(رابطه ۲): $R = \frac{1}{\bar{D}}$

در این فرمولها D تعداد روزهای بعد از شروع جوانه‌زنی، n تعداد بذر جوانه زده در روز D، $\bar{D}$ میانگین مدت جوانه‌زدن و R سرعت جوانه‌زنی بذر می‌باشند. خلاصه وضعیت آب وهوایی محل انجام آزمایش در دوره رشد گوجه‌فرنگی طی دو سال مورد بررسی در جدول ۱ آمده است.

در پایان هر سال داده‌های حاصل پس از انجام تبدیل زاویه‌ای برای صفاتی که به صورت درصد بودند، با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفته و در انتهای سال دوم آزمایش، پس از انجام آزمون بارتلت و تایید متجانس بودن واریانس‌ها، ادغام داده‌های دو سال برای انجام تجزیه واریانس مرکب برای کلیه صفات مورد بررسی امکان‌پذیر شد. سپس میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های دو ساله این آزمایش نشان داد اثر سال بر کلیه صفات مورد بررسی بجز وزن هکتولیتر معنی‌دار ($P\leq0.01$) بود (جدول ۲). ارقام گوجه‌فرنگی بجز برای درصد خلوص، در مابقی صفات از نظر آماری اختلاف معنی‌دار ($P\leq0.05$) داشتند. زمان برداشت (چین‌های مختلف آزمایش) نیز درهمه صفات مورد بررسی معنی‌دار ($P\leq0.01$) بود. ضمن این که اثر متقابل رقم × سال بجز برای عملکرد میوه بر بقیه صفات معنی‌دار بود. اثر متقابل چین × رقم، چین × سال و چین × رقم × سال بر کلیه صفات معنی‌داری ($P\leq0.01$) بودند (جدول ۲).

جدول ۱- اطلاعات آب وهوایی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در دوره رشد گوجه فرنگی

Table 1. Meteroleogical data during tomato crop life cycle in 2007 & 2008 growing seasons

Months	ماهها	میانگین دما (درجه سانتیگراد) Mean Temp.(ºC) Max. حداکثر		Min. حداقل		میانگین درصد رطوبت مطلق Mean of Absolute Humidity (%) Max. حداکثر		Min. حداقل		میانگین درصد رطوبت نسبی Mean of Relative Humidity (%)		تعداد ساعات آفتابی No. of Sunny Hours	
		2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
March–April	فروردین	20	23.6	9.3	10.4	91	67	48	25	69	37	186.9	199.2
April- May	اردیبهشت	26	29.2	13.5	14.5	72	63	32	20	52	32	294.5	286.9
May-June	خرداد	32	33.2	17.7	19.2	57	53	17	16	37	26	343.6	340.5
June-July	تیر	34	34.2	21.1	21.2	47	42	18	12	33	17	378.6	367.4
July-Aug	مرداد	34	35.0	18.9	19.9	42	35	13	7	27	12	382.1	380.0
Aug-Sep	شهریور	32	31.6	16.2	16.1	49	41	14	9	31	17	355.5	330.6
Sep-Oct	مهر	22	26.0	7.1	11.8	52	61	16	21	34	31	290.4	262.6

جدول ۲ – خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف گوجه‌فرنگی تحت تاثیر زمان‌های برداشت

Table 2. Summary of combined analysis of variance for different traits of tomato cultivars as affected by harvesting times

			Mean of Square میانگین مربعات						
S.O.V.	منابع تغییر	درجه آزادی df	عملکرد میوه Fruit yield	عملکرد بذر Seed yield	درصد استخراج بذر Seed extraction (%)	وزن هکتولیتر Hectoliter weight	خلوص بذر Seed purity	جوانه زنی Germination	سرعت جوانه زنی Germination rate
Year (Y)	سال	1	1935.98**	33307.59**	0.23**	43.45^{ns}	1400.97**	2304.08**	38310.42**
Rep. (Y)	تکرار (سال)	4	24.25	190.07	0.0002	21.22	9.32	0.68	16.88
Cultivar (C)	رقم	5	79.75*	1570.37*	0.0137*	160.45*	5.67^{ns}	808.20*	810.46*
Y × C	رقم × سال	5	7.56^{ns}	510.66*	0.0023**	16.06**	9.08*	97.54**	158.83**
Error a	خطای الف	20	20.89	158.20	0.0001	3.16	2.83	8.10	27.74
Harvesting times (H)	چین	4	9981.94*	86844.52*	0.01218*	366.30**	1351.60*	1233.42**	8759.48**
H × Y	چین × سال	4	1424.98**	12630.24**	0.019**	29.07**	203.94**	90.11**	922.07**
H × C	چین × رقم	20	62.90**	552.78**	0.0013**	16.31**	7.66**	118.10**	291.67**
H × C × Y	چین × رقم × سال	20	34.42**	305.73**	0.0013**	17.02**	7.07**	52.20**	169.57**
Error b	خطای ب	96	11.05	88.77	0.0002	3.43	3.30	8.83	35.27
CV (%)	درصد ضریب تغییرات		23.81	26.40	6.41	5.30	1.91	3.27	2.87

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.
ns: Non- significant.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.
ns: غیر معنی‌دار

در مقایسه میانگین‌ها رقم کارون با ۱۳/۳ درصد برای عملکرد میوه و ۲۳/۸ درصد برای عملکرد بذر، در مقایسه با حداکثر سایر ارقام برتری نشان داد ولی درصد استخراج بذر در رقم جینا VF ۲/۵ درصد بیشتر از حداکثر ارقام دیگر بود (جدول ۳). رقم کال‌جی از برتری حداقل ۳/۵ درصدی در قوه‌نامیه و ۲/۳درصدی در سرعت جوانه‌زنی برخوردار بود. وزن هکتولیتر بذر رقم ارلی اوربانا ۱۱/۱ درصد در مقایسه با دیگر ارقام برتری نشان داد که این موضوع در ارتباط با سختی بیشتر بذر این رقم در مقایسه با ارقام دیگر می‌باشد (Khazaei *et al.*, 2008).

جدول ۳- مقایسه میانگین برای صفات مختلف در ارقام گوجه فرنگی
Table 3. Mean comparison for different traits in tomato cultivars

Cultivar	رقم	عملکرد میوه (تن در هکتار) Fruit yield (ton/ha)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (Kg/ha)	درصد استخراج بذر Seed extraction (%)	وزن هکتولیتر (کیلوگرم) Hectoliter weight (Kg)	درصد جوانه زنی Germination (%)	سرعت جوانه زنی Germination rate
Mobil	موبیل	69.21ab	175.24ab	0.242a	32.311b	94.13ab	0.208b
Peto Early CH	پتوارلی سی‌اچ	70.11ab	177.52ab	0.246a	33.763c	92.30bc	0.207bc
Early Urbana	ارلی اوربانا	60.06b	154.82b	0.222b	39.183a	91.80c	0.204cd
Gina VF	جینا وی‌اف	62.87b	169.27b	0.249a	34.363bc	90.80c	0.204bcd
Karoon	کارون	83.08a	219.70a	0.243a	35.283b	80.90d	0.201d
Kal. J.	کال جی	73.31ab	173.86ab	0.226b	34.963bc	95.53a	0.213a

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.
Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- Using Duncan's Multiple Range Test.

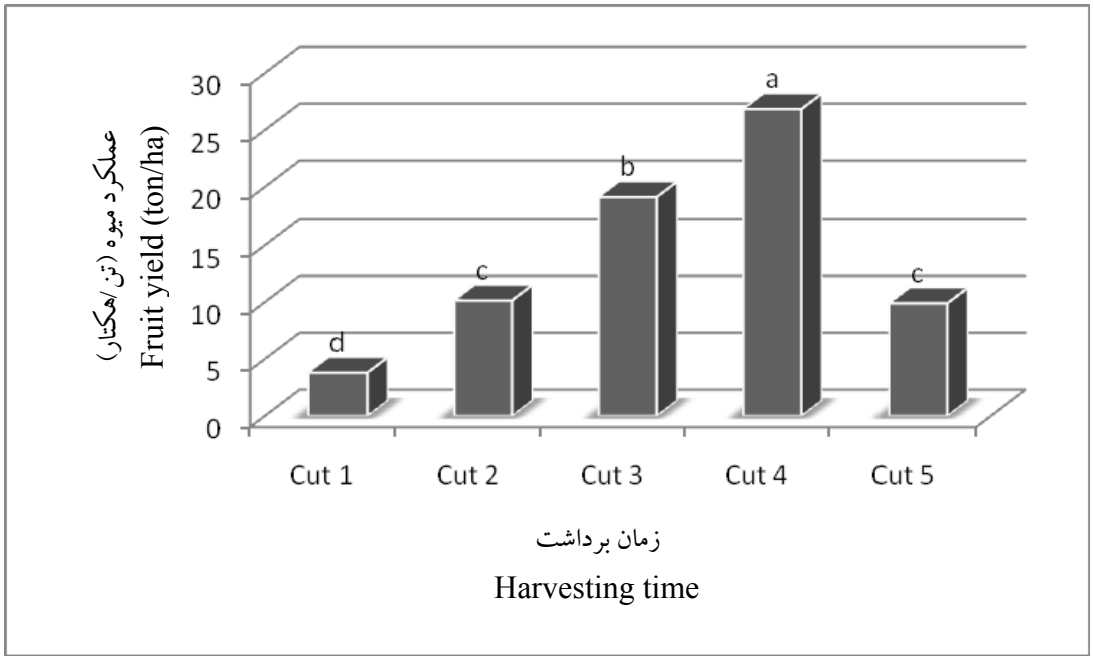
از خصوصیات رقم کارون بزرگی اندازه میوه و بذر آن می‌باشد. ولی این رقم در مقایسه با ارقام دیگر گوجه‌فرنگی بسیار دیررس است (Khazaei *et al.*, 2008). اندازه بزرگتر میوه و بذر در این رقم، بر عملکرد میوه و بذر و همچنین درصد استخراج بذر آن تاثیر مثبتی داشته ولی از طرفی اندازه بزرگتر میوه سطح بیشتری از آن را در معرض تابش خورشیدی قرار داده که این وضعیت سبب افزایش دمای داخل میوه‌ها بخصوص در مرداد شد (جدول ۱). این موضوع در نهایت دلیل افت کیفیت جوانه‌زنی بذر تولیدی رقم کارون بود. در شرایط روزهای گرم و آفتابی، تاثیر تابش آفتاب به مدت طولانی ممکن است از طریق افزایش دمای داخل میوه گوجه‌فرنگی، کیفیت جوانه‌زنی بذر تولیدی را تحت تاثیر قرار دهد.

بدین ترتیب چنانچه دمای داخل میوه از ۳۶ درجه سانتیگراد بیشتر شود، قوه‌نامیه بذر حاصل کاهش خواهد یافت (Austin, 1972). در رقم دیررس کال‌جی که معمولاً از اندازه میوه و بذر کوچکتری در مقایسه با رقم کارون برخوردار است (Khazaei *et al.*, 2008)، نه تنها این مشکل مشاهده نشد بلکه با توجه به دیررسی این رقم و فرصت بیشتر دانه‌ها برای تجمع مواد ذخیره‌ای، بذرهایی با حداکثر قوه نامیه و سرعت جوانه‌زنی حاصل شد. تاثیر منفی شدت تابش و دمای بالا در طول دوره تشکیل بذر بر کیفیت جوانه‌زنی بذر گوجه‌فرنگی گزارش شده است (Atherton and Rudich, 1987; Opena *et al.*, 2001 and McCormac, 2004). بر این اساس با توجه به استقبال کشاورزان از رقم کارون در سالهای اخیر، بهتر است برای تولید بذر این رقم، تاریخ کاشت طوری انتخاب شود که زمان حداکثر میوه‌دهی با شدت زیاد تابش و نیز دمای بالای ناشی از آن مصادف نشود.

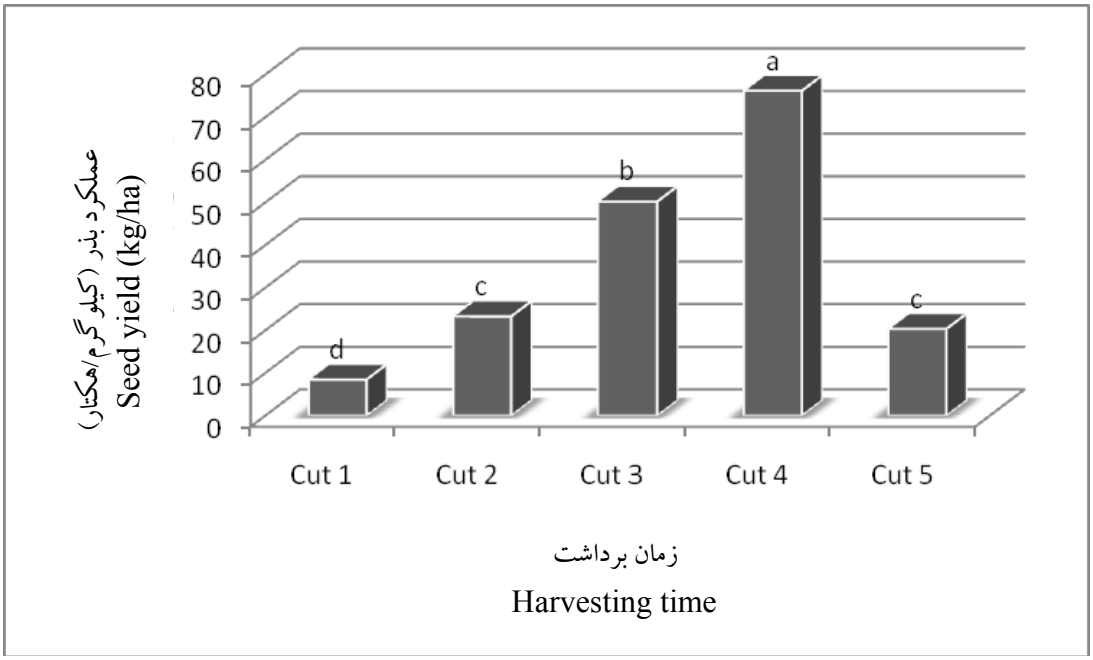
مقایسه میانگین چین‌های مختلف نشان داد که در چین چهارم عملکرد میوه (۲۶/۸۴۳ تن در هکتار) ۴۰/۴ درصد (شکل ۱)، عملکرد بذر (۷۶/۱۸۴ کیلوگرم در هکتار) ۵۱/۸ درصد (شکل ۲)، درصد استخراج بذر (۰/۲۶۶)، ۱۳/۲ درصد (شکل ۳)، خلوص (۹۶/۹۶درصد)، ۲/۸ درصد (شکل ۵)، قوه‌نامیه (۹۷/۱۳ درصد)، ۲/۹ درصد (شکل ۶) و سرعت جوانه‌زنی (۰/۲۲۱) حدود ۲/۱ درصد (شکل ۷) بیشتراز حداکثر سایر چین‌ها بود. بیشترین وزن هکتولیتر (۳۹/۱۸ کیلوگرم) نیز در سومین چین با ۵/۷ درصد برتری حاصل شد (شکل ۴).

در شرایط دمای بالا گیاه مراحل فنولوژیکی خود را تسریع و در نتیجه میوه و بالطبع بذرهای کوچک‌تر و حتی لاغرتری تولید کرد. ولی در شرایط مطلوب از نظر دما، از سرعت پر شدن دانه‌ها کاسته شد و بذرها فرصت بیشتری برای تجمع مواد ذخیره‌ای داشتند ودر نتیجه بذرهای قویتر و پرتری حاصل شد که این موضوع از میزان ضایعات در حین استخراج بذر به طور قابل ملاحظه‌ای کاست و بر درصد استخراج بذر افزود. ضمن اینکه صفات درصد خلوص و نیز وزن هکتولیتر بذر به حداکثر افزایش یافت. علاوه بر آن در شرایط مناسب دمای هوا در این زمان، به قابلیت جوانه‌زنی بذرهای تولید شده آسیبی وارد نشده و بنابراین بذرهایی با حداکثر بنیه و قوه‌نامیه تولید شد که در نتیجه آن افزایش قابل توجه در کمیت وکیفیت بذر حاصل شد.

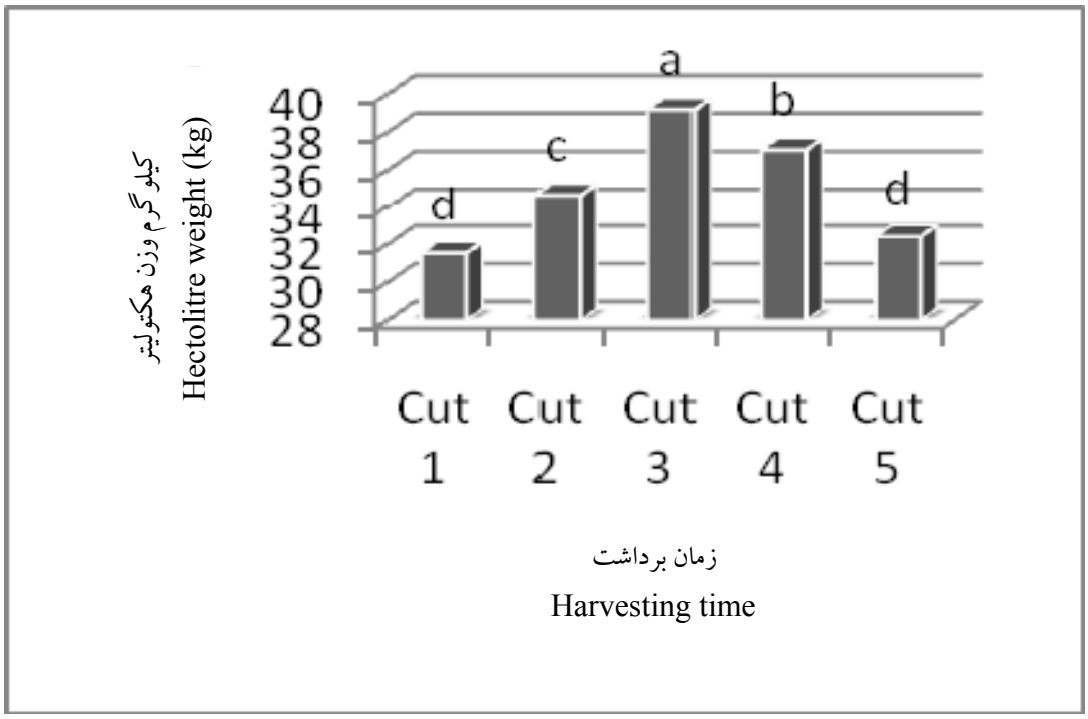
نتایج این بررسی نشان داد حداکثر صفات کمی و کیفی بذر گوجه‌فرنگی در چهارمین چین بود که با توجه به شرایط آب و هوایی مشهد طی این دو سال مطابق با نیمه اول شهریورماه می‌باشد. برداشت محصول گوجه‌فرنگی به منظور تولید بذر می‌بایستی در زمانی که میوه‌ها کاملاً قرمز و حتی کمی نرم شده باشند انجام پذیرد. ولی در شرایط هوای خیلی گرم اواسط تابستان بهتر است برداشت چند روزی قبل از این مرحله انجام شود. چرا که در این روزها تابش مستقیم آفتاب بر



شکل ۱- عملکرد میوه در چین‌های مختلف
Fig. 1. Fruit yield in different harvesting times

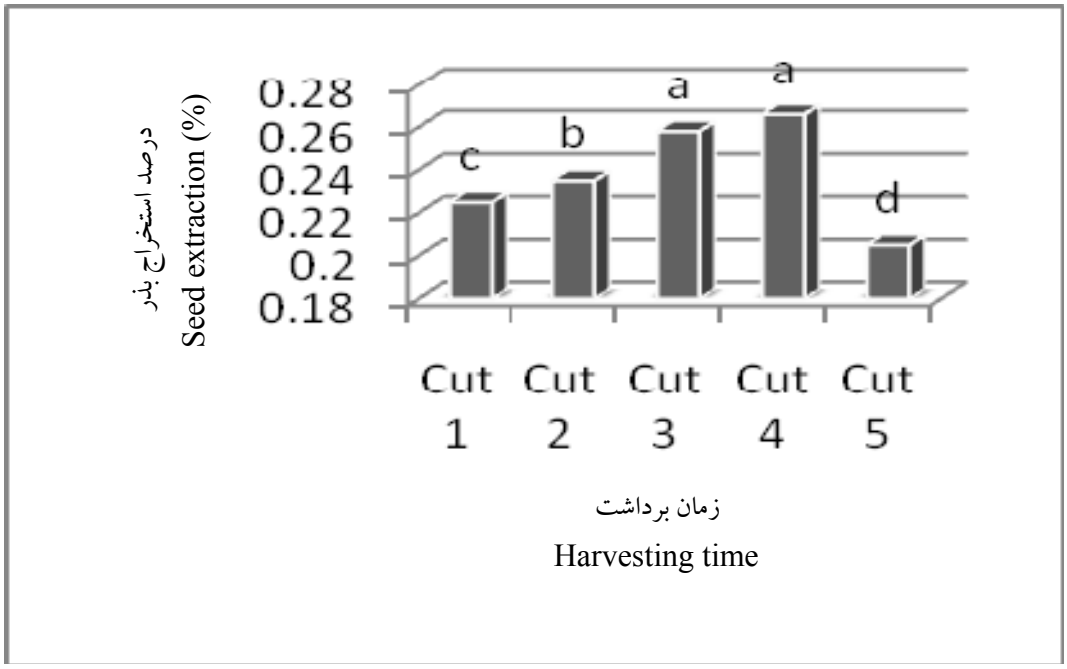


شکل ۲- عملکرد بذر در چین‌های مختلف
Fig. 2. Seed yield in different harvesting times



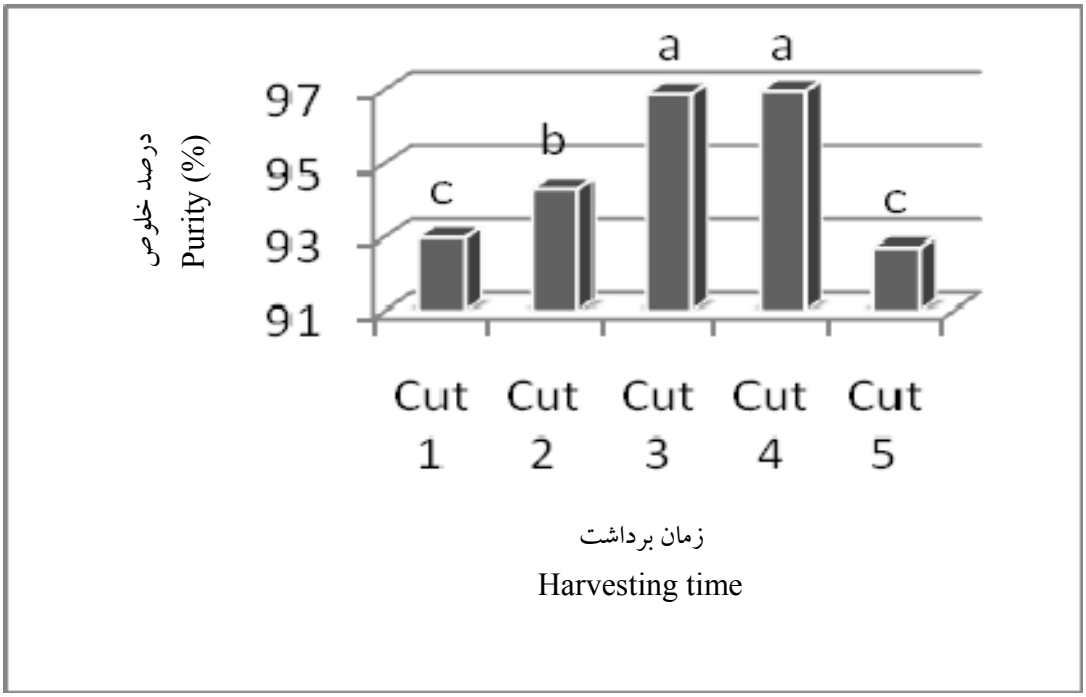
شکل ۳- وزن هکتولیتر بذر در چین‌های مختلف

Fig. 3. Hectoliter weight in different harvesting times

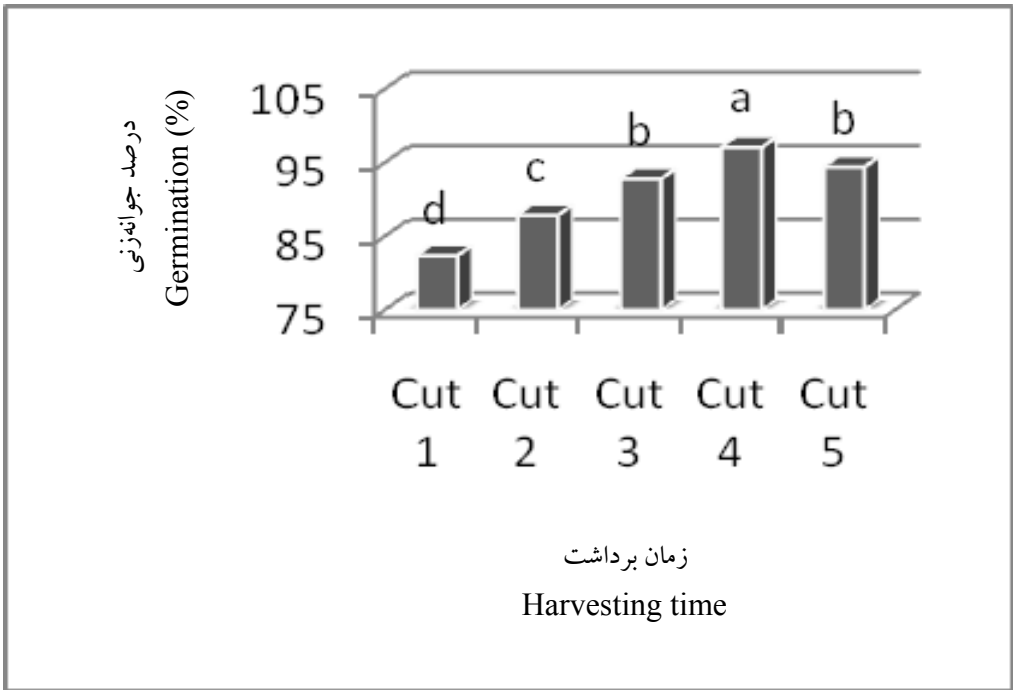


شکل ۴- درصد استخراج بذر در چین‌های مختلف

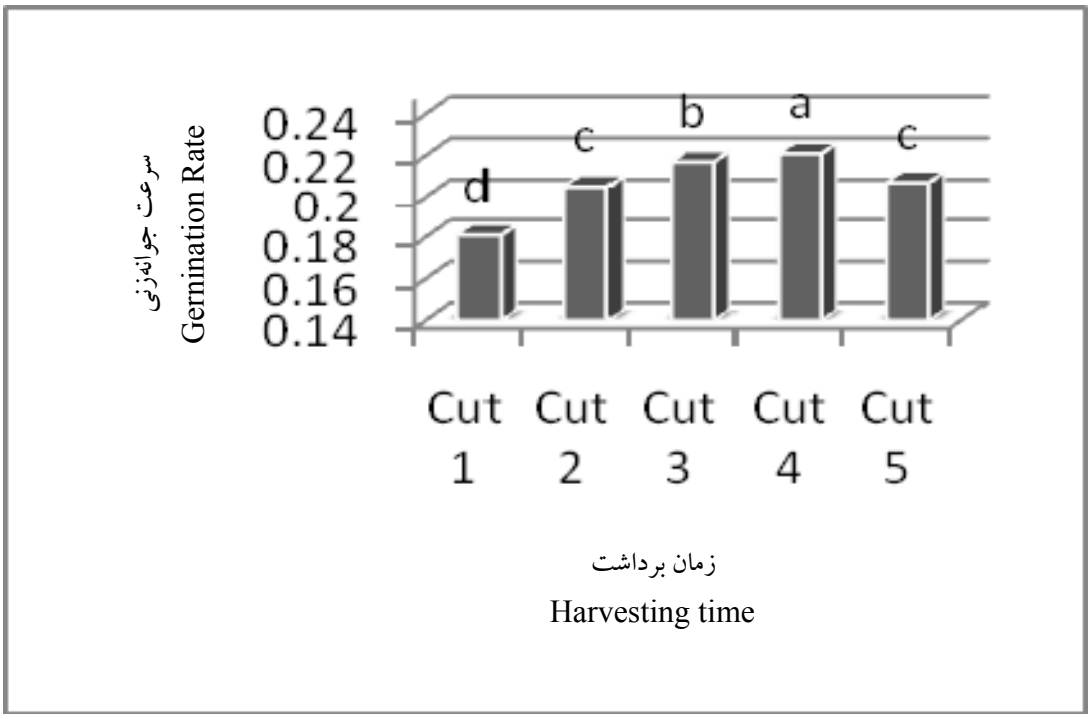
Fig. 4. Seed extraction percent in different harvesting times



شکل ۵- درصد خلوص بذر در چین‌های مختلف
Fig. 5. Purity (%) in different harvesting times



شکل ۶- درصد جوانه‌زنی بذر در چین‌های مختلف
Fig. 6. Germination (%) in different harvesting times



شکل ۷- سرعت جوانه‌زنی بذر در چین‌های مختلف
Fig.7. Germination rate in different haevesting times

میوه‌های کاملاً رنگ گرفته ممکن است از طریق افزایش دمای داخل میوه بر کیفیت جوانه‌زنی بذر حاصل تأثیر منفی داشته باشد. ثابت شده است اگر دمای داخل میوه به هر دلیل از ۳۲ درجه سانتی‌گراد فراتر رود، قوه‌نامیه بذر حاصل کاهش خواهد یافت (McCormac, 2004). با توجه به هزینه‌های بالای عملیات استخراج بذر گوجه‌فرنگی، ضروری است بذرگیری از این محصول در زمانی انجام شود که امکان حداکثر استخراج بذر فراهم باشد. بهترین زمان برداشت گوجه‌فرنگی جهت بذرگیری، اوایل تا اواسط شهریور ماه است. به طوری که در این هنگام حداکثرعملکرد میوه و بذر حاصل خواهد شد (Khazaei *et al.*, 2008).

مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × چین نشان دادکلیه صفات کمی و کیفی برای گوجه‌فرنگی در رقم کارون در چهارمین چین حاصل شد (جدول ۴). اثر متقابل سال × چین × رقم نیز نشان داد برتری در کلیه صفات کمی و کیفی گوجه‌فرنگی در چین‌های سوم و چهارم اولین سال آزمایش بدست آمد (جدول ۵). مقایسه این آثار متقابل نشان داد اگر چه با توجه به شرایط متفاوت آب وهوایی، اولین سال آزمایش در مقایسه با دومین سال در اکثر موارد برتری داشت، ولی در هر دو سال چهارمین چین در

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل چین × رقم بر صفات مختلف در گوجه‌فرنگی

Table 4. Mean comparison for harvesting time × cultivar interaction effect on different traits in tomato

		عملکرد میوه (تن در هکتار) Fruit yield (ton/ha)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (Kg/ha)	درصد استخراج بذر Seed extraction (%)	وزن هکتولیتر (کیلوگرم) Hectoliter weight (Kg)	درصد خلوص Purity (%)	درصد جوانه زنی Germination (%)	سرعت جوانه زنی Germination rate
					Mobil موبیل			
H1	چین ۱	3.35 lm	7.91h-j	0.233a-g	30.49gh	94.39a-c	86.83c-f	0.181hi
H2	چین ۲	9.19g-m	20.47e-i	0.231a-g	32.79e-h	94.28a-c	94.16a-d	0.206c-f
H3	چین ۳	16.37c-k	42.60c-h	0.256a-e	35.44b-g	96.41a-c	97.16a-c	0.219a-d
H4	چین ۴	30.72ab	82.98ab	0.260a-d	33.05d-h	96.80ab	95.50a-d	0.223a-d
H5	چین ۵	9.58g-m	21.28e-j	0.228b-g	29.77gh	93.48a-c	97.00a-c	0.212a-e
					Peto Early CH پتوارلی سی اچ			
H1	چین ۱	5.16j-m	11.81g-j	0.238a-g	33.46c-h	92.75a-c	87.33b-f	0.195e-i
H2	چین ۲	10.39f-m	24.81e-j	0.241a-f	32.74f-h	93.41a-c	87.83b-f	0.207b-f
H3	چین ۳	18.53b-h	46.72c-j	0.256a-e	37.54a-f	96.29a-c	93.83a-d	0.213a-e
H4	چین ۴	24.99a-e	70.76a-d	0.271a-c	35.06b-h	97.45ab	96.66a-d	0.214a-e
H5	چین ۵	11.04f-m	23.42e-j	0.221c-g	30.00gh	93.80a-c	95.83a-d	0.208b-f
					Early Urbana ارلی اوربانا			
H1	چین ۱	4.30k-m	8.68h-j	0.201f-h	34.25b-h	93.99a-c	81.00e-g	0.180hi
H2	چین ۲	7.62h-m	16.40f-j	0.215d-g	38.60a-f	95.94a-c	94.33a-d	0.212a-e
H3	چین ۳	18.04c-i	49.48b-f	0.256a-e	43.43a	96.67ab	95.83a-d	0.210b-e
H4	چین ۴	23.99a-e	70.70a-d	0.276ab	40.66ab	97.00ab	98.16ab	0.217a-e
H5	چین ۵	6.11i-m	9.56h-j	0.160h	38.95a-f	89.79c	89.66a-e	0.202d-h
					Gina VF جینا وی اف			
H1	چین ۱	2.38m	6.49ij	0.246f	32.22f-h	92.71a-c	81.66ef	0.177i
H2	چین ۲	6.00i-m	15.98f-j	0.255a-e	34.19b-h	95.13a-c	85.83d-f	0.202d-h
H3	چین ۳	15.26c-l	41.75d-h	0.270a-c	38.99a-f	96.58ab	94.16a-d	0.217a-d
H4	چین ۴	26.56a-c	77.02a-c	0.268a-c	36.04b-g	97.19ab	96.50a-d	0.225a-c
H5	چین ۵	12.67e-m	28.03e-j	0.206e-h	30.35gh	93.91a-c	95.83a-d	0.204c-g
					Karoon کارون			
H1	چین ۱	2.22m	4.33j	0.210d-h	28.33h	90.75bc	68.33h	0.173i
H2	چین ۲	10.16f-m	21.61e-j	0.235a-g	36.05b-g	92.54a-c	70.00gh	0187f-i
H3	چین ۳	25.16a-d	65.54b-d	0.258a-e	40.06a-c	97.69a	78.33f-h	0.211a-e
H4	چین ۴	32.70a	100.86a	0.281a	39.69a-d	96.69ab	96.66a-d	0.223a-d
H5	چین ۵	12.84d-m	27.36e-j	0.231a-g	32.26f-h	92.19a-c	91.16a-e	0.212a-e
					Kal. J. کال جی			
H1	چین ۱	5.37j-m	11.43h-j	0.220c-g	30.45gh	93.29a-c	88.66a-f	0.182g-i
H2	چین ۲	17.47c-j	40.26d-j	0.235a-g	33.59c-h	94.70a-c	95.66a-d	0.218a-d
H3	چین ۳	21.28a-g	55.09b-e	0.251a-f	39.65a-e	97.63a	97.00a-c	0.232a
H4	چین ۴	22.08a-f	54.76b-e	0.240a-f	37.99a-f	96.62ab	99.33a	0.228ab
H5	چین ۵	7.11h-m	12.32g-j	0.186gh	33.11d-h	93.15a-c	97.00a-c	0.205c

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level-Using Duncans Multiple Range Test.

جدول ۵- مقایسه میانگین های صفات در اثر متقابل چین × رقم × سال برای سال اول

Table 5. Mean comparison for harvesting time × cultivar × year interaction effect on different traits in tomato in the first year

		عملکرد میوه (تن در هکتار) Fruit yield (ton/ha)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (Kg/ha)	درصد استخراج بذر Seed extraction (%)	وزن هکتولیتر (کیلوگرم) Hectoliter weight (Kg)	درصد خلوص Purity (%)	درصد جوانه زنی Germination (%)	سرعت جوانه زنی Germination rate
				Mobil موبیل				
H1	چین ۱	3.69s-w	9.74q-v	0.263g-i	30.67q-u	93.36a-c	90.67f-j	187.7u-z
H2	چین ۲	5.40p-w	14.24n-v	0.253h-k	32.10n-s	99.15ab	97.00a-e	213.0k-n
H3	چین ۳	19.98fg	54.52fg	0.273e-g	34.54j-p	98.33a-c	98.67ab	224.3e-j
H4	چین ۴	45.48a	128.5b	0.283d-f	34.37j-p	97.11a-d	95.33a-h	230.7c-g
H5	چین ۵	8.47k-u	24.32j-t	0.287de	27.00v	95.47b-e	98.67ab	237.7a-d
				Peto Early CH پتوارلی سی اچ				
H1	چین ۱	4.21s-w	11.90n-v	0.283d-f	33.47l-r	98.27a-c	90.33g-j	198.0p-u
H2	چین ۲	8.49k-u	21.71k-u	0.257g-j	34.24j-q	98.10a-d	94.33a-i	226.7d-h
H3	چین ۳	26.78de	65.98ef	0.247i-m	39.69b-g	96.21a-e	97.67a-c	227.3d-h
H4	چین ۴	37.84b	111.1c	0.293cd	32.28n-s	97.29a-d	99.33a	237.7a-d
H5	چین ۵	9.93i-u	30.43i-p	0.307bc	27.32uv	96.38a-e	98.33a-c	230.3c-g
				Early Urbana ارلی اوربانا				
H1	چین ۱	5.18r-w	10.69p-v	0.207s-v	33.86k-r	98.12a-d	89.33i-l	191.3r-w
H2	چین ۲	7.89l-u	7.82k-v	0.227n-r	37.30d-k	98.88a-c	97.00a-e	217.0h-n
H3	چین ۳	26.16de	76.91de	0.293cd	43.67a	97.30a-d	97.00a-e	230.7c-g
H4	چین ۴	35.06bc	110.8c	0.317ab	40.47a-e	97.51a-d	99.00ab	237.3a-d
H5	چین ۵	5.69o-v	12.12n-v	0.213q-u	37.25d-k	95.26c-e	94.67a-i	219.7g-l
				Gina VF جینا وی اف				
H1	چین ۱	3.75s-w	10.99p-v	0.293cd	30.19r-v	98.81a-c	89.33i-l	187.0u-z
H2	چین ۲	7.73l-w	22.22j-u	0.287de	37.18e-k	99.25a	96.33a-f	218.7h-m
H3	چین ۳	18.11g-h	51.98f-h	0.287de	40.70a-e	96.45a-e	97.33a-d	232.3c-f
H4	چین ۴	36.45b	117.8bc	0.323ab	35.26i-n	97.09a-d	97.33a-d	239.7a-c
H5	چین ۵	14.58g-l	44.82g-i	0.307bc	29.68s-v	96.64a-d	97.67a-c	224.7e-i
				Karoon کارون				
H1	چین ۱	0.61w	1.42v	0.233l-p	23.46w	99.26a	71.67o	178.0x-z
H2	چین ۲	5.90n-w	16.90l-v	0.287de	34.38j-p	98.31a-c	74.33o	208.3m-p
H3	چین ۳	33.46bc	89.19d	0.267f-h	39.52c-g	98.33a-c	93.00b-j	232.3c-f
H4	چین ۴	49.64a	165.5a	0.333a	37.13e-k	98.00a-d	97.67ab	232.3c-f
H5	چین ۵	10.07i-u	31.89i-n	0.317ab	33.10m-s	95.46b-e	97.67a-c	234.0b-e
				Kal. J. کال جی				
H1	چین ۱	4.86s-w	11.82n-v	0.243j-m	28.43t-v	98.90a-c	89.33i-l	186.3v-y
H2	چین ۲	13.00h-n	34.67h-m	0.267f-h	34.89i-p	98.53a-c	99.00a	235.0a-e
H3	چین ۳	29.79cd	79.31de	0.263g-i	40.34d-f	98.13a-d	98.00a-c	245.0a
H4	چین ۴	33.33bc	85.65d	0.257g-j	37.62d-j	95.67a-e	99.33a	243.3ab
H5	چین ۵	5.41q-w	13.67n-v	0.253h-k	34.48j-p	96.48a-e	98.33a-c	221.7f-k

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- Using Duncans Multiple Range Test.

ادامه جدول ۵- مقایسه میانگین های صفات در اثر متقابل چین × رقم × سال برای سال دوم

Table 5 continued. Mean comparison of harvesting time × cultivar × year interaction effect on different traits in tomato in the second year

		عملکرد میوه (تن در هکتار) Fruit yield (ton/ha)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (Kg/ha)	درصد استخراج بذر Seed extraction (%)	وزن هکتولیتر (کیلوگرم) Hectoliter weight (Kg)	درصد خلوص Purity (%)	درصد جوانه زنی Germination (%)	سرعت جوانه زنی Germination rate
					Mobil موبیل			
H1	چین ۱	3.01u-w	6.10t-v	0.203t-w	30.32r-v	90.43g-j	83.00mn	174.0z
H2	چین ۲	12.78h-p	26.70i-s	0.210r-v	33.48l-r	89.43h-k	91.33e-j	199.3o-t
H3	چین ۳	12.78h-p	30.68i-p	0.240j-o	36.35g-m	94.50d-f	95.67a-h	214.3i-n
H4	چین ۴	15.97f-j	37.45g-k	0.247k-p	31.74n-t	96.49a-e	95.67a-h	214.3i-n
H5	چین ۵	10.69i-s	18.25k-v	0.170y	32.54n-s	91.50f-h	95.33a-h	186.3v-y
					Peto Early CH پتوارلی سی اچ			
H1	چین ۱	6.11n-w	11.73n-v	0.193v-x	33.45l-r	87.24j-l	84.33l-n	191.3r-w
H2	چین ۲	12.29h-r	27.92i-q	0.227n-r	31.25o-t	88.73h-k	81.33n	187.7u-y
H3	چین ۳	10.28i-t	27.47I-r	0.167f-h	35.39h-n	96.38a-e	90.00h-k	198.0p-u
H4	چین ۴	12.15h-r	30.40i-p	0.250h-l	37.86d-j	97.63a-d	94.00a-i	190.7r-w
H5	چین ۵	12.15h-r	16.42l-v	0.137z	32.68n-s	91.23gh	93.33a-j	185.7v-y
					Early Urbana ارلی اوربانا			
H1	چین ۱	3.43t-w	6.68s-v	0.197u-x	34.65j-p	89.86g-k	72.67o	168.0z
H2	چین ۲	7.36m-w	15.00m-v	0.203t-w	39.92b-g	94.00e-g	91.67d-j	206.3n-q
H3	چین ۳	9.93i-u	22.05j-u	0.220p-t	43.20ab	96.05a-e	94.67a-i	188.7t-x
H4	چین ۴	12.92h-o	30.60i-p	0.237k-p	40.86a-d	96.51a-e	97.33a-d	195.7q-v
H5	چین ۵	6.53n-w	7.01s-v	0.107z	40.66a-e	84.33lm	84.67k-n	183.3w-z
					Gina VF جینا وی اف			
H1	چین ۱	1.10vw	2.01uv	0.200u-x	34.26j-q	86.62kl	74.00o	167.0z
H2	چین ۲	4.29s-w	9.75q-v	0.223o-s	31.21o-t	91.02g-i	75.33o	184.3v-z
H3	چین ۳	12.43h-q	31.52i-o	0.253h-k	37.29d-k	96.72a-d	91.00f-j	201.3o-r
H4	چین ۴	16.67f-i	36.25g-l	0.213q-u	36.83f-l	97.29a-d	95.67a-h	209.7l-o
H5	چین ۵	10.76i-s	11.25o-v	0.107z	31.03p-t	91.19gh	94.00a-i	182.7w-z
					Karoon کارون			
H1	چین ۱	3.84s-w	7.25r-v	0.187w-y	33.20l-s	82.24m	65.00p	168.7z
H2	چین ۲	14.43g-m	26.33i-t	0.183xy	37.72d-j	86.77kl	65.67p	166.0z
H3	چین ۳	16.88f-i	41.89g-j	0.250h-l	40.61a-e	97.07a-d	63.67p	188.7t-x
H4	چین ۴	15.77f-j	36.25g-l	0.230m-q	42.27a-c	95.39c-e	94.67a-i	212.7k-n
H5	چین ۵	15.63f-k	22.84j-t	0.147z	31.44o-t	88.92h-k	84.67k-n	189.7s-w
					Kal. J. کال جی			
H1	چین ۱	5.88n-w	11.05p-v	0.197u-x	32.47n-s	87.69i-k	88.00j-m	177.0yz
H2	چین ۲	21.95ef	45.87g-i	0.203t-w	32.30n-s	90.87g-i	92.33c-j	200.7o-s
H3	چین ۳	12.78h-p	30.88i-p	0.240j-o	38.94c-h	97.15a-d	96.00a-g	219.7g-k
H4	چین ۴	1084i-s	23.88j-t	0.223o-s	38.36d-i	97.58a-d	99.33a	213.3j-n
H5	چین ۵	8.82j-u	10.98p-v	0.120z	31.75n-t	89.83g-k	95.67a-h	187.7u-y

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability levels-Using Duncans Multiple Range Test.

کلیه صفات مورد بررسی، به استثنای وزن هکتولیتر بهترین نتیجه را داشت. بر این اساس بهترین زمان برای برداشت میوه گوجه‌فرنگی به منظور بذرگیری، در شرایط مشهد چین چهارم که مصادف با نیمه اول شهریور ماه تعیین شد.

نتیجه‌گیری

شرایط مناسب در برداشت نیمه اول شهریورماه منجر به تولید میوه درشت و متعاقب آن بذرهای قویتری شده که در نتیجه میزان ضایعات در حین استخراج بذر به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و بر درصد استخراج بذر افزوده می‌شود. این موضوع با توجه به هزینه‌های بالای بذرگیری درگوجه‌فرنگی، تا حدود زیادی سبب کاهش هزینه تولید بذر گوجه‌فرنگی خواهد شد. بالاتر بودن وزن هکتولیتر توده‌های بذر گوجه‌فرنگی حاصل از چین‌های برداشت شده در نیمه اول شهریور ماه می‌تواند درکاهش هزینه بسته‌بندی، انبارداری و نیز حمل و نقل بذر گوجه‌فرنگی موثر باشد. بهترین زمان برای برداشت میوه گوجه‌فرنگی به منظور تکثیر بذر، چین‌های سوم و چهارم بوده که مصادف با نیمه اول شهریور ماه است. نتایج مطالعه حاضر موید این نکته است که تاثیر شرایط سالهای مختلف بر عملکرد محصول گوجه‌فرنگی نمی‌تواند مانع از برتری کمی و کیفی بذر حاصل از چین‌های برداشت شده در این هنگام در مقایسه با سایر چین‌ها باشد.

References

Anonymous. 2006. Evira, Good grain quality from disease control and seed treatment. Available: http://www.usask.ca/agriculture/plantsci/winter_cereals/…./CHAPT08/5chpt08.php. , accessed 21 October, 2008.

Anonymous. 1999. International rules for seed testing. Seed Science and Technology, 27, Supplement. 333pp.

Akhter, F. N., Kabir, G., Mannam, M. A., and Sheen, N. N. 1992. Aging effect of wheat and barley seed upon germination miotic index and choromosomal damage. Journal of Islamic Academy of Science 5 (1): 44-48.

Atherton, J. G., and Rudich, J. 1987. The tomato crop: A scientific basis for improvement. Kluwer Academic Publications, USA. 684pp.

Austin, R. B. 1972. Effects of environment before harvesting on viability. Pp. 114-144. In: Viability of seeds. Roberts, E.H (Ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Bradford, K. J. 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling

seed germination and dormancy. Weed Science 50: 248-260.

Debeaujon, I., Lepiniec, L., Pourcel, L., and Routaboul, J. M. 2007. Seed coat development and dormancy. Pp.: 25-49. In: Bradford, K. J. and Nanogaki, H. (Eds.). Seed development, dormancy and germination. Oxford, Blackwell.

Drekx, M. P. M., and Karssen, C. M. 1993. Effect of light and temperature on seed dormancy and gibberellins stimulated germination in *Arabidopsis thaliana*: Studies with gibberellins – deficient and insensitive mutants. Physiologia Plantarum 89: 360-368.

Ellis, R. H., and Roberts, E. H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology 9: 373-409.

Finkelstein, R., Reeves, W. Ariizumi, T., and Steber, C. 2008. Molecular aspects of seed dormancy. Annual Review of Plant Biology 59: 387-415.

Fowler, B. 2002. Winter cereal production, Available: http://www.evira.fi/portal/en/plant_production_and_feeds/current_issues/?a=View Message&id=344, accessed 21 October, 2008.

Gregg, B., Abd El Wanis, S., Bishaw, Z., and Van Gastel, A. J. G. 1994. Safe seed storage. WANA seed network publication No. 5/94. ICARDA, Aleppo, Syria. 56pp.

Gross, C., Gay, G., Perretant, M. R., and Bernard, M. 2002. Study of the relationship between pre-harvest sprouting and grain color by quantitive trait loci analysis in a white × red bread-wheat cross. Theoritical Applied Genetics 104: 39-47.

Hampton, J. G., and Tekrony, D. M. 1995. Handbook of vigour test methods. 3rd edition. The International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland. 117pp.

Hilhorst, H. W. M. 2007. Deffinition and hypotesses of seed dormancy. Pp. 50-71. In: Bradford, J. and Nanogaki, H.(eds.). Seed dormancy and germination. Oxford, Blackwell.

Khazaei, H., Sobhani, A., and Khaksar, K. 2008. Tomato seed multiplication. Seed and Plant Certified and Registration Inistitute publications, No. 87/505- 22/4/1387 (In Persian).

McCormac, J. 2004. Tomato seed production. An organic seed production manual for seed growers, Available: http:// www.Gardenmedicinals.Com/ pdf/ tomato, accessed 21 October, 2008.

Mian, M. A. R., and Nafziger, E. D. 1994. Seed size and water potential affect on germination and seedling growth of winter wheat. Crop Science 34:169-171.

Opena, R. T., Chen, J. T., Kalb, T., and Hanson, P. 2001. Hybrid seed production in tomato. International Cooperative Guide. AVRDC Publication 1: 527-528.

Petruzzelli, L., and Taranto, G. 1984. Phospholipids changes in wheat embryos aged under different storage conditions. Journal of Experimental Botany 35 (4): 517-520.

Sun, Q., Wang, J. H. and Sun, B. 2007. Advances on seed vigor physiological and genetic mechanisms. Agricultural Science in China 6 (9): 1060-1066.

Thomas, W., and Russell, L. 2001. Tolerance of tomato varieties to lespedeza dodder. Weed Science 49: 520-523.

Winkel-Shirley, B. 2002. Biosythesis of flovonoids and effects of stress. Current Opinion in Plant Biology 5: 218-223.