بررسی برخی از خصوصیات ژنوتیپ‌ها و ارقام گوجه‌فرنگی هلندی و روسی در شرایط اهواز

تـاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۲۰
از صفحه ۵۳ تا صفحه ۶۴

مریم جاویدی شیروانی
دانش آموخته گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.

ناصر عالم زاده انصاری
دانشیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. نویسنده مسئول.
alemzadeh_ansari@yahoo.com

مهرانگیز چهرازی
استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

سرمـای اول و گرمای آخر فصل در کشت بهاره، رشد و نمو گیاه گوجه‌فرنگی را در خوزستان محدود می‌کند. ارقام گوجه‌فرنگی مقاوم به تنش‌های دمایی برای تولید محصول اقتصادی می‌تواند یکی از نیازهای اولیه به شمار رود. برای شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار با شرایط کشت بهاره، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ و در دو مرحله قبل از انتقال نشا در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام و پس از انتقال نشا با طرح آماری آزمون آگومنت بر روی ۴۰ ژنوتیپ مختلف گوجه‌فرنگی از روسیه، هلند و ارقام رایج منطقه صورت گرفت. صفات مورد ارزیابی شامل: تعداد برگ و ارتفاع گیاهچه در هفته هفتم پس از کشت بذر، زمان ظهور اولین، دومین و سومین گل آذین، تعداد برگ تا ظهور اولین، دومین و سومین گل آذین، تعداد گل در اولین، دومین و سومین گل آذین، زمان تشکیل میوه در اولین، دومین و سومین خوشه میوه، تعداد میوه تشکیل شده در اولین، دومین و سومین خوشه میوه، متوسط وزن میوه و میزان عملکرد، مقایسه شدند. بیشتر ژنوتیپ‌ها ارتفاع متوسطی (۱۱- ۸ سانتی‌متر) داشتند. در بین ژنوتیپ‌های مختلف، زودرس‌ترین و دیررس‌ترین به ترتیب ژنوتیپ‌های شماره ۲۱ و ۴۴ قرار داشتند. ژنوتیپ شماره ۱۶ با میانگین ۲۷۴۴ گرم در بوته بالاترین میزان عملکرد میوه را دارا بود. ژنوتیپ‌های شماره ۳۲ و ۲۰ میوه‌های درشت و ژنوتیپ‌های شماره ۴۳ و ۴۵ میوه‌های بسیار ریزی داشتند. حساس‌ترین ژنوتیپ به سرمای اول فصل Sto و مقاوم‌ترین ژنوتیپ‌ها به گرمای آخر فصل ۱۶ و ۲۵ بودند.

کلید واژه:
گوجه‌فرنگی، ژنوتیپ، زودرسی، عملکرد.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل پراکندگی گیاهان دمای محیط است که رشد و نمو آن‌ها به وسیله حداقل و حداکثر دمای منطقه تعیین می‌گردد (۱۰). تغییرات دما در استان خوزستان یکی از مهم‌ترین عوامل تنش‌زا به حساب می‌آید که سبب می‌گردد تا بر اساس این عامل ارقام سازگار بقا پیدا کنند یا حذف شوند. کشت زودرس گوجه‌فرنگی در ابتدای فصل کشت بهاره با دمای پایین مواجه است و در آخر فصل نیز با دمای نسبتاً بالا محدود می‌گردد. بیشتر رقم‌های گوجه‌فرنگی به دمای پایین در طول مراحل رشد و نمو(جوانه‌زنی بذر، رشد رویشی و رشد زایشی) حساس هستند(۱۱). رقم‌های مقاوم به سرما، رشد و استقرار سریع‌تری نسبت به رقم‌های حساس دارند که موجب زودرسی، سازگاری و عملکرد بالای میوه می‌شود. رشد زایشی در گیاه گوجه‌فرنگی به دمای بالا بسیار حساس است. در رقم‌های مقاوم به گرما تعداد دانه‌های گرده تولید شده بیشتر از رقم‌های حساس به گرما است (۵). در دمای بالاتر از حد بهینه تولید، رهاسازی و جوانه‌زنی دانه گرده کاهش می‌یابد که منجر به آفت عملکرد می‌گردد (۱۶). دما بر زمان کاشت تا گل‌دهی از ۳ طریق تأثیر دارد: ۱) دمای پایین ممکن است گل‌دهی را در برخی گیاهان تسریع کند (بهاره شدن)، ۲) دمای بالاتر از بهینه، زمان گل‌دهی را کاهش می‌دهد ۳) در دمای بالاتر از حد بهینه (دمای تنش‌زا) گل‌دهی به تأخیر می‌افتد (۱۹). در دمای بهینه، پیشرفت به سمت گل‌دهی در بالاترین حد است و در دماهای بالاتر از آن، گل‌دهی به میزان زیادی کاهش می‌یابد (۱). دمای بالا موجب تولید محصول در زمان کوتاه‌تر همراه با میوه‌های کوچک‌تر می‌شود در نتیجه عملکرد کاهش می‌یابد (۹). همچنین دمای بالا بر بلوغ میوه و کیفیت بذرها مؤثر است. با افزایش میانگین دما دوره میان گل‌دهی و بلوغ میوه افزایش می‌یابد(۱۴). کاهش تشکیل میوه تحت شرایط دمای بالا به علت کاهش آزادسازی و زیوایی دانه گرده است(۱۳). دمای بیشتر از ۳۰C در دوره‌های کوتاه یا طولانی‌مدت می‌تواند از تشکیل میوه گوجه‌فرنگی ممانعت کند(۹). برای انتخاب یک رقم مناسب، پرورش‌دهندگان باید به تقاضای بازار، ویژگی‌های میوه (اندازه، شکل و رنگ) و علاوه بر آن پتانسیل عملکرد و مقاومت به بیماری‌ها توجه کنند(۱۵).

ارقام موجود گوجه‌فرنگی گروه وسیعی از مدت زمان رسیدگی(از زودرس تا خیلی دیررس) را به نمایش می‌گذارند، در ضمن از نظر اندازه، وزن، رنگ، عملکرد، اسیدیته و بافت بسیار متنوع هستند. ارقامی که امروزه مورد کشت‌وکار قرار می‌گیرند، همگی حاصل کار و تلاش اصلاح‌کنندگان نبات بوده و به صورت هیبریدها۱ (دورگه‌ها) و بذرهای استاندارد به بازار عرضه می‌شوند(۲۰).

ارقام هیبرید خارجی گوجه‌فرنگی عملکرد بالا، سازگاری خوب و کیفیت بهتری در مقایسه با ارقام معمولی (غیر هیبرید) دارند (۱۸). هدف این مقاله معرفی ژنوتیپ‌های پرمحصول و سازگار با شرایط آب و هوایی به ویژه در فصل بهار اهواز است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهیدچمران اهواز در سال زراعی ۱۳۸۸- ۱۳۸۷ در دو مرحله قبل از انتقال نشا در قالب طرح تکراردار و بعد از انتقال طرح آماری آزمون آگومنت۲ انجام شد. در طرح آزمون آگومنت، مقدار محدودی بذر از تعداد زیادی ژنوتیپ یا رقم در اختیار محقق قرار می‌گیرد. تعداد زیاد ژنوتیپ‌ها امکان استفاده از بلوک کامل و مقدار کم بذر امکان داشتن تکرار را منتفی می‌سازد. مهم‌ترین نکته در این طرح این است که به منظور برآورد خطا و اثر بلوک ناقص، تعدادی شاهد همراه با ژنوتیپ‌های مورد نظر، مقایسه می‌گردد. تیمارهای این آزمایش شامل ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی هلندی و روسی به همراه ارقام شاهد منطقه{ Primo (Ch، Chef (Early(Pe)و $M_{۶۴}$}بودند. در این پژوهش، ژنوتیپ‌های شماره ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱،

1-Hybrids

2-Augmented designs for preliminary yield trials

۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۳، ۴۴، ۴۵، Sto، Super، $Cal\ gn_3$، EM و ۶۱۸۹ هلندی و M_{16}، M_{48}، M_{66} و M_{74} ژنوتیپ‌های روسی بودند. بذرهای گوجه‌فرنگی در تاریخ ۱۳۸۷/۹/۲۴ درون پتری‌دیش و در میان دو لایه از کاغذ صافی قرار گرفتند و با آب مقطر آبیاری شدند. پس از ظهور ریشه‌چه بذور هر رقم در سلول‌هایی با حجم cc۲۰ در سینی کشت، کاشته شد. سینی‌های کشت زیر تونل پلاستیکی با ارتفاع یک متر قرار داده شد. برای جلوگیری از نفوذ ریشه‌ها در خاک زیر سینی‌های کشت به وسیله سبدهایی با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر از زمین فاصله ایجاد گردید. به منظور آبیاری و تغذیه گیاهان از محلول هوگلند استفاده شد. در طول ساعات گرم روز برای ایجاد تهویه و جلوگیری از افزایش دما و رطوبت محیط پلاستیک تونل بالا زده شد. ۵۰ روز پس از کشت عمل انتقال نشا به زمین اصلی صورت گرفت. طبق نقشه طرح، منطقه آزمایش به ۶ بلوک و هر بلوک نیز به ۱۰ ردیف تقسیم شد. قبل از شروع کشت نشا، آبیاری زمین انجام شد و نشاهای گوجه‌فرنگی در محل داغاب و با فاصله ۴۵ سانتی‌متری از هم کاشته شد. پس از انتقال نشا به زمین اصلی، آبیاری گیاهان به صورت جوی و پشته و ابتدا هر هفته و با گرم شدن هوا هفته‌ای دو بار انجام گردید. در هر ردیف از هر بلوک یک رقم گوجه‌فرنگی کشت گردید، به طوری که هر رقم تنها در یک ردیف وجود داشت، ولی در تمامی بلوک‌ها سه رقم شاهد تکرار شد. از هر رقم و ژنوتیپ، ۱۵ بوته کشت گردید که صفات ۱۰ بوته اندازه‌گیری شدند. برداشت میوه از تاریخ ۱۳۸۸/۱/۲۹ تا ۱۳۸۸/۳/۹ به صورت هفتگی انجام شد. در طول مدت کشت، تغییرات دما به طور روزانه ثبت گردید. صفات مورد ارزیابی تعداد برگ در هفته هفتم پس ازکشت، ارتفاع در هفته هفتم پس از کشت، زمان ظهور اولین، دومین و سومین گل‌آذین، تعداد برگ تا ظهور اولین، دومین و سومین گل‌آذین، تعداد گل در اولین، دومین و سومین گل‌آذین، زمان تشکیل اولین، دومین و سومین خوشه میوه، تعداد میوه تشکیل شده در اولین، دومین و سومین خوشه میوه، متوسط وزن میوه و میزان کل محصول بودند.

در این تحقیق میوه‌هایی که دارای وزنی کمتر از ۴۰ گرم بودند، به عنوان میوه‌های خیلی ریز، آن‌هایی که دارای وزنی بین ۶۹/۹ -۴۰ گرم بودند ریز، میوه‌هایی که دارای وزنی بین ۱۰۰- ۷۰ گرم بودند متوسط و بالاخره آن‌هایی که وزنی بیشتر از ۱۰۰ گرم داشتند به عنوان میوه‌های درشت دسته‌بندی شدند (۲). اطلاعات بدست آمده از مرحله قبل از انتقال نشا به نرم افزار Excel منتقل شد و آنالیز داده‌ها با نرم افزار آماری SPSS انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ ٪ استفاده گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در مرحله پس از انتقال نشا با استفاده از نرم‌افزار SPSS و Excel و همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت (۴). برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

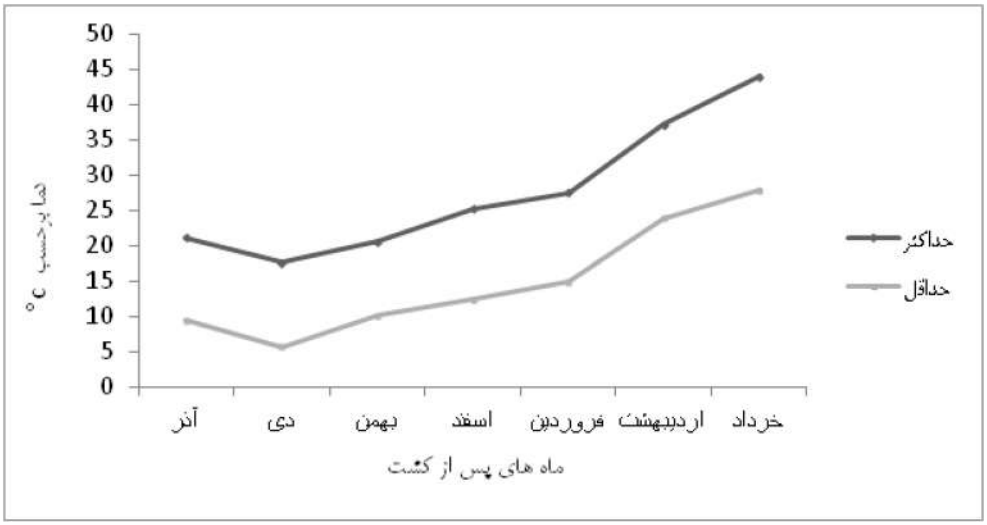
بررسی تغییرات دما در زیر تونل پلاستیکی و محیط آزاد

روند تغییرات متوسط دما در سال زراعی ۱۳۸۸- ۱۳۸۷ در زیر تونل پلاستیکی را می‌توان در شکل ۱ مشاهده کرد. در زیر تونل پلاستیکی، متوسط دما در دامنه‌ای از ۲۵-۱۰ °C متغیر بود. دما تا ۲۴ روز پس از کشت تا مرز ۱۰°C کاهش یافت و به مدت ۲۰ روز در دامنه دمایی ۱۵-۱۰ °C باقی ماند که علی‌رغم پایین بودن این دما نسبت به دمای بهینه (۲۴-۲۱ °C)، نشاها به رشد و نمو طبیعی خود ادامه دادند. پس از آن متوسط دما از روز چهلم پس از کشت تا هنگام انتقال نشا شروع به افزایش نمود و به مرز ۲۵ °C رسید. متوسط دما در زیر تونل پلاستیکی هنگام انتقال نشا ۱۹/۵ °C گزارش شد. در طی آزمایش، حداکثر دما در زیر تونل پلاستیکی بین ۳۳ °C- ۳۰/۵ متغیر بود و حداقل دما نیز حدود ۴/۵ °C بود که دمایی تنش‌زا برای رشد و نمو نشای گوجه‌فرنگی محسوب می‌شود(۱۷). این دما ظاهراً تاثیر منفی بر رشد و نمو بیشتر ژنوتیپ‌های مورد بررسی نداشت، اما باعث کاهش شدید رشد و نمو ژنوتیپ Sto شد و مدت

کوتاهی پس از انتقال نشا، این ژنوتیپ به طور کامل از آزمایش حذف گردید. همان‌گونه که شکل ۲ نشان داده است، دمای هوای محیط آزاد در سال زراعی ۱۳۸۸- ۱۳۸۷ از آذر (شروع کشت) تا دی ماه روندی رو به کاهش داشت. به طوری‌که حداقل دما در دی ماه و به میزان ۵/۷ °C روی داد. پس از آن، دما بتدریج افزایش یافت و در نیمه فروردین ماه (۱۱۶ روز پس از کشت) دما از مرز ۳۰°C تجاوز کرد و در اواخر دوره برداشت (خرداد) از ۳۵ °C نیز گذشت. پس از انتقال نشا و از نیمه بهمن تا فروردین (به مدت ۴۵ روز) حداقل دما در دامنه‌ای از ۱۵- °C تا ۱۰ قرار داشت و علی‌رغم اینکه دمایی تنش‌زا بود، ولی نشاها به رشد و نمو طبیعی خود ادامه دادند و تولید گل و محصول کردند. در مراحل آخر کشت دمای بالا سبب کاهش رشد شد و واکنش ارقام نسبت به این شرایط متغیر بود. برخی از ژنوتیپ‌های هلندی واکنش خوبی را از خود در برابر تنش گرمایی بروز دادند و نتیجه آن تولید محصول بالایی بود، مقاوم‌ترین آنها به دمای بالا ژنوتیپ‌های ۲۵ و ۱۶ بودند که در پایان کشت خود را نشان داد. از این نظر این ارقام قادر خواهند بود جایگزین مناسبی برای ارقام رایج در منطقه باشند.

شکل۱

روند تغییرات دما در زیر تونل پلاستیکی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷



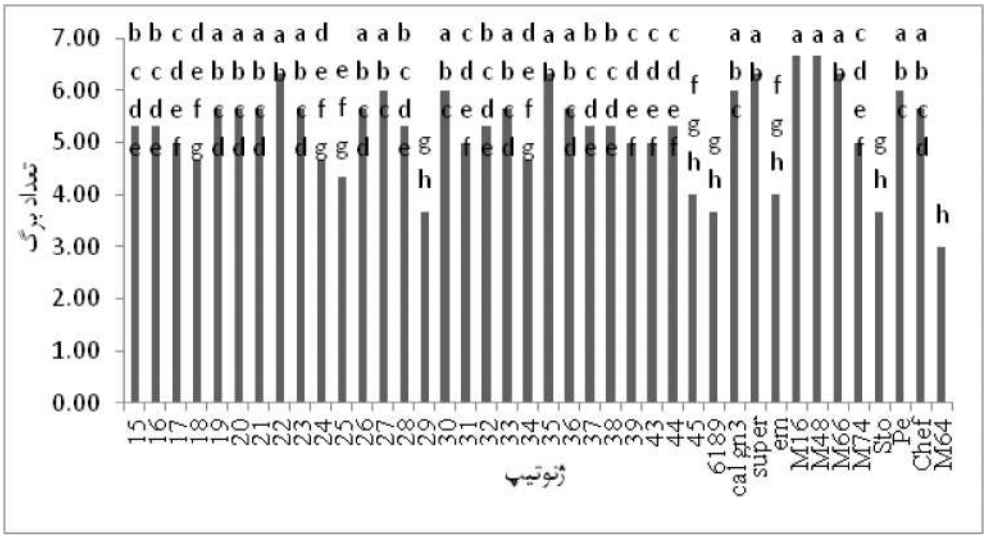
جدول۲

روند تغییرات بیشینه و کمینه ماهانه دما در هوای آزاد در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷

مرحله قبل از انتقال نشا

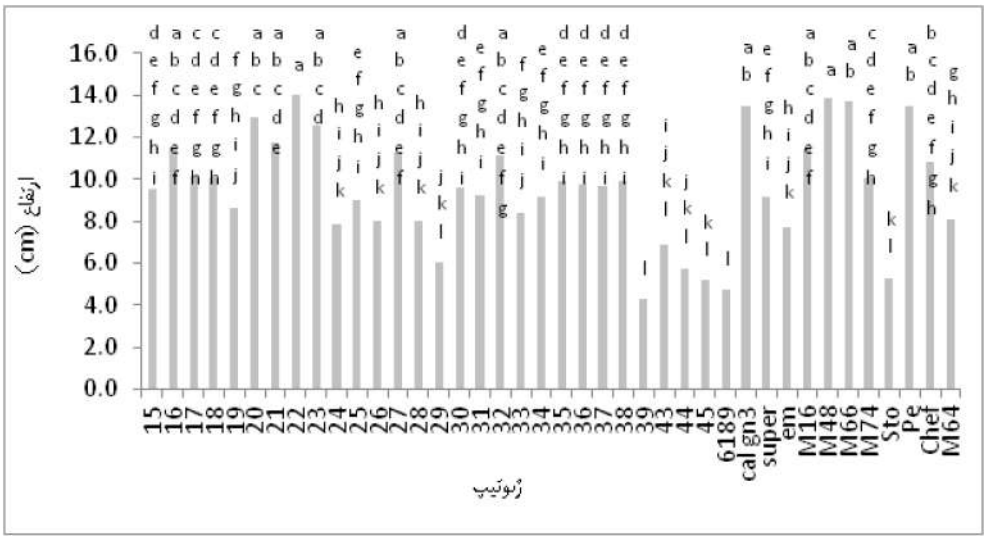
تعداد برگ در هفته هفتم پس از کشت - اختلاف تعداد برگ نشا در هفته هفتم پس از کشت در تمامی رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها معنادار بود. بیشترین و کمترین تعداد برگ را به ترتیب رقم‌های $M_{۴۸}$ و $M_{۱۶}$ (۶/۶۷ برگ) و رقم M۶۴ (۳ برگ) داشتند(شکل ۳). بلانکو و فولگتی در سال ۲۰۰۳ اظهار داشتند دانستن تعداد و سطح برگ در گیاهان گوجه‌فرنگی و خیار در مطالعات فیزیولوژیکی و آگرونومیکی مرتبط با رشد گیاه ضروری است (۷).

ارتفاع در هفته هفتم پس از کشت - اختلاف ارتفاع نشا در ژنوتیپ‌ها و رقم‌های کشت شده در هفته هفتم پس از کشت معنادار بود. بیشترین ارتفاع در ژنوتیپ‌های ۲۲ (۱۴ سانتی‌متر) و M۴۸ (۱۳/۸۳ سانتی‌متر) و کمترین آن در ژنوتیپ‌های ۳۹ (۴/۲۷ سانتی‌متر) و ۶۱۸۹ (۴/۷۳ سانتی‌متر) مشاهده گردید (شکل ۴). در مجموع بیشتر نمونه‌ها ارتفاع متوسطی (۱۱- ۸ سانتی‌متر) داشتند.



شکل۳

تعداد برگ نشا ژنوتیپ‌های مختلف مورد مطالعه در هفته هفتم پس از کشت. ستون‌های با حروف یکسان دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نمی باشند.



شکل۴

میانگین ارتفاع نشا ژنوتیپ‌های مختلف گوجه فرنگی در هفته هفتم پس از کشت. ستون‌های با حروف یکسان دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نمی باشند.

مرحله پس از انتقال نشا

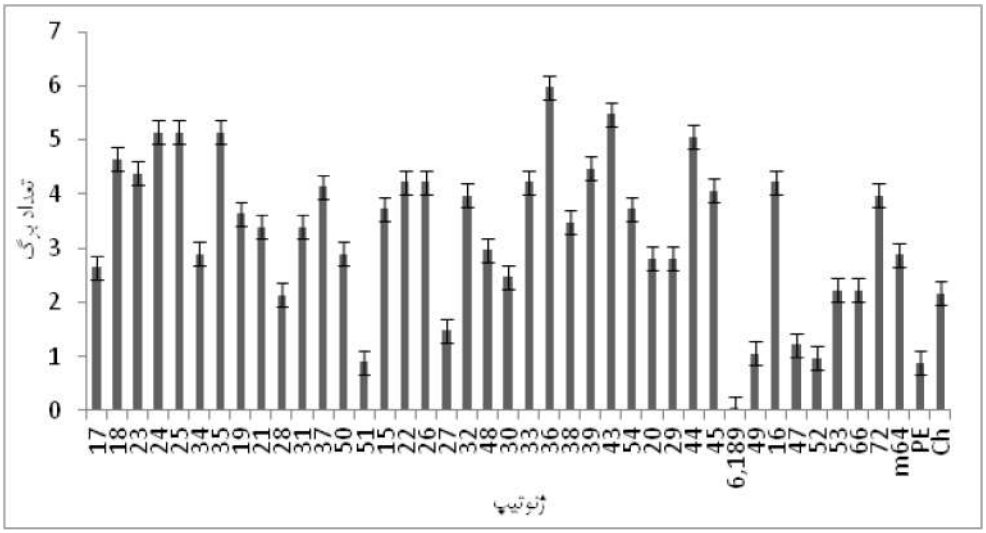
از لحاظ آماری تفاوت معناداری میان رقم‌های شاهد در بسیاری از صفات اندازه‌گیری شده، وجود نداشت، اما میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه دارای تفاوت معنادار زیادی بودند.

تعداد برگ قبل از گل آذین اول و زمان لازم تا تشکیل آن- کمترین و بیشترین تعداد برگ قبل از گل آذین اول به ترتیب در ژنوتیپ‌های ۶۱۸۹ (۴/۷۴ برگ) و ۳۶ (۱۰/۱۵ برگ) مشاهده شد (شکل ۵). با توجه به اهمیت تعداد برگ قبل از گل آذین اول در گوجه‌فرنگی، کوتاهی فاز رویشی می‌تواند زودرسی میوه را به همراه داشته باشد، اما بر عکس افزایش فاز رویشی ممکن است منجر به شکل‌گیری تعداد و سطح بیشتری از برگ شود که رشد گل را تقویت می‌کند(۶). نتایج این آزمایش نیز نشان داد که ژنوتیپ ۶۱۸۹ با کمترین تعداد برگ قبل از گل آذین اول جز ژنوتیپ‌های زودرس (با گلدهی متوسط ۶۶/۷۵ روز پس از کشت) و ژنوتیپ ۳۶ با بیشترین تعداد برگ قبل از گل آذین اول جز رقم‌های دیررس (با گل‌دهی متوسط ۷۸/۸۳ روز پس از کشت) قرار گرفتند.

زمان تشکیل گل آذین- بیشترین زمان برای تشکیل گل آذین اول، دوم و سوم به ترتیب در رقم‌های شماره ۴۴ (۸۹ روز)، ۴۴ (۱۰۰/۰۸ روز) و ۱۵ (۱۱۶/۹۷ روز) و کمترین زمان نیز به ترتیب در رقم‌های شماره ۲۱ (۶۳/۹۲ روز)، ۲۱ (۷۲/۱۷ روز) و ۲۶ (۸۱/۷۲ روز) دیده شد (شکل ۶). آترتون و هریس در پژوهش خود در سال ۱۹۸۶ تعداد روز لازم برای تشکیل گل آذین اول را معیار سنجش زودرسی در گیاه گوجه‌فرنگی قرار دادند(۶). در این آزمایش نیز چنین نتایجی مشاهده شد. ژنوتیپ شماره ۴۴ با متوسط ۸/۲۴ برگ و ۸۹ روز زمان و ژنوتیپ شماره ۲۱ با متوسط ۵/۸۲ برگ و ۶۳/۹۲ روز زمان برای تشکیل گل آذین اول، به ترتیب رقم‌هایی دیررس و زودرس بودند.

تعداد گل تشکیل شده در گل آذین- بیشترین تعداد گل در گل آذین اول، دوم و سوم را به ترتیب رقم‌های شماره ۱۹ (۸/۲۲ عدد)، ۴۴ و ۴۵ (۶/۴۶ عدد) و ۱۸ (۶/۰۶ عدد) و کمترین آنها را به ترتیب ژنوتیپ‌های M۴۸ (۱/۹۷ عدد)، Cal gn_2 (۳/۵۴ عدد) و ۶۱۸۹ (۳/۵۶ عدد) دارا بودند (شکل ۷).

زمان تشکیل میوه در خوشه- بیشترین تعداد روز برای تشکیل میوه در خوشه اول، دوم و سوم در ژنوتیپ شماره ۴۴ (به ترتیب با متوسط ۱۱۸/۴۲، ۱۲۵/۵۷ و ۱۲۷/۱۷ روز) و کمترین آن‌ها به ترتیب در رقم‌های شماره ۶۱۸۹ (۷۳/۱۷ روز)، ۲۱ و M۶۶ (۹۴/۷۴ روز) و ۲۳ (۹۵/۰۸ روز) مشاهده شد(شکل ۸) که با نتایج بخش قبل (تعداد گل در گل آذین) مبنی بر دیررس بودن ژنوتیپ شماره ۴۴ و زودرس بودن



شکل ۵

تعداد برگ در ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی قبل از اولین گل آذین

رقم‌های ۶۱۸۹ ، $M_{۶۶}$ و ۲۳ و ۲۱ مطابقت داشت.

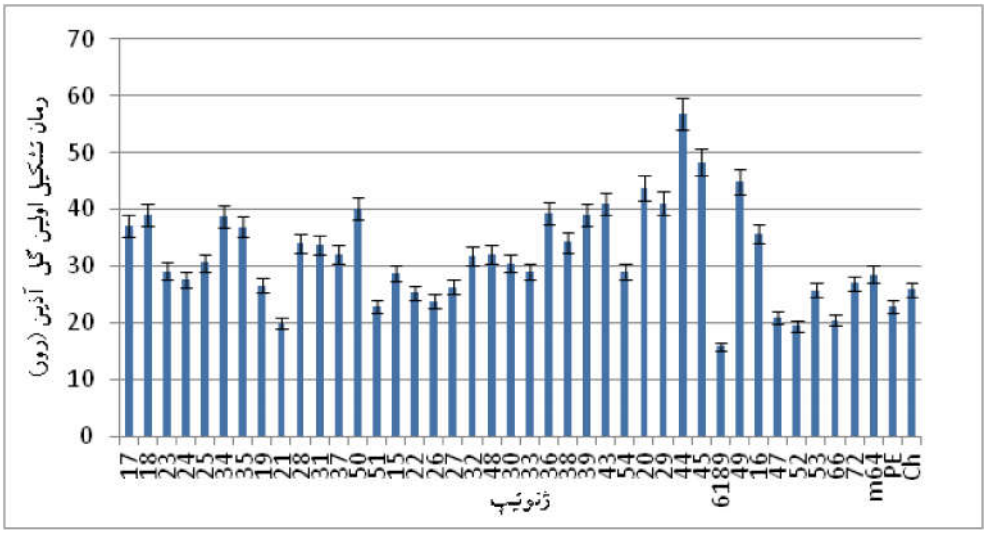
تعداد میوه در خوشه- بیشترین تعداد میوه در اولین، دومین و سومین خوشه به ترتیب در رقم‌های شماره ۳۶ (۵/۹۷ عدد)، ۳۵ (۵/۹۶ عدد) و ۲۵ (۴/۹۶ عدد) و کمترین تعداد آن به ترتیب در رقم‌های شماره ۶۱۸۹ (۰/۰۶ عدد)، ۲۸ (۱/۵۴ عدد) و ۲۰ (۱/۴۶ عدد) مشاهده شد. به طور کلی تعداد میوه‌های تشکیل شده در ارقام مختلف تفاوت‌های زیادی مشاهده شد. این تفاوت‌ها را می‌توان در شکل ۹ مشاهده کرد. میان تعداد گل در گل آذین و تعداد میوه تشکیل شده در خوشه اختلافی دیده شد که علت این تفاوت ریزش گل‌های گوجه‌فرنگی در اثر دمای بالا بیان شده است(۱۲). طبق نتایج فایرون و همکاران در سال ۲۰۰۶ جوانه‌های گل گوجه‌فرنگی در شرایط تنش دمای بالا قبل از باز شدن کامل، ریزش پیدا می‌کنند(۸).

متوسط وزن میوه- در این پژوهش میوه‌های رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف با هم متفاوت بودند. ژنوتیپ‌های شماره ۳۲، ۲۰، ۱۶، ۲۶ و ۳۰ میوه‌های درشت و ژنوتیپ‌های شماره ۴۳، ۴۵ و ۳۷ میوه‌های بسیار ریزی داشتند. رقم‌های شاهد منطقه ($M_{۶۴}$ -Pe و Chef) نیز دارای میوه‌های ریزی با متوسط وزن ۶۹- ۴۹ گرم بودند(۲).

وزن کل میوه در بوته- میزان محصول در ارقام مختلف، متفاوت بود و از نظر آماری تعداد نسبتاً زیادی از ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نسبت به شاهدهای منطقه میزان محصول بیشتری داشتند. این ژنوتیپ‌ها عبارتند از: ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۴۳، ۲۰، ۳۸، ۳۶، ۳۳، ۳۰، ۳۲، ۲۴، ۲۲، ۳۱، ۲۸، ۲۱، ۲۵، ۳۴، Cal، $gn_{۳}$، Super، $M_{۱۶}$، $M_{۷۴}$. بالاترین و پایین‌ترین میزان محصول را به ترتیب ژنوتیپ شماره ۱۶ (۲۷۴۴/۸۹ گرم) در بوته و ژنوتیپ $M_{۶۶}$ (۵۹۶ گرم) در بوته داشت (شکل ۱۰).

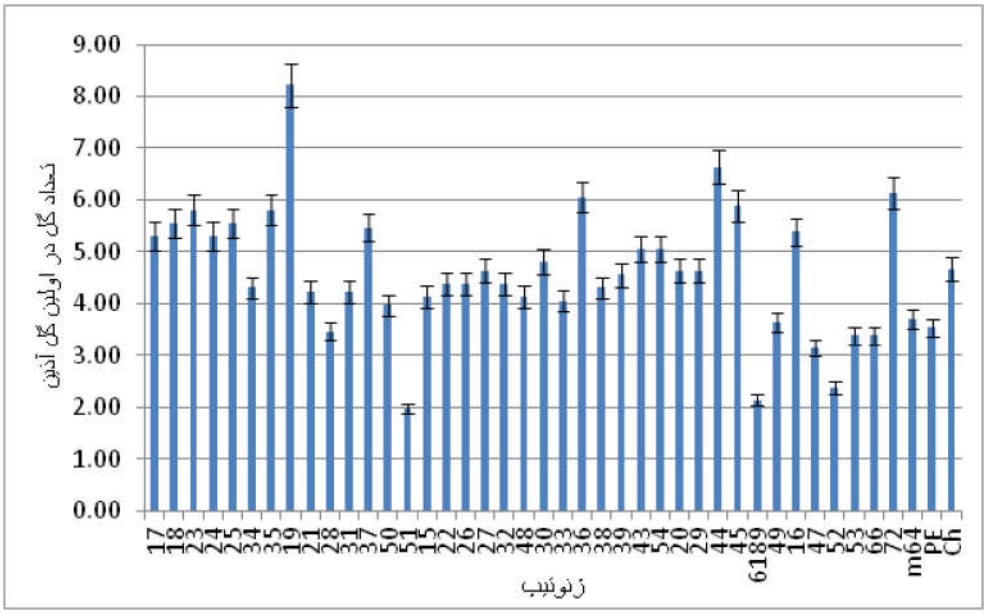
نتیجه‌گیری نهایی

این آزمایش نشان داد که به علت توانایی بالای ژنوتیپ‌های شماره ۱۶، ۳۶، ۲۵، ۳۸ و Super در برخورد با هوای سرد زیر تونل پلاستیکی و پس از انتقال، همچنین هوای گرم پس از گل‌دهی و در حین تشکیل میوه می‌توانند به عنوان ژنوتیپ‌های برتر و سازگار با شرایط منطقه جهت بررسی‌های آینده معرفی گردند. همچنین ژنوتیپ‌های شماره ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۲ و ۲۵ به عنوان ۵ ژنوتیپ زودرس برتر جهت آزمایش‌های آینده مشخص شدند.



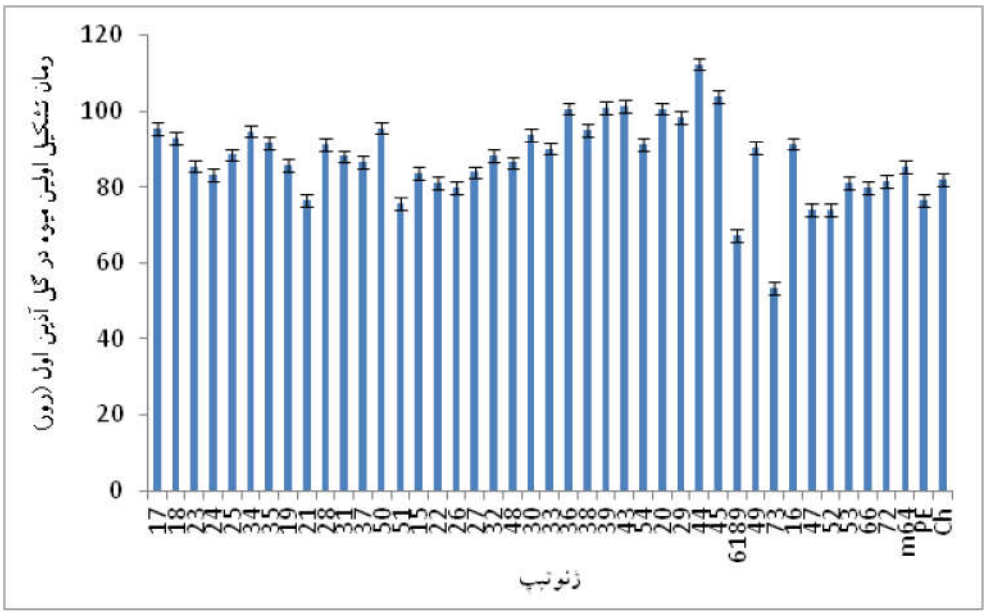
شکل۶

زمان تشکیل اولین گل آذین در ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی پس از انتقال



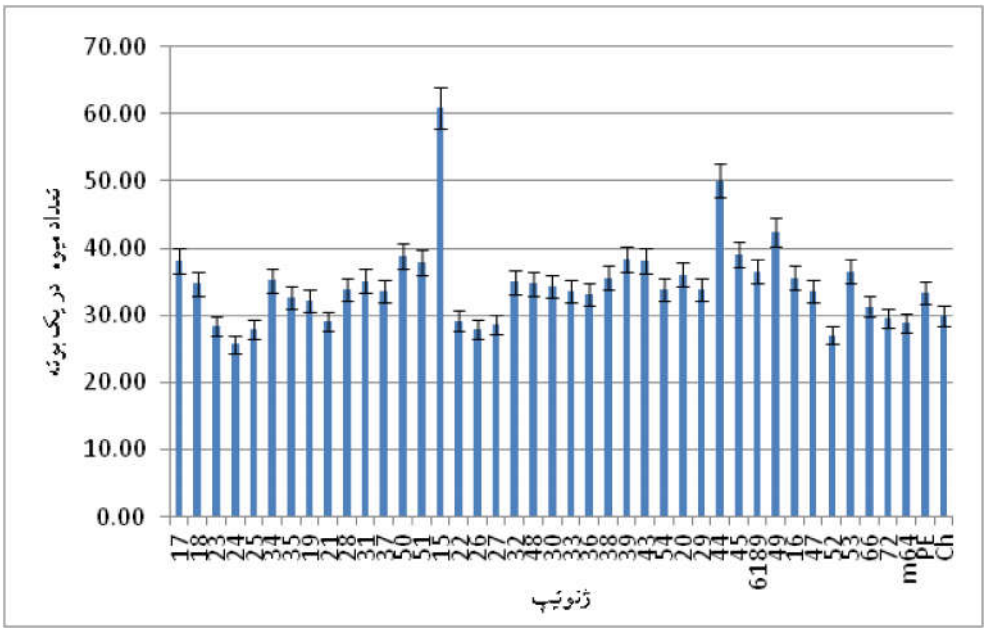
شکل ۷

تعداد گل در اولین گل آذین ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی



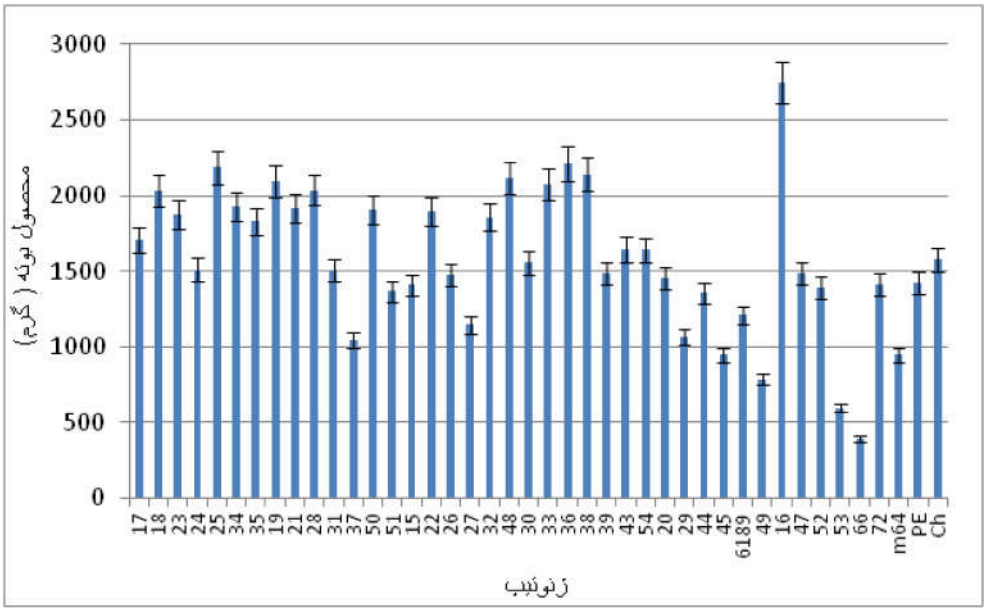
شکل ۸

زمان تشکیل میوه در اولین خوشه ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی



شکل۹

تعداد میوه تشکیل شده اولین خوشه میوه در ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی



شکل۱۰

میزان کل محصول در ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی

منابع و مآخذ:

- شکاری ف. مسیحا س. و اسماعیل‌پور ب. ۱۳۸۵. فیزیولوژی سبزی‌ها، اچ. سی. وین. جلد اول. انتشارات دانشگاه زنجان.
- عالم زاده انصاری ن. مامقانی ر. و قاسمی م. ۱۳۸۰. بررسی سازگاری اکوتیپ‌های گوجه‌فرنگی مدارات شمالی در شرایط اهواز، طرح تحقیقاتی شماره ۳۰۷. دانشگاه شهید چمران اهواز. ص۸۴.
- غفاری ع. ۱۳۶۴. طرح آماری مقایسه عملکرد مقدماتی، پترسون، آر. جی. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- یزدی صمدی ب. رضایی ع. و ولی‌زاده م. ۱۳۷۷. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.
- Abdelmageed, A. H. A., Gruda, N. & Geyer, B. (2003). Effect of high temperature and heat shock on tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) genotypes under controlled conditions. Conference on International Agricultural Research for Development. Deutscher Tropentag, Gottingen, 8-10 October.
- Atherton, J. G. & Harris, G. P. (1986). Flowering. P. 167-200. In: J. G. Atherton et al. (Ed), The Tomato Crop. London: Chapman and Hall.
- Blanco, F. F. & Folegatti, M. V. (2003). A new method for estimating the leaf area index of cucumber and tomato plants. Horticultura Brasileira, 21, 666-669.
- Firon, N., Shaked, R., Peet, M. M., Pharr, D. M., Zamski, E., Rosenfeld, K., Althan, L. & Pressman, E. (2006). Pollen grains of heat tolerant tomato cultivars retain higher carbohydrate concentration under heat stress conditions. Scientia Horticulturae, 109, 212-217.
- Fleisher, D. H., Logendra, L. S., Moraru, C., Both, A. J., Cavazzoni, J., Gianfagna, Th., Lee, T. Ch. & Janes, H. W. (2006). Effect of temperature perturbations on tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) quality and production scheduling. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 81, 125-131.
- Foolad, M. R. & Lin, G. Y. (2001). Genetic analysis of cold tolerance during vegetative growth in tomato, Lycopersicon esculentum Mill. Euphytica, 122, 105-111.
- Foolad, M. R., Subbiah, P., Kramer, C., Hargrave, G. & Lin, G. Y. (2003). Genetic relationships among cold, salt and drought tolerance during seed germination in an interspecific cross of tomato. Euphytica, 130, 199-206.
- Ho, L. C. & Hewitt, J. D. (1986). Fruit development. Pp. 201-240. In: J.G. Atherton et al. (Ed) The Tomato Crop. London: Chapman and Hall.
- Ledesma, N. A., Nakata, M. & Sugiyama, N. (2008). Effect of high temperature stress on the reproductive growth of strawberry cvs. 'Nyoho' and 'Toyonoka'. Scientia Horticulturae, 116, 186-193.
- Ploeg, A. V. (2005). Influence of sub-optimal temperature on tomato growth and yield: a review. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 80, 652-659.
- Rodriguez, J. C., Cantliffe, D. J. & Shaw, N. (2001). Performance of greenhouse tomato cultivars grown in soilless culture in north central floida. Proc. Florida State Horticultural Society, 114, 303-306.
- Spears, J.F., Tekrony, D. M. & Egli, D. B. (1997). Temperature during seed filling stage and soybean seed germination and vigour. Seed Science Technology, 25, 233-244.
- Su-Lan, J., Ling, G., Yi-Hua, W., Shi-Jia, L., Xi L., Hu-Qu Zh., Yoshimura, A. & Jian-Min, W. (2008). QTL and epistasis for low temperature germinability in Rice. Acta Agronomica Sinica, 34, 551-556.

- Todorov, T. & Pevicharova, G. (2003). Agrobiological and chemical evaluation of foreign determinate tomato cultivars. Restenie'dni Nauki. National Center for Agrarian Science in Bulgaria, 40(5), 457-461.
- Tyler, H. H., Warren, S. L., Bilderback, T. E. & Perry, K. B. (1993). Composted Turkey litter: Effect on plant growth. Journal of Environment Horticulture, 11, 137-141.
- Warner, R. M. & Erwin, J. E. (2005). Naturally occurring variation in high temperature induced floral bud abortion across Arabidopsis thaliana accessions. Plant, Cell and Environment, 28, 1255-1266.