نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، ص. ۳۱۰-۳۰۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 33, No.2, Summer 2019, P. 301-310
ISSN: 2008 - 4730

واکنش چهار رقم گوجه‌فرنگی پاییزه به تاریخ‌های متفاوت انتقال نشاء در استان بوشهر

بهرام بهزادی[1*]- علی راحمی کاریزکی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۱

چکیده

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ انتقال نشاء و رقم گوجه‌فرنگی، آزمایشی به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات برازجان در سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با تیمارهای تاریخ انتقال نشاء در چهار سطح (۱۵ شهریور، ۵ مهر، ۲۵ مهر و ۱۵ آبان) در کرت اصلی و تیمار رقم در چهار سطح شامل ارقام پتوپرایدN3، پتوارلی سی اچ، کالجی و کیمیا در کرت فرعی درچهار تکرار اجرا شد. صفات مورد بررسی شامل عملکرد کل، تعداد میوه در بوته، وزن میوه، عملکرد تک بوته، طول و قطر میوه، اسیدیته و درصد مواد جامد محلول بودند. پس از برداشت میوه در هر چین، صفات عملکرد میوه، تعداد میوه در بوته، وزن میوه، عملکرد تک بوته اندازه‌گیری شد. برای تعیین طول و قطر میوه، اسیدیته و مواد جامد محلول از هر کرت آزمایش، ۱۰ میوه به‌طور تصادفی انتخاب شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اثر متقابل تاریخ انتقال نشاء با رقم بر صفات عملکرد میوه، عملکرد تک بوته، تعداد میوه در بوته، وزن میوه و قطر میوه در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر سال بر عملکرد و اجزاء عملکرد معنی‌دار بود. در سال اول بیشترین مقدار عملکرد کل و عملکرد تک بوته ازتاریخ کاشت ۱۵ شهریور و رقم پتوپراید۲ و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت آخر (۱۵ آبان) و رقم کیمیا به دست آمد. در سال دوم بیشترین مقدار عملکرد کل و تک بوته از تاریخ کاشت دوم (۵ مهر) و رقم کیمیا و کمترین مقدار از تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم پتوارلی سی اچ به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: طول میوه، قطر میوه، کرتهای یک بار خرد شده، مواد جامد محلول

مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.) از سبزیجاتی است که بطور وسیعی در جهان کشت می‌شود (۲) و به عنوان دومین سبزی اقتصادی در جهان پس از سیب زمینی طبقه بندی می‌شود (۱۴). این گیاه یک سبزی با ارزش بالا است که بطور گسترده ای به صورت تازه مصرف و یا فرآوری شده مصرف شده و تقریبا در هر کشوری از جهان رشد می‌کند (۱۹).

در استان بوشهر اکثر سبزیجات به‌خصوص گوجه‌فرنگی به صورت زمستانه کشت می‌گردند، به‌طوریکه در بخش‌هایی از استان از اوایل دی‌ماه یا کمی زودتر این محصول به بازار عرضه می‌شود. به دلیل تولید خارج از فصل، گوجه‌فرنگی از اهمیت اقتصادی بالایی در استان بوشهر برخوردار است و بیشترین سطح زیر کشت در بین محصولات سبزی و صیفی را در استان دارا می‌باشد. در سالهای اخیر سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی خارج از فصل در استان بوشهر به ۱۲۵۰۰ هکتار رسیده است. متوسط عملکرد میوه در حدود ۴۰ تن در هکتار می‌باشد. تاریخ کاشت و ارقام مناسب از جمله موارد مدیریت مزرعه هستند که در افزایش عملکرد موثر هستند. هدف از تاریخ کاشت یافتن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است به‌طوری که مجموعه عوامل محیطی در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقاء گیاهچه مناسب باشد و ضمن این که گیاه حتی‌الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب خود روبرو می‌گردد با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نکند (۱۶). بهترین تاریخ انتقال نشاء منجر به دستیابی به عملکرد بهتر در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت نشاء می‌گردد. انتخاب ارقام مناسب از نظر سازگاری با منطقه و پرمحصولی و زودرسی می‌تواند جوابگوی نیازها و خواسته های کشاورزان استان باشد. در یک مطالعه با بررسی اثر روش و تاریخ کاشت بر خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد گوجه‌فرنگی در شرایط

۱- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: b.behzadi@areeo.ac.ir)
۲- استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، گلستان، ایران

DOI: 10.22067/jhorts4.v0i0.75620

آب و هوایی منطقه مشهد گزارش شد که تاریخ کاشت دوم (۱۵ اردیبهشت) در هر دو سال آزمایش عملکرد اولیه بیشتری نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت داشت در حالی که از نظر عملکرد کل در هر دو سال تفاوت معنی‌داری بین تاریخ‌های کاشت مشاهده نشد (۱۸). در یک پژوهش با بررسی اثر تاریخ‌های متفاوت انتقال نشاء بر عملکرد و کیفیت ۵ رقم گوجه‌فرنگی مشخص شد که تعداد میوه موثرترین جزء محصول بوده و میزان همبستگی آن با عملکرد بسیار معنی‌دار بود (۴). در پژوهشی دیگر با مقایسه عملکرد ۱۵ رقم و لاین گوجه‌فرنگی در بوشهر، لاین Sp-99 با عملکرد ۴۰/۱۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد را دارا بود (۱۷). برخی از محققین گزارش کردند که ارقامی که میوه‌های درشت‌تری داشتند، کمترین تعداد میوه در بوته را داشتند (۱۰ و ۲۱). دو محقق با بررسی اثرتاریخ کاشت بر روی عملکرد و ویژگی‌های اجزاء عملکرد گوجه‌فرنگی رقم Pusa Ruby گزارش نمودند که انتقال نشاء در تاریخ ۱۳ فوریه درصد تشکیل میوه، تعداد میوه در بوته بیشتری نسبت به تاریخ‌های دیگر داشت. اما انتقال نشاء در ۵ مارس سبب افزایش وزن تک میوه، قطر میوه و عملکرد شد، همچنین با انتقال نشاء در ۲۵ مارس تعداد روزهای کاشت تا برداشت کاهش یافت (۲۳). در بررسی دیگری با سه تاریخ کاشت(اول، پانزدهم و سی‌ام اکتبر) و پنج ژنوتیپ گوجه‌فرنگی گزارش شد که بیشترین عملکرد میوه، قطر و وزن میوه از تاریخ کاشت زودتر به‌دست آمد (۸). تعدادی از محققان با بررسی واکنش گوجه‌فرنگی به زمان انتقال نشاء روی عملکرد میوه و خصوصیات زراعی ارقام گزارش کردند که تاریخ انتقال نشاء اثر بسیار معنی‌داری بر تعداد روزها تا شروع گلدهی، رسیدگی محصول، تعداد شاخه در بوته، قطر میوه،تعداد میوه در بوته و عملکرد میوه داشت، انتقال زودهنگام نشاء دوره برداشت را افزایش داد، در حالی که تاریخ کاشت دیر به‌طور معنی‌داری روی گلدهی موثر بود و بوته‌ها زودتر به گل رفتند (۳، ۹ و ۲۲).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ به صورت کرتهای یک بار خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات برازجان استان بوشهر با مختصات طول جغرافیایی۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض ۲۱ درجه و ۲ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱۱۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالانه حدود ۳۰۰-۲۵۰ میلی‌متر به اجرا در آمد. در این مطالعه تاریخ‌های انتقال نشاء در چهار سطح شامل (۱۵شهریور، ۵ مهر، ۲۵ مهر و ۱۵ آبان) به عنوان عامل اصلی و ارقام در چهار سطح (کیمیا، کالجی N3 ،پتو ارلی سی اچ و پتوپرایـد ۲) به عنوان عامل فرعی در آزمایش بودند. ضریب هدایت الکتریکی آب و خاک مزرعه به ترتیب۳۶۰۰ و ۴۰۰۰ دسی زیمنس بر متر و مقادیر شن، رس، سیلت و کربن آلی خاک به ترتیب ۵۶، ۱۲ و ۳۲ درصد بود. خاک مزرعه دارای بافت لومی بود.

فاصله بین ردیف‌های کاشت ۱۴۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها ۵۰ سانتی‌متر بود. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۴ متر بود. قبل از کاشت در فصل تابستان عملیات تهیه زمین شامل شخم عمیق، دیسک، ماله و کودپاشی در زمان مناسب انجام شد. میزان کود مصرفی بر اساس نتایج آزمون خاک تعیین شد. کودهای فسفره، پتاسه، کم‌مصرف و یک‌سوم کودهای نیتروژنه و سکوسترون آهن همراه با کود حیوانی پوسیده شده قبل از استقرار لوله‌های تیپ مصرف و با خاک مخلوط شد. یک‌سوم کودهای نیتروژنه و سکوسترون آهن در هنگام گلدهی و یک‌سوم باقی مانده در زمان شروع میوه‌دهی داده شد. کودهای مصرفی شامل نیتروژن از منبع اوره (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار)، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار)، پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کودهای میکرو شامل سولفات روی و منگنز (هر کدام ۲۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات مس (۱۰ کیلوگرم در هکتار)، سکوسترون آهن (۵ کیلوگرم در هکتار) و ۱۵ تن در هکتار کود دامی پوسیده شده طبق آزمون خاک و توصیه کارشناس تغذیه محاسبه و مصرف شد. نوار آبده آبیاری مدل سی پلاست ساخت کشور ایتالیا و با فاصله خروجی روزنه‌های ۲۰ سانتیمتر بود. کشت نشاءها در دو طرف نوار آبده انجام شد. تاریخ تهیه خزانه برای هر تاریخ انتقال نشاء حدود ۴۵ روز قبل از هر تاریخ کاشت بود. نشاءها در سینی‌های کشت یونولیتی در گلخانه تهیه شدند. آبیاری با توجه به نوع تیمار، شرایط آب و هوایی و نیاز گیاه انجام شد. صفات مورد بررسی شامل عملکرد کل، تعداد میوه در بوته، وزن میوه، عملکرد تک بوته، طول و قطر میوه، اسیدیته و درصد مواد جامد محلول بودند. پس از برداشت میوه در هر چین عملکرد میوه، تعداد میوه در بوته، وزن میوه، عملکرد تک‌بوته محاسبه و اندازه‌گیری شد. برای تعیین طول و قطر میوه، اسیدیته و مواد جامد محلول از هر کرت آزمایش، ۱۰ میوه به‌طور تصادفی انتخاب شد. طول و قطر میوه با دقت سانتی‌متر با کولیس دیجیتال مدل دیجیتال کاپیلار ساخت کشور چین اندازه گیری شد. به‌منظور تعیین اسیدیته و مواد جامد محلول عصاره تهیه شد. عصاره تهیه شده در مجاورت سود ۰/۱ نرمال با فنل فتالئین تیتر شد و اسید غالب گوجه‌فرنگی که اسید سیتریک است، محاسبه شد. مواد جامد محلول به وسیله دستگاه رفراکتومتر دیجیتال شرکت ATAGO مدل PAL-3 ساخت کشور ژاپن اندازه گیری شد (۱۵). بعد از برداشت میوه در هر چین، صفات تعداد میوه در بوته، عملکرد تک بوته، وزن میوه محاسبه و اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده های دو سال آزمایش نشان داد که اثر سال بر صفات عملکرد کل، تعداد میوه در بوته، وزن میوه، عملکرد تک بوته، طول میوه، اسیدیته تیتر شده در سطح یک درصد معنی دار بود. تاریخ‌های مختلف انتقال نشاء بر روی تمام صفات اثر معنی دار در سطح یک درصد داشتند. بیشترین عملکرد میوه، تعداد میوه در بوته و قطر میوه از تاریخ کاشت اول و کمترین مقادیر از تاریخ کاشت آخر به دست آمد. اثر ارقام گوجه‌فرنگی به جز بر اسیدیته قابل تیتراسیون (سطح پنج درصد) برای بقیه صفات مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین برهمکنش تاریخ کاشت با رقم تنها بر روی صفات طول میوه، مواد جامد محلول و اسیدیته تیتر شده معنی‌دار نبود (جدول ۱).

عملکرد کل و عملکرد تک‌بوته

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که برهمکنش تاریخ‌های انتقال نشاء و ارقام بر عملکرد کل در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در سال اول بیشترین مقدار عملکرد از تاریخ کاشت ۱۵ شهریور و رقم پتوپراید۲ به میزان ۵۹/۳۵ تن در هکتار و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت آخر (۱۵ آبان) و رقم کیمیا به میزان ۱۶/۴۱ تن در هکتار به دست آمد (جدول ۲). در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ بیشترین مقدار عملکرد از تاریخ کاشت دوم (۵ مهر) و رقم کیمیا به میزان ۵۴/۴۰ تن در هکتار و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم پتوارلی سی اچ در تاریخ کاشت ۱۵ آبان به میزان ۱۱/۵۴ تن در هکتار به دست آمد (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که برهمکنش تاریخ‌های انتقال نشاء و ارقام بر عملکرد تک بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد تک بوته در سال اول ازتاریخ کاشت اول (۱۵ شهریور) و رقم پتوپراید۲ به میزان ۲۰۷۷ گرم میوه در بوته و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت آخر (۱۵ آبان) و رقم کیمیا به میزان ۵۷۴ گرم میوه در بوته به دست آمد (جدول ۲). در سال دوم بیشترین مقدار عملکرد تک بوته از تاریخ کاشت دوم(۵ مهر) و رقم کیمیا به میزان ۳۴۰۰ گرم میوه در بوته و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم پتوارلی سی اچ به میزان ۷۲۱ گرم میوه در بوته به دست آمد (جدول ۳). در سال اول عملکرد کل با تأخیر در کاشت در حدود ۷۲ درصد و در سال دوم در حدود ۷۹ درصد کاهش یافت (جدول‌های ۲ و ۳). همان طور که مشاهده می‌شود با تأخیر در کاشت در سال اول عملکرد تک بوته در حدود ۷۲/۴ درصد و در سال دوم در حدود ۷۹ درصد کاهش یافت. به طور کلی در طی دو سال آزمایش با تأخیر در کاشت عملکرد تک بوته کاهش یافت. تاریخ های کاشت زودتر به دلیل اینکه گیاهان فرصت کافی برای تکمیل مرحله رویشی را دارند، در افزایش عملکرد تأثیر دارند (۶). نتایج به دست آمده مشابه با نتایج تعدادی از محققان است که همگی کاهش عملکرد میوه را با تأخیر در تاریخ انتقال نشاء گزارش کردند (۴، ۹، ۲۳ و ۲۴). تاریخ کاشت نقش تعیین کننده مهمی در تولید محصول دارد. این امر می‌تواند بر اساس این واقعیت باشد که گیاه زراعی در تاریخ کاشت زودتر از امتیاز استفاده از رطوبت خاک و مواد مغذی در طی فصل رشد طولانی‌تر برخوردار است که در نتیجه عملکرد بیشتری را تولید می‌کند (۱۲).

تعداد میوه در بوته

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که برهمکنش تاریخ‌های انتقال نشاء و ارقام بر تعداد میوه در بوته در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). در سال اول بیشترین تعداد میوه در بوته از رقم Cal J-N3 در تاریخ انتقال نشاء ۵ مهرماه با ۳۲/۹۷ عدد میوه در بوته به دست آمد. کمترین تعداد میوه در بوته از تاریخ کاشت آخر (۱۵ آبان) و رقم کیمیا با ۹/۷۶ عدد میوه به دست آمد (جدول ۲). در سال دوم برهمکنش تاریخ انتقال نشاء و ارقام روی تعداد میوه در بوته معنی دار نبود (جدول ۳). به‌طور کلی تیمارهایی با تاریخ های انتقال نشاء زودتر از نظر تعداد میوه در بوته برتری نشان دادند. نتایج به دست آمده با مطالعات مشابه یکسان است (۹ و ۲۳). به دست آمدن حداکثر تعداد میوه از تاریخ انتقال زود و حداقل تعداد از تاریخ انتقال دیر به دلیل دمای بالا می باشد. شروع رشد میوه گوجه‌فرنگی و تشکیل میوه به شرایط محیطی خیلی حساس است. بنابراین به آسانی قابل درک است که شرایط محیطی تعداد میوه در بوته را تنظیم می‌کند وقتی که دما به حد بهینه نزدیک بود تعداد میوه در بوته بیشتری تولید کرد و دماهای نامطلوب تعداد میوه در بوته را کاهش داد (۹). در تحقیقی، تنها ۵۰ درصد از گلها به میوه تبدیل شدند، بنابراین اندازه مخزن یک عامل محدود کننده تولید میوه در گوجه‌فرنگی می‌باشد (۱).

وزن میوه

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که برهمکنش تاریخ‌های انتقال نشاء و ارقام روی وزن میوه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). در سال اول بیشترین وزن تک میوه از رقم کیمیا در تاریخ انتقال نشاء ۵ مهرماه به میزان ۱۳۰/۸ گرم و کمترین مقدار از رقم Cal J-N3 در تاریخ انتقال نشاء ۱۵ آبان به میزان ۶۱/۳۱ گرم به دست آمد (جدول ۲). در سال دوم برهمکنش تاریخ انتقال نشاء و ارقام روی وزن میوه معنی‌دار نبود (جدول ۳). به‌طور کلی تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن میوه تمامی ارقام شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب برای برخی از صفات زراعی ارقام گوجه‌فرنگی در دو سال زراعی

Table1. Combined analysis of variance for some agronomic traits of tomato varieties in two cropping seasons

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of Squares							
		عملکرد میوه Fruit yield	عملکرد در بوته Mean yield per plant	تعداد میوه در بوته No. of fruit plant^{-1}	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit lenghth	قطر میوه Fruit diameter	مواد جامد محلول کل Brix	اسیدیته تیتر شده Titrable Acidity
سال Year	1	2865.813**	5125057.010**	6915.321**	12741.268**	7.201**	0.485^{ns}	0.125^{ns}	0.191**
تکرار×سال Replication ×Year	6	60.179^{ns}	214776.954^{ns}	82.582^{ns}	169.173^{ns}	0.093^{ns}	0.094^{ns}	0.201^{ns}	0.002^{ns}
تاریخ انتقال نشاء Transplanting date(TD)	3	5713.009**	13611545.300**	2732.429**	16516.280**	8.625**	7.087**	11.082**	0.198**
سال× تاریخ انتقال نشاء Y× TD	3	1345.835**	4058674.890**	620.413**	5052.727**	0.303^{ns}	0.813*	1.824**	0.017**
خطای الف Error a	18	42.527	130413.798	112.807	226.162	0.281	0.220	0.214	0.002
رقم Cultivar	3	417.116**	960611.558**	402.384**	10461.253**	2.012**	9.139**	1.499**	0.005*
سال×رقم Year× Cultivar	3	113.798**	297164.911**	54.152^{ns}	1023.065**	0.322*	0.053^{ns}	0.177^{ns}	0.0003^{ns}
رقم× تاریخ انتقال نشاء Transplanting date× Cultivar	9	122.545**	297417.647**	89.015**	569.797**	0.179^{ns}	0.424**	0.079^{ns}	0.002^{ns}
تاریخ انتقال نشاء× سال× رقم Y×C×**TD**	9	89.739**	225712.064**	55.065*	412.665*	0.364**	0.359**	0.132^{ns}	0.003^{ns}
خطای ب Error b	72	20.552	47656.028	25.709	172.68	0.118	0.104	0.184	0.002
درصد ضریب تغییرات C.V. (%)		14.47	14.93	17.94	12.85	5.83	5.90	10.02	12.14

*, ** و ns: به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال پنج درصد، یک درصد و عدم معنی داری

*,**and ns: significant at 5%, 1% and non significant, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد کل و برخی صفات زراعی گوجه‌فرنگی در اثر متقابل تاریخ های کاشت و ارقام در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸

Table2. Mean comparison of total yield and some agronomic traits for different Transplanting date and Cultivars in 2009-10 growing seasons

تاریخ انتقال نشاء و ارقام	عملکرد میوه	عملکرد در بوته	تعداد میوه در بوته	وزن میوه	طول میوه	قطر میوه	مواد جامد محلول کل	اسیدیته تیتر شده
Transplanting date and Cultivars	Fruit yield (ton ha^{-1})	Mean yield per plant	No. of fruit plant^{-1}	Fruit weight (g)	Fruit Length (cm)	Fruit diameter (cm)	Brix (%)	Titrable Acidity (%)
06 Sep × Petopride 2	59.35a	2077a	27.72b	100.6c	5.81bcd	5.85c	3.42g	0.23de
06 Sep × Peto Early CH	37.50e	1313e	15.98fg	90.78d	6ab	5.64c	3.37g	0.23de
06 Sep × Cal-J N3	43.55d	1524d	28.31b	77.14fg	6.09ab	4.90de	3.85ef	0.24de
06 Sep × Kimia	54.74ab	1916ab	30.08ab	113.1b	6.39a	6.28b	4.1e	0.25de
27 Sep × Petopride 2	53.96b	1889b	23.08cd	119b	5.87bc	5.75c	3.52fg	0.25de
27 Sep × Peto Early CH	46.69cd	1634cd	26.67bc	103c	6.13ab	5.52c	3.55fg	0.22e
27 Sep × Cal-J N3	46.20d	1617d	32.97a	87.22de	6.38a	5de	4e	0.25de
27 Sep × Kimia	51.60bc	1806bc	23.24cd	130.8a	6.36a	6.70a	4.25de	0.26d
17 Oct × Petopride 2	22.69gh	794gh	15.56fg	82.57ef	4.98ef	5.13d	4.17de	0.31c
17 Oct × Peto Early CH	25.58fg	895fg	18.69ef	75.25g	5.47d	4.78e	4.72abc	0.30c
17 Oct × Cal-J N3	20.05hi	702hi	15.35fg	84.43de	5.55cd	5.06de	4.72abc	0.30c
17 Oct × Kimia	26.93fg	934fg	13.50gh	101.3c	5.47d	5.79c	4.52cd	0.30c
06 Nov × Petopride 2	30.49f	1067f	22.13de	67.19h	4.62f	4.78de	4.67bc	0.39b
06 Nov × Peto Early CH	19.06hi	667hi	12.67gh	91.13d	5.05e	5.60c	4.95ab	0.44a
06 Nov × Cal-J N3	22.17gh	776gh	19.01def	61.31h	5.50cd	4.27f	5.12a	0.39b
06 Nov × Kimia	16.41i	574i	9.76h	89.38de	4.68f	5.63c	4.95ab	0.46a

در هر ستون هر یک از تیمارها، حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن است

In each column, each data followed by the same letters indicate no significant difference in the level of 5% by Duncan's multiple range test

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد کل و برخی صفات زراعی گوجه‌فرنگی در اثر متقابل تاریخ های کاشت و ارقام در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹.

Table3. Mean comparison of total yield and some agronomic traits for different Transplanting date and Cultivars in 2010-11 growing seasons

تاریخ انتقال نشاء و ارقام	عملکرد میوه	عملکرد در بوته	تعداد میوه در بوته	وزن میوه	طول میوه	قطر میوه	مواد جامد محلول کل	اسیدیته تیتر شده
Transplanting date and Cultivars	Fruit yield (ton ha^{-1})	Mean yield per plant	No. of fruit plant^{-1}	Fruit weight (g)	Fruit Length (cm)	Fruit diameter (cm)	Brix (%)	Titrable Acidity (%)
06 Sep × Petopride 2	13.98fgh	873fgh	56.80a	162.4ab	6.25c	5.89c	3.85c	0.35bcd
06 Sep × Peto Early CH	15.49fgh	968fgh	47.09bc	144.6bc	6.21cd	6.51b	3.85c	0.31cd
06 Sep × Cal-J N3	19.27fgh	1205efg	49.83ab	112.2de	6.86ab	5.44cde	4.30bc	0.31cd
06 Sep × Kimia	33.90c	2118c	44.07bcd	181.5a	6.24cd	7.07a	3.90c	0.38bc
27 Sep × Petopride 2	48.32b	3020b	40.85bcde	115.9d	6.09cde	5.78cd	3.77c	0.39b
27 Sep × Peto Early CH	43.15b	2697b	36.50de	118.9cd	6.20cd	5.81cd	4.20bc	0.38bc
27 Sep × Cal-J N3	43.47b	2717b	49.69ab	119.5d	7.20a	5.34de	4.22bc	0.34bcd
27 Sep × Kimia	54.40a	3400a	39.80cde	155.2b	6.60bc	6.64ab	3.95c	0.35bcd
17 Oct × Petopride 2	29.35cd	1835cd	39.76cde	87.68efg	6.14cd	5.23ef	3.60c	0.32bcd
17 Oct × Peto Early CH	24.83de	1552de	31.16efg	83.72fg	6.23cd	5.18ef	3.90c	0.29d
17 Oct × Cal-J N3	19.77ef	1236ef	33.83ef	74.92fgh	6.61bc	4.59gh	4.20bc	0.31bcd
17 Oct × Kimia	24.02de	1501de	25.92fg	147.9b	5.44f	5.18ef	3.87c	0.35bcd
06 Nov × Petopride 2	16.24fgh	1015fgh	23.01g	65.20gh	5.18def	4.80fg	4.95ab	0.47a
06 Nov × Peto Early CH	11.54h	721h	13.94h	72.70fgh	5.40f	5.40f	5.40f	0.48a
06 Nov × Cal-J N3	13.02gh	814gh	23.47g	53.88h	5.60ef	5.60ef	5.60ef	0.51a
06 Nov × Kimia	14.81fgh	926fgh	14.20h	97.21def	5.69def	5.69def	5.69def	0.51a

در هر ستون هر یک از تیمارها، حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن است

In each column, each data followed by the same letters indicate no significant difference in the level of 5% by Duncan's multiple range test

قطر میوه

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که برهمکنش تاریخ‌های انتقال نشاء و ارقام روی قطر میوه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). در سال اول بیشترین قطر میوه از رقم کیمیا در تاریخ انتقال نشاء ۵ مهرماه با قطر ۶/۷۰ سانتی‌متر و کمترین مقدار از رقم Cal J-N3 در تاریخ انتقال نشاء ۱۵ آبان با قطر ۴/۲۷ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۲). در سال دوم بیشترین قطر از رقم کیمیا در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور به میزان ۷/۰۷ سانتی‌متر و کمترین میزان از رقم Cal J-N3 در تاریخ انتقال نشاء ۱۵ آبان به میزان ۴/۲۲ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۳). به‌طور کلی تأخیر در کاشت موجب کاهش قطر میوه در تمامی ارقام شد. نتایج به دست آمده مشابه با نتایج تعدادی از محققان است که گزارش کردند با تأخیر در تاریخ کاشت، قطر میوه کاهش می‌یابد (۸). تشکیل میوه‌های درشت‌تر در تاریخ‌های کاشت زودتر ممکن است به دلیل شرایط آب و هوایی مطلوبتر در زمان تشکیل میوه باشد (۱۳).

نتیجه گیری

این مطالعه به‌طور کلی نشان داد که عملکرد میوه و سایر اجزاء عملکرد به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار می‌گیرد. بطور کلی تأخیر در کاشت موجب کاهش عملکرد میوه، عملکرد تک بوته، وزن میوه و تعداد میوه در بوته می‌شود. عوامل محیطی مثل نور، دما، میزان co_2 و رطوبت از سالی به سال دیگر قابل تغییر هستند. این عوامل در گوجه‌فرنگی بر تعداد گل تشکیل شده در بوته، گرده‌افشانی آنها و درصد تشکیل میوه تأثیر می‌گذارد. همچنین پتانسیل ارقام نیز بر عملکرد و اجزاء آن اثر معنی‌دار داشته و ارقامی که میوه های درشت‌تری تولید نمودند کمترین تعداد میوه در بوته را داشتند. بنابراین می توان از اندازه مخزن به عنوان یکی از عوامل محدود کننده تولید میوه گوجه‌فرنگی نام برد. تفاوت‌های گوناگون در رشد و عملکرد ممکن است به تفاوت توزیع اکولوژیکی ارقام گوجه‌فرنگی و یا تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام کاشته شده در شرایط محیطی یکسان نسبت داده شود.

منابع

1- Adelana B. O. 1975. Effect of stalking on growth and yield of tomatoes. East African Agricultural and Forestry, 41(3):243-249.

2- Asgedom S., Struik P. C., Heuvelink E. and Araia W. 2011. Opportunities and constraints of tomato production in Eritrea. African Journal of Agricultural Research, 6(4): 956-967.

3- Bhardwaj R.K., Mehta BS. and Kohli UK. 1995. Effect of planting time and spacing on some indeterminate tomato cultivars in mid hills. Annals of Agricultural Research, 16(3): 396-398.

4- Emami A. 2014. Effect of transplanting dates on fruit yield and related quality traits of tomato genotypes (*Lycopersicun escutentum* Mill.). International Journal of Current Research and Academic Review. 2(8): 1-9.

5- Gorjian G. 1989. Results of tomato researchs in Bushehr Province. Final Report Project, Record Number: 1017657 of Seed and Plant Improvement Institute (SPII). (In Persian with English abstract).

6- Hamma I. L., Ibrahim U. and Haruna M. 2012. Effect of planting date and spacing on the growth and yield of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) in Samaru area of Zaria in Nigeria. Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment. 8(1):63-66.

7- Hanareh M. and Hasani G. 2014. Effects of Transplanting Stage of Seedling and Planting Depth on Growth and Yield of Tomato cv. Petoearly CH.

8- Hossain M.F., Ara N., Islam M.R., Hossain J. and Akhter B. 2014. Effect of different sowing dates on yield of tomato genotypes. International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology, 4(1), pp.40-43.

9- Islam Sh., Islam M.M., Abubakar Siddik., M., Afsana N., Rabin M.H., Delavar Hosein., M., Parvin S. 2017. Variation in Growth and Yield of Tomato at Different Transplanting Time. International Journal of Scientific and Research Publications, 7(2):142-145.

10- Jamwal R.S., Parkash S., Thakur, D.R. and Parkash S. 1995. Response of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivars to planting date and spacing under alluvial sand deposits. Himachal Journal of Agricultural Research. 21: (2) 27-31.

11- Khajehpour M. R. 2000. Principles and foundations of agronomy. Esfahan Industrial university Press. 386 p. (In Persian).

12- Khan A., Najeeb U., Wang L., Tan D. K. Y., Yang G., Munsif F., Ali S. and Hafeez A. 2017. Planting density and sowing date strongly influence growth and lint yield of cotton crops. Field Crops Research, 209, 129-135.

13- Madhumathi C. and Sadarunnisa S. 2013. Effect of different transplanting dates and varieties on fruit quality and seed yield of tomato. Asian Journal of Horticulture, 8(1), 8-11.

14- Maerere A.P., Sibuga K.P., Mwajombe K.K. 2006. Baseline survey report of tomato production in Mvomero district-Morogoro region, Tanzania, Sokoine University of Agriculture Faculty of Agriculture, Morogoro, pp 1-31.

15- Mamnooei E. 2005. Effect of planting density on yield and quality of tomato cultivars under plastic cover in Jiroft. Research reports for Agricultural Research Center of Jiroft and Kahnooj seed and plant parts. 24 pp. (In Persian).
16- Mazaheri Tehrani M., Mortazavi A., Ziaolhagh H. and Ghandi A. 2007. Qualitative characteristics in tomato processing, Knowledge frontier Press. 253 p. (In Persian).
17- Mivechi Langaroodi H. 1998.Study on yield and quality of 15 tomato lines and cultivars in Bushehr Province. Research reports for Agricultural Research Center of Boushehr seed and plant department. (In Persian).
18- Mousavi M. J. 1996. Investigation of the effect of cultivation and date of planting on physiological characteristics and yield of tomato in Mashhad area. Thesis of M Sc. Mashhad University (In Persian).
19- Naika S., J. Juede M., Goffau M. H. and Van Dam B. 2005. Cultivation of tomato Production, processing and marketing. In: B. Van Dam (ed.), Digigrafi, Wageningen, The Netherlands.
20- Peyvast Gh. 2007. Vegetable Production (4th ed). Daneshpazir Press. 506 pp. (In Persian).
21- Radzevičius A., Viškelis P. and Bobinas Č. 2008. Quality and physiological parameters of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits of Lithuanian selection. biologija, 54(2): 108-111.
22- Samnotra R.K., Gupta A.K., Jandial K.C. 1998. Response of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) to different dates of transplanting. Environment and Ecology.16: 3, 740-741.
23- Sharma N.K. and Tiwari R.S. 1996. Effect of time of planting on yield and yield contributing characters of tomato (*Lycopersicon esculentum*) cv. Pusa Ruby. Recent Horticulture3: 1, 82-85.
24- Singh A., Jain P. K., Sharma H. L. and Singh Y. 2015. Effect of planting date and integrated nutrient management on the production potential of tomato (*Solanum lycopersicon* Mill.) under polyhouse condition. Journal Crop and Weed, 11, 28-33.

Journal of Horticultural Science
Vol. 33, No.2, Summer 2019, P. 301-310
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، ص. ۳۱۰-۳۰۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Response of Four Fall Tomato Cultivars to Various Transplanting Dates in Bushehr Province

B. Behzadi[1]*- A. Rahemi Karizaki[2]

Received: 24-10-2018
Accepted: 01-06-2019

Introduction: Tomato is a major source of the antioxidant, lycopene, which has been linked to many health benefits, including reduced risk of heart disease and cancer. It is also a great source of vitamin C, potassium, folate and vitamin K. Optimal planting dates and appropriate cultivars are farm management cases that are effective in increasing yield. The purpose of the planting date is to find the planting time of a cultivar or a group of similar varieties of a plant so that the set of environmental factors at that time would be appropriate for the emergence, establishment and survival of the seedlings. Because of off-season production, tomato has a high economic status in Bushehr Province. Some researchers reported that cultivars with larger fruits had the lowest number of fruits per plant. By investigating the response of tomatoes to time of transplantation, fruit yield and crop characteristics of the cultivars, a number of researchers reported that the date of transplantation had a significant effect on the number of days to flowering, the number of branches per plant, the diameter of the fruit, the number of fruits per Plant and fruit yield, early transfer of seedlings increased the harvest period, while late planting date was significantly effective on flowering, and the plants sooner went to flower.

Materials and Methods: The study was conducted in order to determine the best transplanting date and tomato cultivars. An experiment was carried out in Randomized Completely Block Design with four levels of transplanting dates (6 Sep, 27 Sep, 17 Oct and 6 Nov) in main plots and four cultivars (Petopride 2, Peto Early CH, Cal J-N3 and Kimia) in sub plots with four replications in Bushehr Agricultural and Natural research resource center during 2009-2011.The spacing between rows of planting was 140 cm and plant spacing was 50 cm. Each plot included 4 planting lines of 4 meters long. Before planting in the summer, land preparation was done between June and August. The amount of fertilizer was determined based on soil test results. Phosphorus fertilizers, potassium, micronutrient and one third of nitrogen fertilizers and iron sequestrons, along with decayed animal manure, were mixed prior to deployment of type tubes and mixed with soil. One third of nitrogen fertilizers and iron sequestrons were given during flowering and one-third remained at the time of fruit start. Irrigation was carried out on a regular basis, taking into account the weather conditions and plant requirements. After each harvest, fruit yield, fruit number per plant, fruit weight, yield per plant were measured. To determine the length and diameter of fruit, acidity and soluble solids from each plot, 10 fruits were selected randomly.

Results and Discussion: Interaction effect among the tomato cultivars and transplanting dates on fruit yield, yield per plant, number of fruits per plant, fruit weight and fruit diameter were significant at 1% probability level. In the first year, the highest total yield and fruit yield per plant were obtained from the transplanting date of 6 September and Potoperide 2 cultivar, and the lowest yield was produced with November 15 transplanting date and Kimia cultivar. In the second year, the highest total yield and fruit yield per plant were obtained from the transplanting date of 27 September and kimia cultivar, and the lowest amount was obtained from the transplanting date of 6 November and Peto Early CH cultivar. Planting date is one of the most important management practices which affects the crop growth through the effect on photoperiod, day and night temperature, light intensity and soil moisture. In most cases, earlier planting dates due to the longer vegetative and reproductive growth period of the plant may improve the allocation of photosynthetic materials to the plants.

Conclusions: This study showed that fruit yield and yield components were significantly affected by planting date and cultivars. Generally, delay in planting reduces fruit yield, plant yield, fruit weight and number of fruits per plant. Environmental factors such as light, temperature, CO_2, moisture content can be changed from year to year. These factors affect the number of flowers formed in the plant, their pollination, the percentage of

1- Researcher, Crop and Horticultural Science Research Department, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Bushehr, Iran
(*- Corresponding Author Email: b.behzadi@areeo.ac.ir)
2 - Assistant Professor in Plant Production, Department of Palnt Production, Faculty of Agriculture, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Golestan, Iran

fruit formation. Also, the potential of cultivars had a significant effect on yield and its components and the cultivars producing the shorter fruit had the least number of fruits per plant.

Keywords: Fruit lenght, Fruit diameter, Split plot, Brix