

بررسی تنوع ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای با استفاده از برخی صفات مورفولوژی و صفات مرتبط با عملکرد میوه

فرانک دفتریان^{۱*}، مریم گل‌آبادی^۲

^{۱*} گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

^{۲*} نویسنده مسئول: Faranak.daftariann@gmail.com

چکیده

این پژوهش، به منظور مقایسه ژنوتیپ‌های مختلف گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای از نظر صفات مورفولوژی و صفات مختلف مرتبط با عملکرد میوه در سال ۱۳۹۳ انجام شد. برخی از صفات از جمله عملکرد کل میوه در هر برداشت، طول میانگره و طول میوه اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس ۴۹ ژنوتیپ گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای برای تمامی صفات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج مقایسه میانگین در تلاقی‌های مختلف نشان داد که در اکثر صفات تلاقی‌های با بیشترین مقدار صفات مذکور شامل والدین دافنیس و آکسیا بودند. تلاقی دافنیس×آکسیا بیشترین مقدار عملکرد میوه در هر برداشت را به میزان ۷۲۸/۴ گرم نشان داد. همچنین تلاقی والورو×فرعون بیشترین تعداد میوه در گل‌آذین (۶/۳۳) را به خود اختصاص داد. در مجموع از نظر هشت صفت مورد ارزیابی تلاقی‌های دافنیس×آکسیا، والورو×فرعون، آکسیا×هانی، آکسیا×فرعون بالاترین مقادیر را از نظر اکثریت صفات نشان دادند. بنابراین این ژنوتیپ‌ها به‌عنوان یک منبع مهم تنوع جهت افزایش عملکرد میوه و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر قابل استفاده هستند.

کلمات کلیدی: گوجه‌فرنگی، ضریب تنوع، بلوک کامل تصادفی، مقایسه میانگین، عملکرد میوه

مقدمه

گوجه‌فرنگی با نام علمی (*Lycopersicon esculentum L.*) گیاهی یکساله علفی است که تولید جهانی آن به بیش از ۱۵۲ میلیون تن در سال می‌رسد (FAO, 2010). گوجه‌فرنگی به لحاظ اقتصادی دومین سبزی مهم دنیا محسوب می‌شود که به‌علت داشتن انواع ویتامین‌ها (اسکوربیک‌اسید یا ویتامین C، A، B₁، B₂ و نیاسین)، لیکوپن، کاروتن، ترکیبات فنلی، اسیدهای مفید، قند و املاح معدنی نقش مهمی را در سلامت انسان بازی می‌کند (Nosoohi and Davazdah Emami, 2012). در تحقیقی که (Shashikanth, 2008) روی ۳۰ ژنوتیپ گوجه‌فرنگی انجام داد بیان داشت برای تمام صفات مورد اندازه‌گیری همچون شکل میوه، تعداد میوه در خوشه، تعداد خوشه در گیاه، روز تا گل دهی، تعداد میوه در گیاه، ضخامت پوست میوه و غیره تفاوت بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد. در بررسی تنوع مورفوفیزیولوژیکی که (Khyalparast et al., 2008) روی ۱۱۶ رگه خویش‌آمیخته نوترکیب گوجه‌فرنگی حاصل از تلاقی بین *L.pimpinellifolium* انجام دادند، صفاتی از قبیل وزن تر میوه (گرم)، وزن خشک میوه (گرم)، میانگین طول میوه (میلی‌متر)، میانگین عرض میوه (میلی‌متر)، میانگین ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، PH، اسیدیته (میزان اسید غالب) و مواد جامد محلول (گرم در ۱۰۰ گرم) اندازه‌گیری شدند که بیشترین تغییرات مربوط به وزن تر و وزن خشک میوه بدست آمد. در این تحقیق به بررسی تنوع موجود بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه و مقایسه این ژنوتیپ‌ها از نظر برخی صفات مورفولوژی و صفات مختلف مرتبط با عملکرد میوه پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۳ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان) اجرا شد. در طی آزمایش دمای گلخانه در طول روز حدود ۲۷-۲۵ و در شب ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۶۰ درصد بود. آبیاری در مواقع مورد نیاز به صورت قطره‌ای و کودهای شیمیایی به صورت محلول‌پاشی و محلول در آب استفاده شد و مراحل داشت بوته‌ها طبق روال انجام شد. اندازه‌گیری تعدادی از صفات مرتبط با عملکرد میوه و مورفولوژیک بر اساس دیسکریپتور و خصوصیات مربوط به میوه روی سومین میوه از دومین و یا سومین تراس در مرحله رسیدگی کامل به صورت زیر انجام شد. مواد ژنتیکی استفاده شده در این آزمایش شامل ۱۳ هیبرید تجاری بود که از شرکت‌های فروش بذر تهیه گردیدند و سپس ۴۹ تلاقی مختلف بین آن‌ها انجام شد و در سال ۱۳۹۳ نتایج تلاقی در گلخانه با استفاده از تجزیه واریانس طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار ژنوتیپ‌ها ارزیابی شدند.

نتایج

آمار توصیفی صفات مورد مطالعه

با بررسی نتایج آمار توصیفی مرتبط با عملکرد میوه و مورفولوژیک، میانگین عملکرد کل میوه در هر برداشت، تعداد برداشت و تعداد میوه در گل‌آذین بیشترین ضرایب تنوع و صفت عرض میوه کمترین ضریب تنوع را داشتند و امکان انتخاب افراد مختلف را بر اساس اهداف مختلف اصلاحی فراهم می‌کند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آمار توصیفی صفات مرتبط با عملکرد میوه و مورفولوژیک در فصل مورد مطالعه

صفات	میانگین	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار	ضریب تنوع
میانگین عملکرد میوه در هر برداشت (گرم)	۴۲۲/۹۰	۲۲۶/۹۹	۷۲۴/۴۴	۹۹/۸۳	۲۳/۶۱
تعداد برداشت	۵/۶۱	۲/۳۳	۷/۵۶	۱/۲۱	۲۲/۱۴
تعداد میوه در گل‌آذین	۴/۱۵	۱/۶۷	۶/۳۳	۰/۹۲	۲۲/۲۰
عرض میوه (میلی‌متر)	۶/۴۱	۵/۴۵	۸	۰/۴۸	۷/۴۳
طول میوه (میلی‌متر)	۵/۰۷	۳/۹۰	۶/۲۸	۰/۵۱	۱۰/۰۳
ضخامت پریکارپ (میلی‌متر)	۶/۷۸	۴/۷۱	۸/۶۵	۰/۷۸	۱۱/۴۳
قطر ساقه (میلی‌متر)	۱۶/۳۳	۱۲/۴۵	۱۹/۹۶	۱/۷۷	۱۰/۸۱
طول میانگره (سانتی‌متر)	۸/۹۹	۷/۱۰	۱۱/۷۲	۱/۱۶	۱۲/۹۰

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) برای همه صفات بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت که نشان دهنده مناسب بودن تنوع ژنوتیپ‌ها برای بررسی ژنتیکی صفات بود. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD استفاده شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین و دامنه تغییرات صفات مورد بررسی در بین ارقام مورد ارزیابی در جدول (۳) و شکل ۱ آورده شده است. میانگین عملکرد کل میوه در هر برداشت برای ارقام مورد مطالعه ۴۲۲/۹ گرم در تک بوته بود و بالاترین مقدار آن در تلاقی دافنیس×آکسیا (۷۲۸/۴) گرم در تک بوته مشاهده شد که تفاوت آن با ژنوتیپ‌هایی از قبیل آکسیا×دافنیس و دافنیس×والورو معنی‌دار نبود؛ پایین‌ترین مقدار این صفت در تلاقی اینفینیتی×دافنیس مشاهده شد، اگرچه تفاوت این تلاقی با تلاقی‌های گردنلا×آکسیا و آکسیا×اینفینیتی معنی‌دار نشد. در صفت تعداد میوه در گل‌آذین با میانگین ۴/۱۵، کمترین مقدار در تلاقی ورنلا×والورو (۱/۶۷) و بالاترین مقدار آن در تلاقی والورو×فرعون (۶/۳۳) مشاهده شد. کمترین مقدار این صفت با تلاقی‌های گردنلا×دافنیس و فرعون×سیندا اختلاف معنی‌داری نداشت. در تلاقی‌هایی که بیشترین مقدار میانگین

عملکرد کل میوه در هر برداشت را نشان دادند همزمان، کمترین مقدار طول میانگرمه نیز مشاهده گردید که نشان دهنده ارتباط معکوس این دو صفت است (جدول ۳).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مرتبط با عملکرد میوه و مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های مورد بررسی

میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین عملکرد میوه در هر برداشت	تعداد برداشت	تعداد میوه در گل آذین	عرض میوه	طول میوه	ضخامت پریکارپ	قطر ساقه	طول میانگرمه
تکرار	۲	۳/۳۰ ^{n.s}	۰/۲۹ ^{n.s}	۰/۱۷ ^{n.s}	۰/۲۰ ^{n.s}	۰/۵۰ ^{n.s}	۱/۶۳ ^{n.s}	۱/۹۵ ^{n.s}	۵/۱۱ [*]
ژنوتیپ	۴۸	۱۳/۶۶ ^{**}	۴/۲۳ ^{**}	۰/۱۸ ^{**}	۰/۶۸ ^{**}	۰/۷۸ ^{**}	۱/۸۰ ^{**}	۹/۳۴ ^{**}	۴/۰۴ ^{**}
خطا	۹۶	۵/۵۴	۱/۴۰	۰/۰۸	۰/۳۷	۰/۲۷	۰/۵۲	۴/۳۵	۱/۵۷
ضریب تغییرات		۱۱/۴۹	۲۰/۷۶	۱۷/۷۳	۹/۵۴	۱۰/۱۹	۱۰/۶۸	۱۲/۷۷	۱۳/۹۳

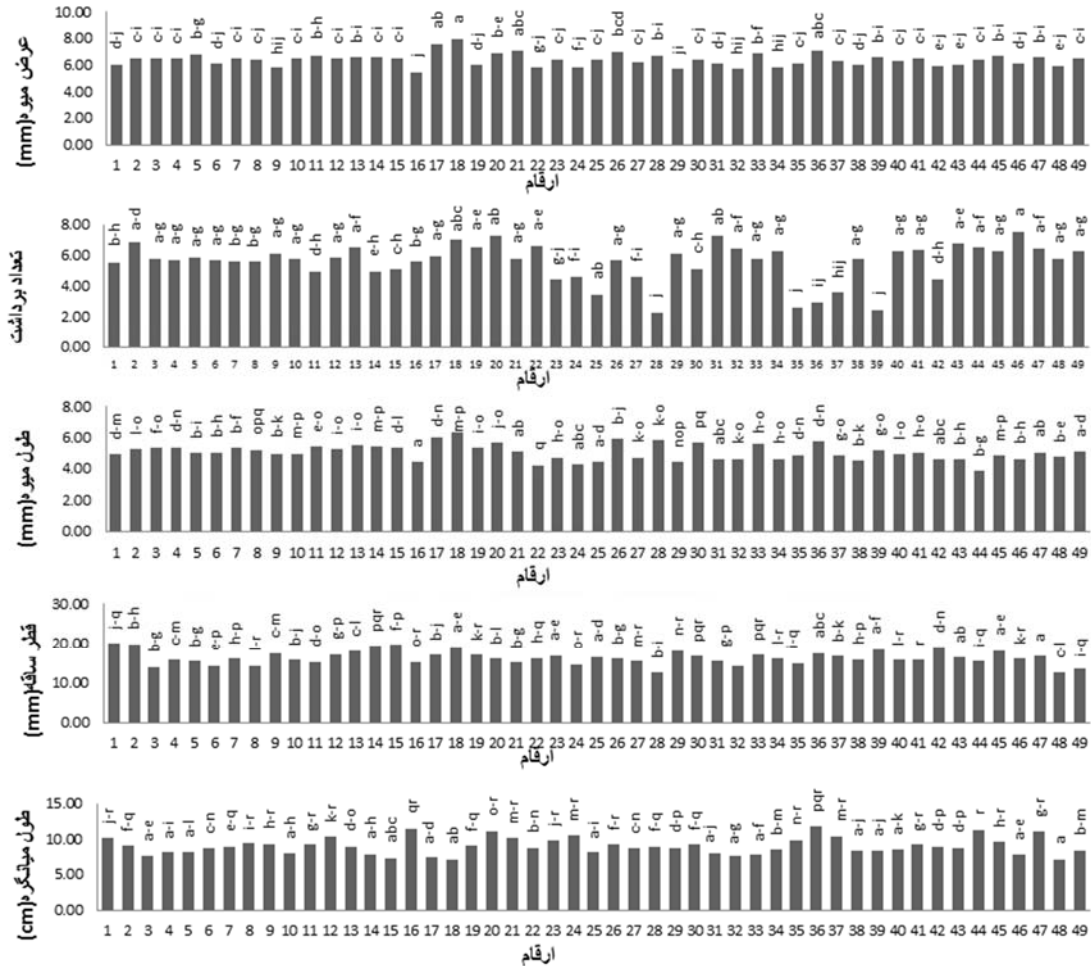
رتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد ** و *

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای صفت طول میانگرمه بین تلاقی‌های مورد بررسی نشان داد که تلاقی فرعون×الورو بالاترین مقدار را داشته و تلاقی گراندلا×فرعون کمترین مقدار این صفت را به خود اختصاص داد. مقایسه میانگین صفت ضخامت پریکارپ در بین ژنوتیپ‌ها نشان داد که تلاقی دافنیس×الورو بالاترین مقدار را داشت و با تلاقی‌هایی از قبیل الورو×فرعون، گراندلا×آکسیا اختلاف معنی داری مشاهده نشد و کمترین مقدار این صفت به تلاقی فرعون×الورو اختصاص داشت که اختلاف آن با تلاقی‌های آکسیا×نیوتن و الورو×نیوتن معنی دار نشد. مقایسه میانگین صفت عرض میوه و طول میوه بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان داد که در ژنوتیپ الورو×فرعون بالاترین مقدار این صفات بدست آمد که تفاوت آن‌ها با ژنوتیپ دافنیس×الورو معنی دار نبود.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین صفات مرتبط با عملکرد میوه در ژنوتیپ‌های مورد بررسی

ژنوتیپ	ضخامت پریکارپ	تعداد میوه در گل آذین	ژنوتیپ	ضخامت پریکارپ	تعداد میوه در گل آذین	ژنوتیپ	ضخامت پریکارپ	تعداد میوه در گل آذین
فرعون × سیندا	۶/۳۷ ^{f-m}	۲/۷۸ ^{h-k}	الورو × دافنیس	۸/۶۵ ^a	۴/۷۷ ^{a-f}	الورو × گراندلا	۵/۹۳ ^{lmn}	۳/۵۶ ^{c-i}
فرعون × ورنال	۶/۷۸ ^{d-m}	۴/۶۱ ^{a-g}	الورو × فرعون	۸/۵۳ ^{ab}	۶/۳۳ ^a	گراندلا × الورو	۶/۰۹ ⁱ⁻ⁿ	۳/۸۲ ^{c-i}
اینفینیتی × دافنیس	۶/۹۵ ^{c-l}	۴/۳۹ ^{a-h}	فرعون × گراندلا	۶/۸۹ ^{c-m}	۵/۱۲ ^{a-d}	هانی × الورو	۶/۹۸ ^{c-l}	۳/۵۸ ^{c-i}
آکسیا × دافنیس	۷/۰۳ ^{c-l}	۲/۵۰ ^{ljk}	گراندلا × آکسیا	۷/۱۷ ^{c-z}	۴/۶۶ ^{a-f}	الورو × دافنیس	۶/۲۳ ^{g-m}	۳/۵۹ ^{c-i}
ورنال × دافنیس	۷/۱۳ ^{c-k}	۲/۹۴ ^{g-z}	فرعون × آکسیا	۶/۸۲ ^{d-m}	۳/۵۵ ^{c-i}	الورو × نیوتن	۵/۷۸ ^{mno}	۴/۷۱ ^{a-f}
آکسیا × الورو	۶/۵۴ ^{d-m}	۴/۳۹ ^{a-h}	کارناک × ورنال	۶/۷۹ ^{d-m}	۴/۴۴ ^{a-h}	فرعون × دافنیس	۷/۲۶ ^{c-i}	۳/۲۸ ^{c-j}
ورنال × الورو	۷/۴ ^{b-g}	۱/۶۷ ^k	الورو × آکسیا	۶/۱۰ ⁱ⁻ⁿ	۳/۱۶ ^{c-z}	نیوتن × دافنیس	۷/۶۶ ^{a-e}	۴/۶۱ ^{a-g}
اینفینیتی × گراندلا	۶/۵۱ ^{d-m}	۴/۰۵ ^{c-i}	نیوتن × آکسیا	۵/۹۸ ^{l-n}	۴/۴۶ ^{a-h}	نیوتن × فرعون	۶/۳۷ ^{f-m}	۴/۸۸ ^{a-c}
آکسیا × گراندلا	۸/۰۳ ^{abc}	۴/۵۴ ^{a-g}	اینفینیتی × فرعون	۵/۸۶ ^{l-o}	۴/۶۱ ^{a-g}	دافنیس × فرعون	۷/۱۹ ^{c-z}	۴/۷۱ ^{a-f}
ورنال × گراندلا	۶/۶۴ ^{d-m}	۶/۳۳ ^{a-d}	گراندلا × هانی	۷/۵۲ ^{a-f}	۴/۴۴ ^{a-h}	الورو × ورنال	۶/۲۱ ^{h-m}	۴/۲۰ ^{b-h}
ورنال × هانی	۶/۹۸ ^{c-l}	۳/۲۲ ^{c-z}	فرعون × اینفینیتی	۶/۵۰ ^{c-m}	۴/۲۸ ^{a-h}	گراندلا × فرعون	۷/۵۶ ^{a-c}	۴/۹۰ ^{a-c}
آکسیا × فرعون	۶/۳۵ ^{f-m}	۳/۲۲ ^{a-f}	گراندلا × اینفینیتی	۷/۶۸ ^{a-d}	۲/۹۴ ^{jk}	گراندلا × دافنیس	۷/۴۷ ^{b-f}	۴/۲۲ ^{a-h}
تحت شماره × زمیر	۶/۸۸ ^{c-m}	۴/۶۶ ^{a-f}	نیوتن × کارناک	۶/۰۵ ^{j-n}	۴/۷۸ ^{a-c}	دافنیس × گراندلا	۷/۶۳ ^{a-c}	۴/۵۹ ^{a-g}
کارناک × نیوتن	۶/۹۹ ^{c-l}	۴/۸۹ ^{a-e}	گراندلا × کارناک	۶/۱۳ ^{h-m}	۴/۳۹ ^{a-h}	دافنیس × هانی	۷/۵۶ ^{a-c}	۲/۹۵ ^{f-j}
ورنال × نیوتن	۶/۵۰ ^{e-m}	۴/۷۸ ^{a-e}	نیوتن × اینفینیتی	۷/۲۹ ^{c-h}	۴/۰۵ ^{b-i}	الورو × هانی	۶/۷۹ ^{d-m}	۳/۹۱ ^{c-i}
فرعون × الورو	۴/۷۱ ^o	۴/۰۰ ^{c-i}	فرعون × کارناک	۶/۸۹ ^{c-m}	۳/۱۷ ^{c-z}	گراندلا × نیوتن	۴/۹۵ ^{no}	۶/۰۵ ^{ab}
فرعون × نیوتن	۶/۱۲ ^{h-n}	۳/۷۰ ^{c-i}						

همچنین صفت قطر ساقه در ژنوتیپ والورو×آکسیا بالاترین مقدار را داشت که اختلاف آن با ژنوتیپ‌هایی از قبیل آکسیا×والورو و والورو×هانی معنی‌دار نبود. کمترین مقدار این صفت در ژنوتیپ فرعون×والورو مشاهده شد که تفاوت آن با ژنوتیپ آکسیا×اینفینیتی معنی‌دار نبود. در مجموع از نظر هشت صفت مورد ارزیابی تلاقی‌های دانیس×آکسیا، والورو×فرعون، آکسیا×هانی، آکسیا×فرعون بالاترین مقادیر را از نظر اکثریت صفات نشان دادند.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های صفات مختلف در بین ۴۹ تلاقی

۱: والورو×آکسیا، ۲: آکسیا×والورو، ۳:

هانی×والورو، ۴: والورو×دانیس، ۵: والورو×نیوتن، ۶: فرعون×دانیس، ۷: نیوتن×دانیس، ۸: نیوتن×فرعون، ۹: دانیس×فرعون، ۱۰: والورو×ورنال، ۱۱: آکسیا×فرعون، ۱۲: آکسیا×دانیس، ۱۳: دانیس×آکسیا، ۱۴: دانیس×هانی، ۱۵: والورو×هانی، ۱۶: آکسیا×نیوتن، ۱۷: دانیس×والورو، ۱۸: والورو×فرعون، ۱۹: فرعون×آکسیا، ۲۰: آکسیا×گراندلا، ۲۱: فرعون×گراندلا، ۲۲: کارناک×ورنال، ۲۳: والورو×گراندلا، ۲۴: نیوتن×گراندلا، ۲۵: اینفینیتی×فرعون، ۲۶: آکسیا×هانی، ۲۷: فرعون×اینفینیتی، ۲۸: آکسیا×اینفینیتی، ۲۹: نیوتن×کارناک، ۳۰: آکسیا×کارناک، ۳۱: نیوتن×اینفینیتی، ۳۲: فرعون×کارناک، ۳۳: فرعون×سیندا، ۳۴: فرعون×ورنال، ۳۵: اینفینیتی×دانیس، ۳۶: گراندلا×دانیس، ۳۷: ورنال×دانیس، ۳۸: گراندلا×والورو، ۳۹: گراندلا×والورو، ۴۰: اینفینیتی×آکسیا، ۴۱: گراندلا×آکسیا، ۴۲: ورنال×آکسیا، ۴۳: ورنال×هانی، ۴۴: گراندلا×فرعون، ۴۵: تحت شماره‌ها ۴۶، ۴۷: کارناک×نیوتن، ۴۸: ورنال×نیوتن، ۴۹: فرعون×نیوتن

نتیجه‌گیری کلی

با بررسی نتایج آمار توصیفی در صفات مورفولوژیک و صفات مرتبط با عملکرد میوه، میانگین عملکرد میوه در هر برداشت بیشترین ضریب تنوع را داشت. امکان انتخاب افراد مختلف را بر اساس اهداف مختلف اصلاحی فراهم می‌کند. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، برای همه صفات بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک

درصد وجود داشت که نشان دهنده مناسب بودن تنوع ژنوتیپ‌ها برای بررسی ژنتیکی صفات بود. مقایسه میانگین در صفات میانگین عملکرد میوه در هر برداشت، تعداد میوه در گل‌آذین، ضخامت پریکارپ، طول میوه، قطر ساقه و طول میانگره که یکی از والدین آن‌ها والد دافنیس و گراندلا بود بیشترین مقدار این صفات را نشان دادند و در صفت عرض میوه ژنوتیپ‌هایی که یکی از والدین آن‌ها والد دافنیس و آکسیا بود بیشترین مقدار را نشان دادند. در مجموع از نظر هشت صفت مورد ارزیابی تلاقی‌های دافنیس×گراندلا، والورو×فرعون بالاترین و تلاقی‌های فرعون×والورو و گراندلا×اینفینیتی پایین‌ترین مقادیر را از نظر اکثریت صفات نشان دادند.

منابع

- Khyalparast, F., Samadi, B., S. Abdemishie, S., Naghavi, M. R., Peighambari, A. S., Kashi, A. and M. Phoolad, M. 2008.** Evaluation of morphological diversity between tomato recombinant blend veins *L.esculentum*×*L.pimpinellifolium*. journal Pajohesh and Sazandegi. 78:189-193. (in Persian).
- FAO, 2010.** FAO stat-agricultural statistic database. Available online at: <http://www.Fao.org/> fao. Accessed
- Nosoohi, G. H and Davazdah Emami, S. 2012.** Greenhouse tomato and medicinal properties. Publishers Nosoh pp. 168. (in Persian).
- Shashikanth, 2008.** Genetic variability studies in tomato (*Solanum lycopersicon* (Mill.) Wettstd.). Thesis S submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science (Agriculture) in Horticulture



Investigation of Genetic Diversity in Greenhouse Tomato for Some Traits Related to Fruit Yield

Faranak Daftarian^{1*}, Maryam Golabadi²

^{1*,2} Department of Agronomy and Plant Breeding, College Of Agriculture, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan) Branch Isfahan

*Corresponding Author: Faranak.daftariann@gmail.com

Abstract

This research was performed in order to comparison greenhouse tomato genotypes on fruit yield and morphological traits. Some traits Such as yield fruit per every pickling, interr nodlength, fruit lenght were measured. Analysis of variance was done on 49 greenhouse tomato genotypes based on Randomized Complete Block Design with three replications in 2014. mean comparison in different crosses showed that in the majority of crosses, Daffnis and Axsia parents revealed the highest amounts of traits. The value of fruit yield was 728.4 g in Axsia×Dafnis cross. Also the highest number of fruit per inflorescence was 6.33 in Valero×Feron cross. Over all, Axsia×Daffnis, Valero×Feron, Axsia×Hony, Axsia×Feron crosses showed the largest amount of 8 traits. Therefore these of variation , and could be used for increasing of fruit yield and selection of best genotypes.

Keywords: Tomato, Randomized Complete Block Mean, Diversity factor, comparison , Fruit yield

