

مقایسه صفات زراعتی دورگهای مصنوعی و طبیعی و چندرگه و پایه های پدری

در شش آمیزش گلرنگ^۱

بهمن یزدی صمدی و کیانوش سعادت

دانشیار و استاد یار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران

تاریخ وصول ۲۲ امرداد ماه ۲۵۳۶

خلاصه

یک رقم نر عقیم ژنتیکی گلرنگ با ۶ رقم گلرنگ تجارتي بطور مصنوعی آمیزش داده شده و ۶ نوع دورگ بدست آمد . هر یک از ارقام تجارتي با رقم نر عقیم نیز بطور جداگانه و در شرایط طبیعی آمیزش داده شد و ۶ نوع دورگ طبیعی تهیه گردید . همه ارقام یکجا در شرایط طبیعی با رقم نر عقیم آمیزش داده شد و هیبرید چند رگه ای از آن حاصل گردید . در ارقام تجارتي همچنین یک نسل خود گشني انجام شد . سیزده نوع دورگ حاصل همراه با والد های نر و والد های نر پس از خود گشني در یک طرح بلوک های کاملاً " تصادفی با سه تکرار در مزرعه باغ فردوس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران کاشته شد . صفات مورد مطالعه عبارت بود از موقع گل کردن ، ارتفاع بوته ، تعداد قوزه در بوته ، تعداد بذر در قوزه ، عملکرد ، وزن هزار دانه ، درصد روغن و مقدار روغن در هکتار . مشاهدات بدست آمده برای هر صفت مورد تجزیه آماری واقع شده و سه نوع مقایسه صورت گرفت . یکی مقایسه بین دورگ های مصنوعی ، طبیعی و هیبرید چند رگه . دوم مقایسه دورگ ها با والد پدری و سوم مقایسه والد های نر با والد های نر پس از خود گشني . نتیجه این مقایسات نشان داد که در پاره ای از موارد دورگها مخصوصاً " دورگ های مصنوعی برتری زیادی نسبت به والد پدری خود دارند . این موضوع وجود هتروزیس را در گلرنگ تأیید می کند . دورگ های طبیعی نسبت به دورگ های مصنوعی در موارد کمتری بر والد پدری برتری دارند . این امر در نتیجه وجود مقداری بذر حاصل از خود گشني در میان بذور دورگ های طبیعی است . بنظر میرسد که خود گشني در بیشتر موارد اثرات نامطلوبی در گلرنگ ایجاد نمی کند . مقایسه سه نوع دورگ نشان می دهد که دورگ مصنوعی در اکثر موارد بهتر از دورگ های طبیعی و هیبرید چند رگه است . این موضوع نیز به علت وجود مقداری بذر حاصل از خود گشني در میان بذور دورگ های طبیعی و چند رگه است .

مقدمه و هدف

مطالعه اثر خودگشنی و دورگ گیری در گلرنگ توسط پژوهشگران مختلف انجام شده و معلوم گردیده است که اولاً " خودگشنی اثرات نامطلوبی در گلرنگ ایجاد نمی کند (۷) و ثانیاً " هتروزیس در بعضی موارد در گلرنگ مشاهده می شود (۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۶) . یوری و زیمر (۵) در یک بررسی معلوم کردند که هیبریدها وقتی که بطور کامل هیبرید نبوده و دارای ۱۶ تا ۴۳% بذر حاصل از خودگشنی مربوط به پایه مادری باشند مقدار کمتری هتروزیس نشان می دهند .

هدف از این مطالعه مقایسه دورگهائی است که از اخته کردن و آمیزش ارقام مختلف بدست آمده با دورگهائی که بطور طبیعی از آمیزش ارقام مختلف با یک رقم نر عقیم حاصل شده و همچنین مقایسه هیبرید چند رگه ای است که از آمیزش طبیعی رقم نر عقیم با چند رقم بدست آمده است . بعلاوه مطالعه اثر یک نسل خودگشنی در صفات مختلف گلرنگ نیز از دیگر هدف های این بررسی می باشد .

مواد و روش ها

طی سالهای ۱۳۵۲ ، ۱۳۵۳ و ۱۳۵۴ هر ساله یک رقم نر عقیم ژنتیکی (*ms*) که از آریزونا گرفته شده بود با ۶ رقم گلرنگ به نامهای ۲۲۲ = ۴۹/۸۴۸ - ۷ ، ۱۵۷ = ۴۹/۹۲۲ - ۷ ، *CGL* - ۸۸ = ۲۰۹ ، *۳۱۴۷S*_۲ و *Se1.057* و *Se1.044* دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

در مزرعه باغ فردوس دانشکده کشاورزی کاشته شد و پس از اخته کردن گلهای نر عقیم دورگ گیری مصنوعی بین ارقام مزبور و رقم نر عقیم انجام شد^۱ . *Se1.057* و *Se1.044* دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران طی سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۱ از تک بوته های خوب در مزرعه دانشکده انتخاب شده و برتری خود را نسبت به شاهد نشان داده اند . دورگ های حاصل به شرح زیر شماره گذاری شدند .

$$1 = 222 (A) \times ms, \quad 2 = 157 (A) \times ms$$

$$3 = 209 (A) \times ms, \quad 4 = 3147S_2 (A) \times ms$$

$$5 = 157 (A) \times Se1.057 \text{ و } 6 = 157 (A) \times Se1.044$$

هر رقم در سه خط سه متری (و در هر خط ۴ بذر)

کاشته شده و پس از گل کردن عمل دورگ گیری بین آنها انجام شد . در سالهای ۵۲ ، ۵۳ و ۵۴ ارقام مزبور بترتیب در ۵/۱/۵۲ ، ۱۹/۱/۵۳ و اواخر فروردین ۵۴ کشت شد . هر یک از ارقام ذکر شده بطور جداگانه با رقم نر

عقیم نیز کاشته شدند بطوریکه رقم نر عقیم در وسط و دو خط از هر رقم در طرفین آن کشت گردید . ارقام با فاصله کافی از همدیگر در مزرعه ۲۰۰ هکتاری دانشکده کشاورزی کاشته شد . اینکار در هر سه سال انجام شد . طول خطوط سه متر و فاصله آنها از هم ۵/۰ متر بود . این کار نیز در تاریخهای کشت مذکور در فوق عملی شد . پس از رسیدن ارقام ، بذر حاصل از بوته های نر عقیم برداشت شد و باین ترتیب ۶ نوع دورگ طبیعی که مقداری هم بذر حاصل از خودگشنی در داخل هر یک بود بدست آمد . این هیبریدها

۱- رقم نر عقیم صد درصد عقیم نبود و مقدار جزئی بذر در اثر خود گشنی تولید نمود .

۲- علامت (*A*) نشانه مصنوعی بودن دورگ است .

۱۰ قوزه هر واحد آزمایشی، عملکرد (کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه، درصد روغن (محاسبه شده از ۳ گرم بذر هر واحد آزمایشی با استفاده از دستگاه سوکسیله) و مقدار روغن (کیلوگرم در هکتار). در مورد مشاهدات هر صفت تجزیه آماری انجام شده و میانگین تیمارها بوسیله LSD مقایسه گردید.

سه نوع مقایسه به شرح زیر انجام شد:

الف - مقایسه بین دورگهای مصنوعی، طبیعی و چند رگه.

ب - مقایسه بین دورگها با والد پدری.

ج - مقایسه والدهای نر با والدهای نرپس از خود گشنی.

چون در همه آمیزشها والد مادری رقم نر عقیم بوده و از نظر اکثر صفات مخصوصاً ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، تعداد بذر در قوزه، عملکرد، وزن هزار دانه و مقدار روغن بمراتب پائین تر از والد پدری است از این جهت در همه آمیزشها از نشان دادن مقادیر مربوط به والد نر عقیم صرف نظر شده و هیبریدها با والد پدری (والد برتر) مقایسه شده اند.

نتایج و بحث

در جدول ۱ خلاصه تجزیه واریانس برای صفات مورد مطالعه دیده میشود. از این جدول بخوبی معلوم است که تیمارها برای همه صفات تفاوتهای معنی داری باهم نشان میدهند.

بصورت $ms \times 222 (N) = 7$ ، $ms \times 157 (N) = 8$ ، $ms \times 209 (N) = 9$ ، $ms \times 31475 (N) = 10$ ، $ms \times Sel.0.44 (N) = 11$ و $ms \times Sel.0.57 (N) = 11$ شماره گذاری شد.

در ۵/۱/۵۲ هر کدام از ۶ رقم مذکور قبلی در دو خط سه متری کاشته شده و بین این خطوط ۵ خط از رقم نر عقیم کشت شد. اینکار در مزرعه باغ فردوس دانشکده کشاورزی صورت گرفت. پس از رسیدن گیاهان، بذور روی بوتههای نر عقیم جمع آوری و مخلوط شده و بنام هیبرید چند رگه^۲ به شماره ۱۳ نامیده شد.

ضمناً در سال ۵۲ حدود ده بوته از هر یک از ارقام در داخل کیسه قرار داده شد و باین ترتیب بذر حاصل از خود گشنی از آنها بدست آمد.

در ۱۷/۱/۳۵، شش والد نر و ۶ والد نرپس از خود گشنی و ۱۳ نوع دورگ در یک طرح بلوک با سه تکرار در مزرعه باغ فردوس دانشکده کشاورزی کاشته شد. هر واحد آزمایشی شامل یک خط ۵ متری بود و در هر خط ۱۰۰ بوته موجود بود. فاصله خطوط از هم ۵۰ سانتیمتر انتخاب شد. در دوره آزمایش مزرعه ده بار آبیاری، دو مرتبه وجین و دو دفعه با مالاتیون ۵۷٪ به نسبت دودر هزار سمپاشی شد.

صفات مورد مطالعه عبارت بود از موقع گل کردن (تعداد روزها از کاشت تا تاریخ ۵۰٪ گل)، ارتفاع بوته (محاسبه شده از ده بوته هر خط)، تعداد قوزه در بوته که از ۱۰ بوته بدست آمد، تعداد بذر در قوزه از روی

۱- علامت (N) نشانه طبیعی بودن دورگ است.

۲- M-hybrid

میانگین والدهای نر و والدهای نریس از یک نسل خودگشنی و هیبریدهای طبیعی و مصنوعی و چندرگه برای همه صفات مورد مطالعه در جدول ۲ مشاهده میشود . این جدول نشان میدهد که برای موقع گل کردن در دو آمیزش تفاوت معنی داری بین هیبریدها و والدین دیده نمیشود . در ۴ حالت بقیه تفاوت‌هایی به شرح زیر مشاهده می‌شود . در یک آمیزش سه نوع هیبرید تفاوت معنی داری ندارند در حالیکه در سه آمیزش دیگر دو نوع هیبرید مصنوعی و طبیعی با هم تفاوت داشته و هیبرید مصنوعی زودرس تر میباشد . همچنین در این سه آمیزش هیبرید مصنوعی با هیبرید چندرگه تفاوت معنی دار ندارد ولی در یک آمیزش هیبرید طبیعی دیررس تر از هیبرید چندرگه است . در یک حالت نتاج حاصل از خودگشنی زودرس تر از والد خود شده است و در سایر موارد تفاوت معنی داری بین والد ها و نتاج حاصل از خودگشنی آنها وجود ندارد . بین دورگ مصنوعی و والد پدری آن در سه مورد تفاوت معنی داری موجود بوده و دورگ‌ها زودرس تر هستند در حالیکه بین دورگ طبیعی و والد پدری در دو مورد اختلاف معنی دار مشاهده میشود .

در مقایسه والدها و نتاج مختلف برای ارتفاع بوته اختلافاتی بصورت زیر میتوان یافت . هیبریدهای مصنوعی و طبیعی فقط در یک آمیزش با هم تفاوت معنی دار داشته و هیبرید مصنوعی بلندتر از هیبرید طبیعی است . بین هیبریدهای مصنوعی و هیبرید چندرگه و همچنین بین هیبریدهای طبیعی و چندرگه تفاوت معنی داری مشاهده نشد . مقایسه والدها و والدها پس از یک نسل خودگشنی نشان میدهد که فقط در یک حالت تفاوت معنی داری بین آنها موجود بوده و خودگشنی سبب کوتاه تر شدن گیاه

شده است . در یک مورد بین دورگ مصنوعی و والد پدری تفاوت معنی داری مشاهده شده و دورگ کوتاه تر میباشد . دورگ طبیعی در دو حالت بطور معنی داری کوتاه تر از والد پدری خود شده است .

مطالعه والدها و دورگ‌ها برای تعداد قوزه در بوته نتایج زیر را به دست میدهد . در مقایسه دورگ های مصنوعی با دورگهای طبیعی فقط یک مورد تفاوت معنی دار مشاهده میشود و دورگ مصنوعی بهتر از دورگ طبیعی است . دورگ های مصنوعی و چندرگه اختلاف معنی داری نشان نمی‌دهند در حالیکه تفاوت بین دورگهای طبیعی و چندرگه در یک مورد معنی دار است . یک نسل خودگشنی موجب شده است که در سه حالت نتاج حاصل از خودگشنی بطور معنی داری بدتر از والدهای پدری خود باشند . دورگهای مصنوعی و دورگهای طبیعی با والد پدری تفاوت معنی دار نشان نمی‌دهند .

در مقایسه دورگهای مصنوعی ، طبیعی و چندرگه برای تعداد بذر در قوزه فقط در یک مورد تفاوت معنی داری بین دورگ مصنوعی و طبیعی مشاهده شد و دورگ مصنوعی بهتر از دورگ طبیعی بود . اثر نامطلوب خودگشنی برای تعداد بذر در قوزه دیده نمی‌شود . تفاوت بین دورگهای مصنوعی با والد پدری آنها معنی دار نبوده در حالیکه بین دورگهای طبیعی و والد پدری آنها این تفاوت در سه مورد معنی دار بوده که از آن در دو مورد دورگها بدتر از والد پدری خود بوده‌اند .

از نظر عملکرد مقایسات به شرح زیر است . دورگ مصنوعی در چهار مورد با دورگ طبیعی فرق معنی دار داشته و همواره دورگ مصنوعی برتر بوده است . دورگ مصنوعی همچنین در چهار حالت بطور معنی داری بهتر

از هیبرید چندرگه بوده در حالیکه تفاوت های بین دورگ طبیعی و چندرگه معنی دار نیست. تفاوت بین والد پدری و والد پدری پس از یک نسل خود گشنی گرچه در تمام موارد موجود بوده و والد پدری برتر است ولی این تفاوت فقط در یک حالت معنی دار است. عملکرد دورگ مصنوعی در سه مورد بطور معنی داری بیشتر از والد پدری است در صورتیکه دورگ طبیعی در دو حالت بطور معنی دار عملکردی کمتر از والد پدری داشته و در بقیه حالات تفاوت بین آنها معنی دار نیست.

از لحاظ وزن هزار دانه دورگ مصنوعی و طبیعی در چهار آمیزش و دورگ مصنوعی و چندرگه در دو آمیزش اختلاف معنی داری داشته و دورگ مصنوعی بهتر از دورگ طبیعی بوده در صورتیکه بذور دورگ طبیعی در یک مورد بطور معنی داری سبک تر از هیبرید چندرگه بوده است. از نظر اثرات نامطلوب خود گشنی نتایج متناقض است زیرا در سه حالت که تفاوتها معنی دار است در دو حالت خود گشنی وزن هزار دانه را بالا برده و در یک حالت پائین آورده است. مقایسه دورگ مصنوعی با والد پدری نشان میدهد که در چهار مورد تفاوتها معنی دار بوده و دورگ مصنوعی برتر است در حالیکه دورگ طبیعی در دو حالت بطور معنی داری برتر از والد پدری و در یک حالت سبک تر از آنست.

از نظر درصد روغن دورگهای مصنوعی و طبیعی در دو مورد اختلاف معنی دار داشته و هیبرید مصنوعی درصد روغن کمتری را نشان میدهد ولی دورگهای مصنوعی در یک حالت بطور معنی داری برتر از هیبرید چندرگه بوده در صورتیکه دورگهای طبیعی در چهار حالت نسبت به هیبرید چندرگه این برتری را نشان میدهند. از

مقایسه والد پدری با والد پدری پس از یک نسل خود گشنی معلوم میشود که در سه مورد تفاوت معنی داری بین آنها موجود است بطوریکه در دو حالت آنها اثر بد خود گشنی مشاهده میشود. دورگ مصنوعی در دو مورد بطور معنی داری برتر از والد پدری خود بوده و در یک مورد از آن بدتر است. دورگ طبیعی در دو حالت برتری معنی داری نسبت به والد پدری خود نشان میدهد.

دورگهای مصنوعی و طبیعی از لحاظ مقدار روغن در هکتار در دو مورد تفاوت معنی داری نشان می دهند. همچنین دورگهای مصنوعی و طبیعی نیز در دو مورد تفاوت معنی دار دارند. در همه این موارد دورگ مصنوعی برتر میباشد. دورگهای طبیعی و هیبرید چندرگه تفاوت معنی داری بروز نمیدهند. خودگشنی نیز اثرات نامطلوب معنی داری برای مقدار روغن نشان نمیدهد. تفاوت بین دورگهای مصنوعی و والد پدری در سه حالت معنی دار بوده و دورگهای مصنوعی بهتر میباشد ولی تفاوت بین دورگهای طبیعی و والد پدری فقط در دو حالت معنی دار است و دورگ طبیعی بدتر از والد پدری میباشد.

بطوریکه از نتایج بدست آمده معلوم میشود اولاً " برتری دورگها مخصوصاً دورگهای مصنوعی بر والد پدری خود محرز بوده و وجود هتروزیس را در گلرنگ تأیید مینماید. لازم به تذکر است که دورگهای طبیعی در موارد کمتری نسبت دورگهای مصنوعی برتری به والد پدری نشان میدهند. این موضوع در نتیجه وجود مقداری خودگشنی در دورگهای طبیعی است. ثالثاً " اثرات نامطلوب خودگشنی در مورد بعضی صفات وجود نداشته و در بعضی صفات نیز که مشاهده شده است نتایج تاحدودی متناقض است. ثالثاً " مقایسه سه نوع دورگ نشان میدهد که دورگ مصنوعی در اکثر موارد

بهبتر از دورگهای طبیعی و چند رگه است . این موضوع نیز در نتیجه وجود مقداری خود گشنی در دورگهای طبیعی و چند رگه میباشد که توسط یوری و زیمر نیز مشاهده شده است (۵) . هیبرید چند رگه برای همه صفات بجز درصد روغن تفاوت چندانی با دورگ طبیعی نشان نمیدهد . این

نتایج نیز موید آنست که برای رسیدن به عملکرد بیشتر در گلرنگ بهتر است از ارقام هیبرید (مصنوعی) استفاده نمود و حتی تهیه ارقام هیبرید طبیعی که مقداری خودگشنی در آنها موجود است خیلی جالب نخواهد بود .

جدول (۱) خلاصه تجزیه واریانس برای صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	موقع گل کردن	تعداد قوزه در بوته	تعداد بذر در قوزه	عملکرد	وزن هزاردانه	درصد روغن	مقدار روغن
تکرار	۲	۲۷/۶۱**	۵۵۰/۸**	۰/۰۰	۴۶۲/۶*	۵۴۱۷۸/۳**	۱/۱۳	۱/۴۳	۷۸۷۹/۸**
تیمار	۲۴	۱۳/۷۲**	۱۲۵/۸**	۱۰/۸۰*	۲۰۱/۶*	۴۵۱۸۵/۷**	۴۸/۲۸**	۴/۱۴**	۶۴۰۶/۹**
اشتباه	۴۸	۱/۱۶	۳۹/۰	۵/۰۶	۱۰۱/۹	۷۹۸۰/۶	۳/۴۴	۰/۵۲	۲۵۴۶/۷

جدول (۲) میانگین هیبریدهای طبیعی و مصنوعی، والد‌های نر، والد‌های نر پس از یک نسل خودکشتی و هیبریدهای چندرنگه برای صفات مورد مطالعه

والدین و نتاج*	موقع گل کردن (روز)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد قوزه در بوته	تعداد بذر در قوزه	مملک‌سرد (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن	مقدار روغن (کیلوگرم در هکتار)
<i>ms</i> x ۲۲۲ (A)	۸۹/۷ a	۸۹/۹ a	۱۱/۶ a	۵۲/۶ ac	۲۲۶۶ a	۴۱/۵ a	۳۸/۲ a	۱۲۴۶ a
<i>ms</i> x ۲۲۲ (N)	۹۰/۷ ac	۷۷/۰ bc	۵/۸ bc	۴۱/۷ a	۱۳۴۸ b	۳۸/۴ a	۳۷/۶ ab	۵۰۸ bd
۲۲۲	۹۱/۷ bcd	۸۲/۸ ac	۸/۵ ac	۶۱/۹ bc	۲۳۳۶ cd	۳۳/۸ b	۳۶/۹ b	۸۵۸ c
۲۲۲ S	۹۲/۷ b	۸۸/۸ bc	۵/۴ bc	۴۹/۴ ac	۱۹۵۳ bd	۳۴/۴ b	۳۷/۲ ab	۷۲۶ cd
M- hybrid	۹۰/۷ ab	۸۶/۷ ac	۹/۸ a	۴۶/۴ ac	۱۷۷۳ bd	۴۰/۵ a	۳۸/۱ a	۶۸۱ cd
<i>ms</i> x ۱۵۷ (A)	۹۱/۳ a	۸۹/۵ a	۱۱/۴ a	۴۶/۷ ac	۲۳۵۳ a	۴۱/۹ ac	۴۰/۴ a	۹۴۹ a
<i>ms</i> x ۱۵۷ (N)	۹۲/۳ a	۸۵/۸ a	۸/۷ ac	۵۴/۳ a	۲۰۶۶ ab	۳۶/۲ b	۳۹/۸ a	۸۲۰ a
۱۵۷	۹۱/۰ a	۸۳/۹ a	۱۰/۲ a	۳۳/۱ bc	۲۲۶۴ a	۴۴/۶ a	۳۹/۷ a	۸۹۸ a
۱۵۷ S	۹۱/۳ a	۸۷/۰ a	۶/۵ bc	۴۱/۹ ac	۱۶۴۰ b	۳۶/۷ b	۳۷/۷ b	۶۱۸ a
M- hybrid	۹۰/۷ a	۸۶/۷ a	۹/۸ ac	۴۶/۴ ac	۱۷۷۳ ab	۴۰/۵ c	۳۸/۱ b	۶۸۱ a
<i>ms</i> x ۲۰۹ (A)	۸۹/۳ a	۸۴/۵ a	۱۲/۰ a	۴۱/۴ a	۲۱۶۰ a	۴۳/۷ a	۳۸/۵ ab	۱۲۱۴ a
<i>ms</i> x ۲۰۹ (N)	۹۰/۷ a	۸۶/۱ a	۹/۳ ab	۴۴/۱ a	۲۲۱۷ b	۳۸/۵ b	۳۹/۷ b	۸۸۱ ab
۲۰۹	۹۰/۷ a	۹۱/۲ ac	۱۰/۸ a	۳۹/۸ a	۲۲۹۳ b	۳۷/۷ b	۳۶/۸ c	۸۴۲ b
۲۰۹ S	۸۹/۷ a	۹۸/۰ bcd	۶/۹ b	۵۴/۴ a	۱۸۷۳ b	۴۲/۲ ac	۳۸/۵ a	۷۱۸ b
M- hybrid	۹۰/۷ a	۸۶/۷ ad	۹/۸ ab	۴۶/۴ a	۱۷۷۳ b	۴۰/۵ bc	۳۸/۱ a	۶۸۱ b
<i>ms</i> x ۲۱۴۷ S _۲ (A)	۹۱/۷ ad	۸۵/۹ a	۱۰/۸ a	۵۶/۴ a	۲۵۵۳ a	۴۱/۴ a	۳۸/۱ a	۹۷۳ a
<i>ms</i> x ۲۱۴۷ S _۲ (N)	۹۲/۳ ac	۸۶/۲ a	۹/۶ ab	۴۶/۴ bc	۱۲۰۰ b	۳۷/۵ bc	۴۰/۴ b	۳۸۳ b
۲۱۴۷ S _۲	۹۸/۳ b	۱۰۵/۰ b	۱۰/۹ a	۵۹/۲ a	۲۳۴۶ ad	۴۰/۳ ac	۳۷/۴ a	۸۷۸ a
۲۱۴۷ S _۲	۹۵/۰ c	۸۷/۸ a	۶/۲ b	۵۳/۶ a	۲۰۴۶ ad	۴۱/۰ a	۳۸/۱ a	۷۷۹ ab
M- hybrid	۹۰/۷ d	۸۶/۷ a	۹/۸ ab	۴۶/۴ ac	۱۷۷۳ bcd	۴۰/۵ ac	۳۸/۱ a	۶۸۱ ab
<i>ms</i> x Sel. ۵۷ (A)	۸۹/۷ a	۸۱/۶ ac	۸/۵ a	۳۳/۷ a	۲۰۸۰ a	۴۵/۶ a	۳۹/۱ ac	۸۱۳ a
<i>ms</i> x Sel. ۵۷ (N)	۹۲/۰ bc	۸۱/۱ ac	۸/۸ a	۳۵/۳ a	۱۷۶۶ a	۳۷/۸ bc	۴۰/۳ ab	۷۱۲ a
Sel. ۵۷	۹۱/۳ ac	۸۰/۰ ac	۹/۶ a	۴۶/۷ a	۱۸۷۳ a	۳۶/۷ b	۴۰/۲ ab	۷۵۳ a
Sel. ۵۷ S	۹۰/۰ a	۷۶/۴ a	۷/۹ a	۴۳/۸ a	۱۷۳۳ a	۴۰/۸ c	۳۸/۷ c	۶۷۱ a
M- hybrid	۹۰/۷ ac	۸۶/۷ bc	۹/۸ a	۴۶/۴ a	۱۷۷۳ a	۴۰/۵ c	۳۸/۱ c	۶۸۱ a
<i>ms</i> x Sel. ۴۴ (A)	۹۰/۰ a	۸۶/۱ ad	۱۰/۲ a	۴۵/۷ a	۲۵۴۰ a	۴۱/۴ a	۳۷/۶ a	۹۵۳ a
<i>ms</i> x Sel. ۴۴ (N)	۹۲/۳ bd	۸۰/۸ a	۹/۸ a	۴۵/۸ a	۱۵۸۶ b	۳۹/۲ a	۳۹/۱ bd	۶۱۹ ab
Sel. ۴۴	۹۵/۰ c	۹۶/۰ bcd	۷/۸ a	۳۷/۱ a	۱۵۲۶ b	۳۰/۸ b	۳۹/۵ be	۶۰۲ b
Sel. ۴۴ S	۹۵/۰ c	۹۹/۸ b	۷/۸ a	۳۴/۸ a	۲۱۰۴ ab	۳۸/۹ b	۴۰/۴ ce	۸۵۲ ab
M- hybrid	۹۰/۷ ad	۸۶/۷ ac	۹/۸ a	۴۶/۴ a	۱۷۷۳ b	۴۰/۵ a	۳۸/۱ ad	۶۸۱ ab
LSD	۱/۹	۱۰/۲	۳/۷	۱۶/۶	۶۱۵	۳/۲	۱/۲	۳۴۷

* میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری با هم ندارند.

REFERENCES

- 1- Claassen , C.F. 1950. Natural and controlled crossing in safflower, Carthamus tinctorius L . Agron.J.4: 381-384 .
- 2- Rubis ,D.D. 1963. Safflower - breeding and genetics in Arizona . Proceedings 2nd Safflower Research Conference . Tucson, Arizona. P. 1-5 .
- 3- Rubis ,D.D. 1969. Development - of hybrid safflower. Pro- ceedings Third Safflower Research Conference. Univ. of Calif., Davis. P.27-32.
- 4- Urie , A.L. and D.E. Zimmer . 1969. The Performance of hybrid safflower in com- petitive yield trials .

منابع مورد استفاده

- Proceedings Third Safflower Research Conference. Univ. of Calif., Davis.P.54-56.
- 5- Urie, A.L. and D.E. Zimmer.1970. Yield reduction in safflower hybrids caused by female selfs. Crop Sci. 10: 419 - 422.
- 6- Yazdi-Samadi , B. , A.A.Zali and A.Sarafi. 1975. Degree of heterosis for yield , oil percentage and amount of oil per plot in safflower, Carthamus tinctorius L . Iran . J. Agric. Res . 3 : 87-91 .
- 7- Yazdi-Samadi , B. , A.Sarafi and A.A.Zali. 1975. Heterosis and inbreeding estimates in safflower . Crop. Sci. 15: 81-83 .