

## ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های بی‌خار جدید گلرنگ

بهمن پاسبان اسلام

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۱/۲۶

### خلاصه

با توجه به نیاز فزاینده کشور به روغن‌های خوراکی، توسعه کشت دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. از بین دانه‌های روغنی سازگار با شرایط کشور، گلرنگ به عنوان یک گیاه بومی ایران و مقاوم به تنش‌های خشکی و شوری از آینده نویدبخشی برخوردار است. مطالعات اندکی در مورد ژنوتیپ‌های جدید و پرمحصول گلرنگ صورت گرفته است. گزارش‌های گوناگون حاکی از آن است که بین ژنوتیپ‌های گلرنگ از نظر عملکرد دانه، اجزای عملکرد و درصد روغن دانه تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد. همچنین نشان داده شده است که تیپ‌های پاییزه ژنوتیپ‌های جدیدتر این گیاه علاوه بر مقاومت بهتر در برابر سرمای زمستان از عملکرد دانه و روغن بالاتری نیز برخوردار هستند. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ژنوتیپ‌های بی‌خار جدید گلرنگ پاییزه از نظر عملکرد دانه و روغن و اجزای عملکرد، برای گزینش ژنوتیپ‌های برتر و سازگارتر طراحی و در مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی طی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ به اجرا گذاشته شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با استفاده از ۱۴ ژنوتیپ جدید گلرنگ پاییزه پیاده گردید. نتایج حاصل از این آزمایش نشان دادند که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد دانه، اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد روغن وجود دارد. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها براساس عملکرد دانه، اجزای عملکرد و درصد روغن دانه، آنها را در ۳ گروه قرار داد. گروه سوم با میانگین عملکرد روغن ۹۰۶/۸۹ کیلوگرم در هکتار به عنوان گروه برتر شناخته شد. در این گروه ژنوتیپ‌های L.R.K271، L.R.K274، L.R.K279 و L.R.K271، L.R.K و ورامین-۲۹۵ قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان‌گر آن است که ورامین-۲۹۵ که در حال حاضر در کشور کشت و کار می‌گردد، علاوه بر این که یک رقم بی‌خار است از محصولدهی خوبی نیز برخوردار می‌باشد (به ترتیب ۲۷۲۵/۰ و ۸۵۳/۸ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه و روغن). گروه‌های اول و دوم نیز به ترتیب میانگین عملکرد روغن ۶۷۸/۵۵ و ۶۷۸/۰۰ کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص دادند.

### واژه‌های کلیدی: ژنوتیپ، عملکرد دانه و روغن، گلرنگ، *Carthamus tinctorius* L.

#### مقدمه

با وجود تولید سالانه ۲۷۱ هزار تن دانه روغنی در کشور (۴)، بخش عمده‌ای از روغن مصرفی از منابع خارجی تأمین می‌گردد. با توجه به نیاز روزافزون کشور به روغن‌های خوراکی، توسعه کشت دانه‌های روغنی از اهمیت بسزایی برخوردار است. از بین دانه‌های روغنی سازگار با شرایط کشور، گلرنگ به عنوان یک گیاه

مقاوم به تنش شوری و خشکی (۸، ۱۰) و با داشتن تیپ‌های بهاره و پاییزه، از آینده نویدبخشی برخوردار است (۵). با توجه به نوپا بودن برنامه‌های توسعه کشت گلرنگ، اطلاعات اندکی در مورد ژنوتیپ‌های جدید گلرنگ در کشور موجود می‌باشد.<sup>۱</sup>

کومار (۲۰۰۰) با مقایسه پتانسیل توسعه کشت گلرنگ با آفتابگردان در هندوستان، به این نتیجه رسید که سود حاصل از تولید گلرنگ بالاتر از تولید آفتابگردان در واحد سطح مزرعه است. وی علت اصلی این امر را مقاومت بالاتر گلرنگ به کمبود آب ذکر کرد. با ارزیابی ترکیب اسیدهای چرب روغن دانه در لاین‌های گلرنگ، ژنوتیپ‌هایی با میزان بالای اسید چرب الئیک (>۰.۸۵) یا اسید چرب لینولئیک (>۰.۸۵) و یا مقدار اندک اسیدهای چرب اشباع (<۰.۵/۵) شناسایی گردیدند (۱۱، ۱۴). این امر حاکی از وجود پتانسیل خوبی برای بهبود هر چه بیشتر کیفیت روغن در گلرنگ است. بررسی ترکیبات دانه در ژرم پلاسما گلرنگ نشان داده است که مقدار توکوفرول (ویتامین E) موجود در دانه گلرنگ ۸۸/۴ تا ۴۰۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم دانه است (۱۳). لازم به یادآوری است که توکوفرول‌ها علاوه بر ارزش تغذیه‌ای بالایی که برای انسان دارند، جزو مواد آنتی‌اکسیدان روغن می‌باشند (۹).

نتایج حاصل از ارزیابی چهار واریته گلرنگ با دوره‌های پرشدن دانه متفاوت نشان داد که بین دوره پرشدن دانه با روزهای تا گل‌دهی، روزهای تا رسیدگی محصول و عملکرد دانه، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (۱۶). گزارش شده است که تنش شوری (تا ۷/۲ دسی‌زیمنس بر متر) اثر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه و روغن در گلرنگ نداشته است و فقط کاهش اندکی در وزن هزار دانه را در پی داشت (۸). امیدوی تبریزی و همکاران (۱۳۷۹) با ارزیابی ارقام و لاین‌های گلرنگ پاییزه، مشاهده کردند که بین ارقام و لاین‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد دانه و روغن ارقام و لاین‌های برتر گلرنگ پاییزه در سه منطقه کرج، اصفهان و داراب نشان داد که لاین L.R.V51/51 با سازگاری عمومی بالاتر تمام محیط‌های مورد بررسی، از نظر عملکرد دانه و روغن ژنوتیپ برتر بوده است (۱). گزارش شده است که عملکرد دانه در گلرنگ با میزان بارندگی و دمای پایین در طول دوره جوانه‌زنی تا گل‌دهی و گل‌دهی تا رسیدگی محصول همبستگی مثبت و معنی‌دار و با دمای بالا همبستگی منفی و معنی‌داری داشته است (۱۰). همچنین نشان داده شده است که وجود بارندگی و دمای خنک

در دوره گل‌دهی تا رسیدن محصول در گلرنگ، افزایش معنی‌دار عملکرد روغن را در پی داشته است (۱۰). اهدایی و نورمحمدی (۱۳۶۳) با بررسی عملکرد و اجزای عملکرد در دو رقم گلرنگ به نام‌های نبرسکا-۱۰ و محلی‌اراک-۲۸۱۱۰، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و درصد روغن دانه مشاهده کردند. همچنین در آزمایش مذکور اختلاف معنی‌داری بین دو رقم از نظر تعداد دانه در طبق دیده شد (۳). امیدوی تبریزی و همکاران (۱۳۷۸) با بررسی ۱۰۰ لاین و رقم گلرنگ بهاره اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد و اجزای عملکرد در بین آنها مشاهده کردند. آنها همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در واحد آزمایشی با وزن صد دانه، تعداد طبق در بوته و عملکرد روغن در بوته مشاهده کردند (۲).

هدف از این آزمایش، ارزیابی ژنوتیپ‌های بی‌خار جدید گلرنگ پاییزه از نظر عملکرد دانه و روغن و اجزای عملکرد می‌باشد، تا با شناسایی لاین‌های برتر گامی در راستای توسعه کشت گلرنگ به عنوان یک دانه روغنی سازگار با شرایط آب و هوایی کشور برداشته شود.

### مواد و روش‌ها

آزمایش در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی (۴۶ درجه و ۲ دقیقه شرقی، ۳۷ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی) در طی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ به صورت پاییزه به اجرا درآمد. در این آزمایش ۱۴ ژنوتیپ جدید گلرنگ پاییزه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار به کار رفت. هر کرت شامل چهار ردیف با فاصله ۶۰ سانتی‌متر و به طول ۴ متر بود. سال قبل در مزرعه جو کشت شده بود. طرح در تاریخ ۱۲ مهرماه پیاده‌گردید. ابعاد کشت بین ردیف‌ها و روی ردیف‌ها به ترتیب در ۶۰ و ۷ سانتی‌متر تنظیم گردیدند. برای بهبود تغذیه گیاهان با توجه به نتایج آزمون خاک از کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسه به ترتیب به میزان ۱۰۰، ۷۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. ۱/۳ کود نیتروژن و همه کودهای فسفره و پتاسه در پاییز قبل از کشت و بقیه کود از ته در زمان ساقه‌روی و گل‌دهی بوته‌ها، به مزرعه داده شد. شوری خاک مزرعه آزمایشی به طور متوسط ۴/۷ دسی‌زیمنس بر متر و pH خاک به طور میانگین ۷/۸ بود. در

از نظر عملکرد دانه لاین‌های L.R.K.۲۶۴، L.R.K.۲۷۱، ۴۹ L.R.K.، L.R.K.۲۷۴ و ورامین ۲۹۵ به ترتیب مقادیر بالاتری را نسبت به سایر لاین‌ها به خود اختصاص دادند (جدول ۲). درصد روغن دانه نیز به ترتیب در لاین‌های L.R.K.۱۶۲، L.R.K.۲۶۱، ورامین-۲۹۵، L.R.K.۲۸، L.R.K.۲۶۴. مقادیر بیشتری را به خود اختصاص داد (جدول ۲). با توجه به اینکه محصول اصلی مورد نظر از تولید دانه روغنی گلرنگ، روغن می‌باشد، بنابراین در نهایت با عنایت به عملکرد روغن، ژنوتیپ‌های دارای مقادیر بالاتر آن به ترتیب عبارتند از: L.R.K.۲۶۴، L.R.K.۲۷۱، ۴۹ L.R.K.، L.R.K.۲۷۴ و ورامین ۲۹۵ (جدول ۲).

پور داد (۱۳۷۸) با ارزیابی ژرم پلاسما گلرنگ پاییزه در شرایط دیم گزارش کرد که بالابودن عملکرد دانه در ارقام پرمحصول به علت بالا بودن یکی از اجزای عملکرد نبوده و در این مورد حاصل ضرب سه جزء اصلی عملکرد دانه یعنی تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه دارای اهمیت است. محققان وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه با تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و درصد روغن دانه در گلرنگ را گزارش کرده‌اند (۲، ۳). نتایج حاصل از مقایسه عملکرد دانه ۲۰ رقم گلرنگ بهار و پاییزه در شرایط دیم نشان داد که بین ارقام پاییزه مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی رقم PI۱۹۸۲۹۰- با میانگین ۱۵۹۱ کیلوگرم دانه در هکتار بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داد (۶، ۷).

همچنین عملکرد کشت‌های پاییزه بیشتر از بهار بود (۷). در گلرنگ از بین اجزای عملکرد وزن هزار دانه قابل توجه‌تر است زیرا بسیاری از عوامل تنش‌زای محیطی که در دوره پرشدن دانه‌ها تظاهر می‌کند، با ایجاد پوکی دانه به‌رغم اندازه معمول آنها باعث سبک شدن دانه‌ها و افت عملکرد می‌گردد (۱۶). بنابراین بالا بودن وزن هزار دانه و پایداری آن از ویژگی‌های مطلوب یک ژنوتیپ به حساب می‌آید.

طول دوره آزمایش، عملیات مدیریتی مزرعه از قبیل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و آفات بر حسب نیاز صورت گرفتند. آفت‌غالب مگس گلرنگ بود که در مرحله غوزه‌دهی به روش شیمیایی با آن مبارزه شد.

به هنگام رسیدگی محصول (۲۵ مرداد ماه) اقدام به اندازه‌گیری عملکرد دانه در واحد سطح و اجزای عملکرد گردید. برای تعیین عملکرد دانه، از هر کرت آزمایشی مساحت ۴/۲ مترمربع برداشت گردید. برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد شامل تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه نیز ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی به تصادف انتخاب و به کار رفت. در نهایت درصد روغن دانه‌ها با استفاده از روش استخراج پیوسته سوکسله، در آزمایشگاه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، تعیین گردیدند.

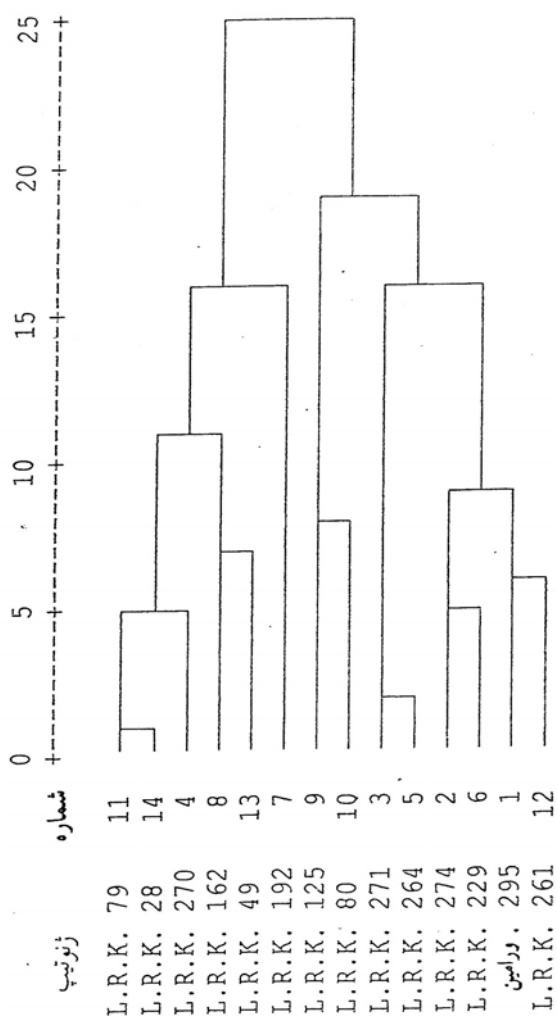
### نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول ۱ نشانگر آن است که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در هکتار، درصد روغن دانه و در نهایت عملکرد روغن وجود دارد. امیدوی تبریزی و همکاران (۱۳۷۹) نیز بین ارقام و لاین‌های گلرنگ پاییزه از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری را گزارش کردند. عموماً ژنوتیپ‌های مورد بررسی آنها را ارقامی همچون ورامین-۲۹۵، زرقان ۲۷۹ و L.R.V.۵۱/۵۱ تشکیل داده بودند (۱). به نظر می‌رسد ژنوتیپ‌های جدید مورد بررسی در این پژوهش در مجموع نسبت به ارقام مذکور از مقاومت به سرمای بالاتری برخوردار بوده باشند (مشاهدات عینی و یادداشت برداری‌های نویسنده). همچنین اختلاف معنی‌داری بین دو رقم نبرسکا-۱۰ و محلی اراک -۲۸۱۱ از نظر تعداد دانه در طبق گزارش شده است (۳). میانگین صفات مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های بی خار جدید گلرنگ.

منابع تغییرات	درجات آزادی	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه	عملکرد دانه در هکتار	درصد روغن دانه	عملکرد روغن در هکتار
تکرار	۳	۱/۴۹	۵۵۵/۳۱**	۱/۲۳	۲۳/۳۸	۰/۱۶**	۴۶۵۸۱/۷۴
لاین	۱۳	۲/۰۳*	۱۴۱/۳۳*	۱۰/۱۸۷**	۱۰۵/۴۹**	۸/۴۷**	۱۵۸۷۴۱/۱۸**
اشتباه آزمایش	۳۹	۰/۹۵	۵۵/۶۴	۷/۳۵	۵۰/۲۶	۰/۰۴	۴۱۷۵۴/۳۸
ضریب تغییرات (%)		۱۷/۲۹	۱۳/۲۷	۶/۷۲	۱۴/۱۹	۰/۶۳	۲۶/۳

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.



شکل ۱- گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر پایه عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن دانه

در نهایت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس ویژگی‌های عملکرد دانه و اجزای عملکرد با استفاده از داده‌های استاندارد گروه‌بندی شدند (شکل ۱). با برش دندروگرام از فاصله ۱۷ واحد، ژنوتیپ‌ها در ۳ گروه قرار گرفتند. در گروه یک ژنوتیپ‌های ۷۹ و L.R.K.۱۶۲، L.R.K.۲۷۰، L.R.K.۲۸، L.R.K.۱۹۲ و L.R.K.۱۹۲ بامیانگین عملکرد روغن ۶۷۸/۵۵ کیلوگرم در هکتار، در گروه دوم ژنوتیپ‌های L.R.K.۱۲۵ و L.R.K.۸۰ بامیانگین عملکرد روغن ۶۷۸/۰۰ کیلوگرم در هکتار و در گروه سوم ژنوتیپ‌های L.R.K.۲۷۱، L.R.K.۲۶۴، L.R.K.۲۷۴، L.R.K.۲۲۹، L.R.K.۲۶۱ و ورامین-۲۹۵ با میانگین عملکرد روغن ۹۰۶/۸۹ کیلوگرم در هکتار، قرار گرفتند (شکل ۱). عموماً ژنوتیپ‌های با محصول روغن بیشتر در گروه سوم قرار دارند که به عنوان گروه برتر در نظر گرفته می‌شود (جدول ۲ و شکل ۱). ورامین-۲۹۵ با کسب به ترتیب ۲۷۲۵/۰ و ۸۵۳/۸ کیلوگرم در هکتار روغن در گروه برتر قرار گرفت. این رقم با بی‌خار بودن و بنابراین سهولت انجام عملیات داشت و برداشت به ویژه در زراعت‌های غیرمکانیزه، جزو ارقامی است که در حال حاضر کشت و کار آن در کشور در حال توسعه است. امیدی تیریزی و همکاران (۱۳۷۸) با بررسی صفات مهم زراعی ارقام گلرنگ بهاره به این نتیجه رسیدند که تجزیه خوشه‌ای ارقام براساس صفات مرتبط با عملکرد دانه کارایی بهتری از تجزیه براساس مبدأ ارقام دارد. یزدی‌صمدی و عبدمیشانی (۱۹۸۹) نیز گروه‌بندی براساس عملکرد دانه و اجزای آن را در گلرنگ تأیید کرده‌اند.

جدول ۲- میانگین صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های بی‌خار جدید گلرنگ

لاین	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
ورامین ۲۹۵	۲۹/۴۸	۶۷/۶۶	۳۶/۷۷	۲۷۲۵/۰۰	۴۱/۴۸	۸۵۴/۸۰
L.R.K.۲۷۴	۲۵/۳۸	۵۴/۲۱	۳۴/۰۲	۲۹۷۵/۰۰	۲۹/۹۸	۸۹۲/۱۰
L.R.K.۲۷۱	۴۴/۷۵	۶۰/۴۲	۳۴/۲۸	۳۴۹۲/۷۰	۳۰/۶۷	۱۰۷۲/۱۲
L.R.K.۲۷۰	۲۰/۸۸	۴۸/۳۴	۴۵/۹۱	۲۲۹۱/۱۵	۲۹/۷۰	۶۷۰/۰۳
L.R.K.۲۶۴	۳۶/۶۳	۵۸/۲۹	۳۴/۶۱	۳۹۹۰/۶۳	۳۰/۸۵	۱۲۳۱/۲۳
L.R.K.۲۲۹	۲۴/۵۰	۵۹/۲۱	۳۹/۵۵	۲۵۶۰/۹۳	۲۹/۱۵	۷۴۵/۳۴
L.R.K.۱۹۲	۳۴/۳۹	۵۱/۸۵	۴۷/۳۸	۱۸۶۶/۱۵	۲۷/۲۷	۵۰۹/۶۲
L.R.K.۱۶۲	۳۱/۳۸	۶۲/۴۹	۴۴/۰۷	۲۳۰۴/۶۸	۳۲/۴۷	۷۴۷/۸۳
L.R.K.۱۲۵	۵۰/۸۸	۵۸/۱۴	۳۴/۷۶	۲۱۴۲/۷۰	۲۹/۰۸	۶۲۳/۴۰
L.R.K.۸۰	۴۲/۲۵	۵۶/۴۰	۴۱/۳۳	۲۶۰۹/۹۰	۲۸/۰۸	۷۳۲/۶۰
L.R.K.۷۹	۳۳/۷۵	۴۵/۶۷	۴۵/۴۳	۱۸۳۰/۲۳	۳۰/۵۰	۵۵۸/۶۱
L.R.K.۲۶۱	۲۴/۰۰	۵۹/۱۶	۳۶/۷۰	۲۰۱۳/۵۵	۳۲/۰۸	۶۴۶/۷۳
L.R.K.۴۹	۲۹/۷۵	۵۵/۹۹	۴۵/۱۴	۳۰۱۲/۰۰	۳۰/۳۵	۹۱۳/۸۱
L.R.K.۲۸	۳۲/۵۰	۴۹/۱۹	۴۴/۷۴	۲۱۵۱/۰۳	۳۱/۱۷	۶۷۱/۴۲
L.S.D(P<۰/۰۵)	۱۶/۷۴	۱۰/۶۷	۳/۸۸	۹۶۶/۷۰	۰/۲۷	۲۹۲/۳۰

L.S.D: حداقل اختلاف معنی‌دار.

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. امیدوی تبریزی، الف.ج، م. ر. احمدی، م. ر. شهسواری و س. کریمی. ۱۳۷۹. بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه. نهال و بذر. جلد ۱۶ (۲): ص ۱۳۰-۱۴۵.
۲. امیدوی تبریزی، الف.ج، م. ر. قنادها، م. ر. احمدی، و س. ع. پیغمبری. ۱۳۷۸. بررسی صفات مهم زراعی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روشهای چندمتغیره آماری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۰ (۴): ص ۸۱۷-۸۲۶.
۳. اهدایی، ب. و ق. نورمحمدی. ۱۳۶۳. اثر تاریخ کشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دو رقم گلرنگ. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران (اهواز). (۹): ص ۲۸-۳۸.
۴. بی‌نام. ۱۳۷۹. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷. نشریه شماره ۷۹/۰۱. وزارت کشاورزی.
۵. پاسبان اسلام، ب. ۱۳۸۰. گلرنگ. سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی. نشریه شماره ۶۹۴. صفحات ۱ و ۲.
۶. پورداد، س. ۱۳۷۸. ارزیابی مقدماتی ژرمپلاسم گلرنگ در شرایط دیم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
۷. پورداد، س. ۱۳۷۸. مقایسه ارقام اصلاح شده گلرنگ پاییزه و بهاره در شرایط دیم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
8. Bassil, B.S. & S. R. Kaffka. 2002. Response of safflower (*Carthamus tinctorius*L.) to saline soils and irrigation. II Crop response to salinity. Agricultural Water Management. 54: 81-92.
9. Demurin, Y., D. Skori, & D. Karlovic. 1996. Genetic variability of tocopherol composition in sunflower seeds as a basis of breeding for improve oil quality. Plant Breeding. 115: 33-36.
10. Esendel, E., K. Kevesoglu, N. Ulsa, & S. Aytac. 1992. Performance of late autumn and spring planted safflower under limited environment. Proceeding of the Third International Safflower Conference. China. p. 221-280.
11. Hamrouni, I, H. Ben Salah, & B. Marzouk. 2001. Effects of water deficit on lipids of safflower aerial parts. Phytochemistry 58: 277-280.
12. Kumar, H. 2000. Development potential of safflower in comparison to sanflower. Sesame and safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture. Spain. No. 15. pp. 86-89.
13. Velasco, L. & J. M. Fernandez-Martinez. 2000. Tocopherol content and composition in safflower germplasm. Sesame and Safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture. Spain. No. 15. pp. 100-103.
14. Velasco, L. & J. M. Fernandez- Martinez, J.M. 2000. Isolation of lines with contrasting seed oil fattyacid profiles from safflower germplasm. Sesame and Safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture. Spain. No. 15. pp. 104-108.
15. Yazdi Samadi, B. & C. Abd-Mishani. 1989. Cluster analysis in safflower. Second International Safflower Conf. India. pp. 1119-1125.
16. Zope, R.E., B. K. Katule, & D. S. Ghorpade. 1988. Seed filing duration and yield in safflower. Sesame and Safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture. Spain. No.4. pp. 39-42.

## An Evaluation of Yield and Yield Components in New Spineless Genotypes of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

**B. PASBAN ESLAM**

Research Assistant Professor, Agricultural Research and Natural Resources  
Center, East Azarbayjan, Tabriz, Iran

Accepted. April. 15, 2004

### SUMMARY

Development of oilseed crop cultivation has an important role in provision of people's need for requisite edible oil. Iran is one of the areas origin safflower as a drought and salt tolerant crop. Therefore safflower can be a suitable alternative crop for cultivation in marginal areas. Limited studies have been carried out on new high yield genotypes of safflower. Results of several studies have indicated significant differences between safflower genotypes in seed yield, yield components and seed oil percentage. Also winter types of improved genotypes with more cold tolerance, have high seed and oil yield. In order to make an evaluation of seed yield, yield components and oil yield in new spineless safflower genotypes, a field experiment was conducted at Agricultural Research Center, East Azarbayjan in 2000. The experiment was laid out as a randomized complete block design with four replications. The treatments were 14 genotypes of new spineless safflower. Results indicated significant differences between studied genotypes in seed yield, yield components and oil yield. Cluster analysis of genotypes based on those traits, located them in 3 groups. Having 906.89 kilograms of oil yield per hectare, the third group was noted as the superior group. L.R.K. 271, L.R.K. 264, L.R.K. 274, L.R.K. 229 L.R.K. 261 and Varamin 295 genotypes belonged to third group. Varamin 295 as a spineless genotype was of better productivity (2725.0 and 853.8Kg seed and oil yield per hectare, respectively). This genotype is used as seed by farmers in the country. First and second groups yielded 678.55 and 678.0 (mean oil yield) per hectare, respectively.

**Key words :** *Carthamus tinctorius*, Genotype, Safflower, Seed and oil yield.