Archive of SID

" نهال و بذر "
جلد ۱۸ ، شماره ۲ ، شهریور ۱۳۸۱

همبستگی بین صفات و تجزیه علیت برای عملکرد دانه و روغن در گلرنگ بهاره*

Correlation Between Traits and Path Analysis for Grain and Oil Yield in Spring Safflower

امیر حسن امیدی تبریزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۷۸/۵/۲

چکیده

امیدی تبریزی ، ا.ح. ۱۳۸۱. همبستگی بین صفات و تجزیه علیت برای عملکرد دانه و روغن در گلرنگ بهاره . **نهال و بذر** ۱۸ : ۲۴۰-۲۲۹ .

در این تحقیق تعداد ۱۰۰ لاین و رقم گلرنگ بهاره در قالب طرح لاتیس ساده ۱۰×۱۰ به منظور بررسی و تعیین همبستگی صفات و تجزیه علیت برای عملکرد دانه و روغن در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی مشخص نمود که ضمن وجود تطابق خوب بین این دو همبستگی ، میزان همبستگی های ژنوتیپی در اکثر صفات بالاتر از همبستگی های فنوتیپی می باشد. صفات بیوماس و تعداد غوزه در بوته از نظر هردو همبستگی بالاترین رابطه مثبت و معنی دار را با عملکرد دانه دارا بودند . در بررسی رگرسیون مرحله ای عملکرد دانه و روغن ، چهار صفت عملکرد بیولوژیکی ، تعداد غوزه ، تعداد شاخه های فرعی و تعداد دانه در غوزه به مدل وارد گردیدند. نتایج تجزیه علیت برروی عملکرد دانه و روغن نشان داد که جهت افزایش روغن ابتدا باید عملکرد دانه را افزایش داد که خود تابعی از بیوماس گیاه و تعداد غوزه در بوته است .

واژه های کلیدی: گلرنگ بهاره ، عملکرد دانه ، عملکرد روغن ، تجزیه علیت .

مقدمه

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) یکی از گیاهان روغنی و بومی کشور است . وجود انواع تیپ‌های وحشی که در سراسر کشور پراکنده اند نشان از سازگاری خوب این گیاه با شرایط آب و هوایی ایران دارد. تحمل نسبی به شوری خاک و خشکی هوا و همچنین دارا بودن روغنی با کیفیت بالا، از مشخصات بارز این گیاه است (احمدی و امیدی ۱۳۷۵) . تحقیقات برروی گیاه روغنی گلرنگ در کشور و سایر نقاط دنیا در حال گسترش است، ارقام زراعی نظیر زرقان ۲۷۹، ورامین ۲۹۵ ، اراک ۲۸۱۱، رینکانادا ، استریا، و لاین های جدید و پرروغن حاصل از دورگ گیری که

* این مقاله براساس قسمتی از نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۵۰۰۸-۱۲-۱۰۷ موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر تنظیم گردیده و بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده می باشد که به گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

در بخش تحقیقات دانه های روغنی در حال ارزیابی می باشند، حاصل همین بررسی ها است .

شناسایی صفات مهم زراعی در گلرنگ و یافتن ارتباط و یا به عبارتی همبستگی بین آن‌ها، دارای اهمیت ویژه ای می باشد. به‌خصوص عملکرد دانه که به عنوان یک صفت پلی‌ژنیک انتخاب مستقیم برای اصلاح آن چندان موثر نخواهد بود و تنها برای اجزاء آن می‌تواند مفید واقع گردد (Falconer, 1989) . اشری و همکاران (Ashri *et al.*, 1977) با مطالعه برروی ۹۰۳ رقم زراعی گلرنگ گزارش نمودند که تعداد غوزه در گیاه مهم‌ترین جزء عملکرد دانه در گیاه است و تعداد دانه در غوزه در درجه دوم اهمیت قراردارد ، و وزن هزاردانه نیز تاثیری برروی عملکرد دانه ندارد . ماتور و همکاران (Mathur *et al.*, 1976) دریافتند که تعداد روز تا شروع گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه اصلی، تعداد غوزه، ضخامت غوزه، تعداد دانه و وزن هزار دانه در واریته های مختلف گلرنگ ، تفاوت معنی‌داری از خود نشان داده و اثر ضخامت غوزه را مهم ترین عامل غیر مستقیم در جهت افزایش عملکرد دانستند .

رائو و راماچاندرام (Rao and Ramachandram, 1997) گزارش نمودند که بین تعداد غوزه و وزن هزار دانه با عملکرد دانه همبستگی مستقیم وجود دارد و صفات تعداد غوزه ، وزن غوزه ،نازکی پوست بیشترین اهمیت را در اصلاح عملکرد دانه و روغن دارند . سولانکی و پالیوال (Solanki and Paliwal, 1979) اعلام نمودند که همبستگی مثبت و معنی داری بین تعداد دانه در غوزه ، تعداد غوزه و وزن هزار دانه با عملکرد دانه در گلرنگ وجود دارد . تومبر و جوهی(Tomber and Johi , 1981) گزارش نمودند که ضرائب همبستگی ژنوتیپی بین عملکرد دانه و تعداد شاخه در گیاه ، تعداد روز تا شروع گلدهی و تعداد دانه در غوزه مثبت بوده و تعداد غوزه مهم ترین صفت برای افزایش عملکرد دانه ، می باشد . براتولن (Bratulean,1993) به رابطه مثبت معنی‌داری (r = ۰/۸٤) بین عملکرد دانه و تعداد غوزه و همچنین بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه (r=۰/۵۱) در گلرنگ اشاره نموده است . کاساتو و همکاران (Cassato *et al.*, 1997) در بررسی ارقام گلرنگ نتیجه گیری نمودند که تعداد غوزه در گیاه رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه دارد .

پارامسوراپا (Paramswarapa, 1984) بهترین انتخاب جهت افزایش روغن در گلرنگ را تعداد غوزه بالا و پوست نازک دانه اعلام نمود . جانسون و همکاران (Johnson *et al.*, 1997) در بررسی های خود برروی ۲۳۰۰ رقم گلرنگ کلکسیون کشور ایالات متحده به رابطه مثبت و معنی دار بین روغن بالا و پوست نازک دانه اشاره دارند . کورلتو و همکاران (Coorleto *et al.*, 1997)

www.SID.ir

Archive of SID

گزارش نمودند که همبستگی منفی و معنی دار (r = -۰/۹۱) بین پوسته دانه و میزان روغن دانه در گلرنگ وجود دارد. چادهاری و همکاران (Chaudhary *et al.*, 1981) در مطالعه تجزیه علیت صفات گلرنگ گزارش نمودند که بیشترین اثر مستقیم و مثبت برای وزن هزاردانه بالا مربوط به تعداد و سطح برگ می باشد. کومار و همکاران (Kumar *et al.*, 1982) ، در بررسی های خود اعلام نمودند که ارتفاع گیاه ، اندازه غوزه ، و تعداد دانه در غوزه رابطه مثبت و معنی داری با عملکرد دانه و روغن دارند . راماچاندرام (Ramachandram, 1983) ، پس از بررسی همبستگی ژنوتیپی و تجزیه علیت برای چند صفت کمی در گلرنگ گزارش نمود که عملکرد دانه با قطر ساقه ، ارتفاع گیاه، طول شاخه و قطر غوزه همبستگی مثبت و معنی دار دارد. پالیوال و سولانکی (Paliwal and Solanki, 1984) با مطالعه همبستگی و ضرائب علیت برای عملکرد بوته در ارقام گلرنگ گزارش نمودند که انتخاب برای تعداد غوزه در گیاه و وزن هزار دانه ، بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد دانه دارد . پاراساد و اگراول (Parasad and Agrawal, 1993)، به رابطه مثبت و معنی دار بین صفات تعداد شاخه‌های اولیه ، تعداد غوزه ، و عملکرد دانه اشاره دارند. هدف از این تحقیق یافتن نحوه ارتباط صفات مختلف با عملکرد دانه و روغن جهت بهره گیری از آن‌ها در انتخاب غیرمستقیم در مزرعه می باشد .

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر کرج به مورد اجرا در آمد. این منطقه دارای عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ٦ دقیقه و ارتفاعی معادل ۱۳۲۱ متر از سطح دریا می باشد .

حداکثر بارندگی این منطقه مربوط به سال ۴۸-۱۳۴۷ با ۴۴۳/۱ میلی متر و حداقل آن در سال ۴۳-۱۳۴۲ به میزان ۸۹ میلی متر بوده است . در این بررسی تعداد ۱۰۰ رقم گلرنگ بهاره متعلق به کلکسیون کشور در قالب طرح لاتیس ساده ۱۰×۱۰ مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفتند. عملیات تهیه زمین شامل : شخم ، دیسک ، تسطیح و ایجاد جوی پشته در بهار انجام شد و هر رقم در چهار خط سه متری با فاصله خطوط ٦۰ سانتی متر و فاصله بوته ۱۰ سانتی متر کشت گردید . قبل ازکاشت جهت مبارزه با علف های هرز از علف کش ترفلان (Treflan) به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. در طول داشت مزرعه فوق در سه نوبت با سم متاسیستوکس (Metasystox) برای مبارزه با آفت مگس گلرنگ سم پاشی شد و در هفت مرحله بعد از کاشت ، بعد از جوانه زنی، رشد سریع ساقه ، شروع گل ،۵۰ درصد گلدهی ، گلدهی کامل و دانه بندی ، به طریق سیفونی آبیاری گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

در این بررسی از قسمت وسط هر کرت ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و کلیه صفات شامل : عملکرد بوته ، عملکرد بیولوژیکی ، وزن صد دانه ، تعداد غوزه ، تعداد دانه در غوزه ، وزن غوزه ، تعداد غوزه‌های غیر موثر ، فاصله اولین شاخه بندی از خاک ، تعداد گره ، فاصله میانگره ، تعداد شاخه فرعی ، ارتفاع ، تعداد روز تا غنچه دهی ، تعداد روز تا شروع گل ، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی ، تعداد روز تا پایان گلدهی ، تعداد روز تا رسیدن ، درصد مغز دانه ،درصد روغن و عملکرد روغن بوته ، یادداشت برداری گردیدند . برداشت از دو خط میانی پس از حذف نیم متر از بالا و پایین آن در اوائل شهریور ماه انجام شد و عملکرد دانه و روغن در کرت ، تعیین گردید .

جهت تعیین همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی ابتدا تجزیه واریانس و کوواریانس براساس طرح لاتیس ساده برروی صفات انجام شد و سپس با مشخص شدن منابع تغییرات و استفاده از میانگین مربعات تیمار (MSI) ، خطا (MSE) ، بلوک (MSB) و تعداد ژنوتیپ در بلوک (K) اجزاء متشکله واریانس‌های فنوتیپی و ژنوتیپی براساس ارزش های مورد انتظار با استفاده از فرمول های :

$$\sigma^2_g = \frac{(MST - MSE) - [(MSB - MSE)(2/K+1)]}{2}$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + MSE/r$$

به دست آمدند ، همچنین برای تعیین کوواریانس فنوتیپی و ژنوتیپی از فرمولی مشابه به فرمول فوق و با بهره جستن از میانگین های حاصلضرب های صفات برای تیمار و بلوک و خطابه جای میانگین مربعات استفاده شد . همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی براساس فرمول های :

$$\gamma_p = \frac{COV_p(x,p)}{\sigma_{px}\sigma_{py}}$$

$$\gamma_g = \frac{COV_g(x,p)}{\sigma_{gx}\sigma_{gy}}$$

محاسبه شدند .

نتایج و بحث

بررسی همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی

در این بررسی مشخص گردید که عملکرد تک بوته دارای همبستگی فنوتیپی معنی داری با صفات عملکرد کرت ، عملکرد بیولوژیکی ، تعداد غوزه ، وزن صد دانه ، تعداد شاخه های فرعی و عملکرد روغن بوته می باشد که در بین این صفات ، بالاترین همبستگی مربوط به صفت عملکرد تک بوته و عملکرد کرت به میزان ۹۷٪ بود . بنابراین امکان استفاده از میانگین صفات اندازه گیری شده تک بوته‌ها و بقیه کارهای آماری به عنوان معیاری برای صفات فوق در کرت وجود داشت . همچنین مشخص گردید که وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین میزان ماده خشک (بیوماس) و عملکرد تک بوته می تواند در انتخاب تک‌بوته‌هایی با بیوماس بالا در جهت افزایش عملکرد دانه بسیار موثر باشد. در این بررسی عملکرد تک بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد غوزه داشت و نشان می داد که با افزایش تعداد غوزه عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

نیز افزایش می‌یابد. نتیجه فوق با نتایج به دست آمده توسط اشری و همکاران (Ashri *et al.*, 1977)، کاساتو و همکاران (Cassato *et al.*, 1977)، یوسلو و همکاران (Uslu *et al.*, 1997) در توافق است . باتوجه به همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد روغن بوته و عملکرد دانه در بوته می توان نتیجه گیری نمود که هرچه عملکرد دانه در بوته افزایش یابد عملکرد روغن بوته نیز افزایش خواهد یافت. میزان درصد روغن دانه نیز همبستگی مثبت و معنی داری با درصد مغزدانه و یابه عبارتی همبستگی منفی و معنی داری با میزان پوست داشت (جدول ۱) ، بدین ترتیب انتخاب ارقام با پوست نازک دانه در جهت افزایش روغن دانه موثر می باشد . نتیجه فوق با نتایج به دست آمده توسط پارامسواراپا (Paramaswarapa,1984)، جانسون و همکاران (Johnson *et al.*, 1997) و کورلتو و همکاران (Corlto *et al.*, 1997) یکسان است .

در این بررسی مشخص گردید که ضمن وجود تطابق خوب بین همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی میزان همبستگی ژنوتیپی در اکثر صفات بالاتر از همبستگی فنوتیپی می باشد که در چنین شرایطی می‌توان نتیجه گیری نمود که صفاتی باهمبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی دار بالا توسط ژن هایی یکسان (اثر پلیوتروپیک) کنترل می شوند.

رگرسیون مرحله ای برروی عملکرد دانه

در بررسی رگرسیونی مرحله ای برروی عملکرد دانه چهارصفت عملکرد بیولوژیکی ، تعداد غوزه ، تعدادشاخه فرعی ، تعداد دانه در غوزه به مدل وارد شدند به غیر ازتعداد دانه در غوزه ، ضرائب سایر صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول۲).

مدل برازش یافته دارای ضریب تبیینی معادل ۸۶/۲۲ درصد بود که نشان از توجیه ۸۶/۲۲ درصد تغییرات موجود در عملکرد دانه به وسیله رابطه خطی این صفات داشت ، همچنین مشاهده شد. که بیشترین ضریب تبیین جزئی مربوط به صفت عملکرد بیولوژیکی با میزان ۷۶/۵۹ درصد می‌باشد که بدین ترتیب سهم بیوماس در تبیین عملکرد دانه بسیار مهم است. همانطور که در ضرائب رگرسیونی مشهود است (جدول۲) این ضرائب از نظر تاثیری که برروی عملکرد دانه دارند با ضرائب همبستگی‌های فنوتیپی (جدول ۱) از نظر معنی دار بودن در توافق می باشند به استثنای صفت تعداد دانه در غوزه که ضریب رگرسیونی آن در سطح ۵٪ معنی دار است ولی ضریب همبستگی فنوتیپی معنی دار نمی باشد. ضریب تبیین جزئی نیز نشان می دهد که معنی دار بودن این صفت مهم نمی باشد و همانند ضریب همبستگی فنوتیپی است .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- همبستگی های فنوتیپی و (ژنوتیپی) صفات گلرنگ بهاره مورد بررسی

Table 1. Phenotypic and (genotypic) correlations of spring safflower traits

	عملکرد بوته S.Y./ plant	عملکرد کرت S.Y./ Plot	بیوماس Biomass	وزن صد دانه 100 S.W.	تعداد غوزه No. capitula	تعداد شاخه فرعی N.S.B.	درصد روغن O.Y. %	عملکرد روغن بوته O.Y. / plant
عملکرد کرت	0.970**	1						
S.Y./plot	(0.994)							
بیوماس	0.875**	0.822**	1					
Biomass	(0.930)	(0.866)						
وزن صددانه	0.30**	0.269**	0.307**	1				
100 S.W.	(0.30)	(0.266)	(0.326)					
تعداد غوزه	0.850**	0.874**	0.789**	0.266**	1			
No.capitula	(0.916)	(0.934)	(0.879)	(0.269)				
تعدادشاخه فرعی	0.566**	0.578**	0.452**	0.059	0.459**	1		
N.S.B.	(0.639)	(0.644)	(0.481)	(0.085)	(0.591)			
درصد روغن	-0.101	0.082	0.095	0.223*	0.060	-0.156	1	
O.Y.%	(-0.101)	(-0.082)	(-0.101)	(-0.231)	(-0.060)	(0.339)*		
عملکردروغن‌بوته	0.962**	0.944**	0.846**	0.236**	0.865**	0.521**	0.146	1
O.Y./plant	(0.962)	(0.966)	(0.896)	(0.231)	(0.930)	(0.587)*	(0.155)	
درصد مغز	-0.117	-0.076	-0.105	-0.179	0.025	-0.193	0.682**	0.066
Kernel %	(-0.139)	(-0.082)	(-0.113)	(-0.186)	(0.031)	(0.222)*	(0.689)	(0.048)

S.Y.: Seed yield O.Y.: Oil yield 100 S.W.: 100 Seed weight N.S.B.: Number of second branches
* and ** : Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

جدول ۲ - ضرایب رگرسیونی صفات موثر بر عملکرد دانه براساس مدل رگرسیونی گام به گام

Table 2. Regression coefficients of grain yield triats using stepwise method

Trait	صفت	ضریب رگرسیون Regression coefficients	خطای استاندارد Standard error	F	ضریب تبیین جزء R^2 – partial	ضریب تبیین مدل R^2 – Model
		-5.487574	1.537787			
Biomass	بیوماس	0.283979	0.039804	7.734**	76.588	76.588
No. capitula	تعداد غوزه	0.532238	0.084202	6.327**	6.974	83.562
No.sub-branches	تعداد شاخه‌فرعی	0.323050	0.090182	3.582**	2.022	85.582
No.seed/capitula	تعداددانه‌در غوزه	-0.064301	0.030636	-2.099*	0.639	86.223

* and ** : Significant at 5% and 1% levels of probability , respectively.

رگرسیون مرحله ای برروی عملکرد روغن

در بررسی رگرسیون مرحله ای بر روی عملکرد روغن ، چهار صفت عملکرد بیولوژیکی ، تعداد غوزه ، تعداد شاخه فرعی و تعداد دانه در غوزه در مدل وارد شده اند (جدول ۳) . با توجه به ضریب تبیین مدل

www.SID.ir

Archive of SID

مشخص گردید که ۸۳/۹۵ درصد از تغییرات عملکرد روغن توسط صفات وارده توجیه می‌گردد. بالاترین ضریب تبیین جزئی مربوط به بیوماس به میزان ۷۵/۹۷ درصد بود که سهم مهمی در بالابردن عملکرد روغن دارد .

در مقایسه ضرائب رگرسیونی با ضرائب همبستگی‌های فنوتیپی از نظر علامت و معنی‌دار بودن توافق خوبی دیده شد به استثنای صفت دانه در غوزه که در مورد آن همبستگی فنوتیپی معنی دار نبود ولی در ضرائب رگرسیونی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. با توجه به ضریب تبیین جزئی ، این صفت نمی تواند در تبیین عملکرد روغن جزء صفات مهم مورد استفاده قرار گیرد .

تجزیه علیت ژنوتیپی

در بررسی تجزیه علیت ژنوتیپی ابتدا صفت عملکرد دانه در بوته به عنوان متغیر وابسته و صفات بیوماس تعداد غوزه و تعداد شاخه های فرعی به عنوان متغیرهای مستقل ، و سپس متغیر عملکرد دانه و سه متغیر بیوماس ، تعداد غوزه ، تعداد شاخه های فرعی به عنوان متغیرهای مستقل برای تبیین عملکرد روغن در نظر گرفته شدند .

صفات فوق با توجه به نتایج رگرسیون مرحله‌ای و میزان همبستگی صفات و سهولت اندازه‌گیری آن‌ها در مزرعه انتخاب گردیدند.

الف - تجزیه علیت ژنوتیپی برروی عملکرد دانه

ضرائب مسیر مربوط به تجزیه علیت ژنوتیپی برروی عملکرد دانه در جدول ٤ و شکل ۱ ارائه شده‌اند. بیوماس اثر مستقیم مثبت و بالا ۰/۵۷۹ برعملکرد دانه داشت و پس از آن تعداد غوزه و تعداد شاخه فرعی با ضرائب مسیر ۰/۳ و ۰/۱۷۹ به ترتیب آثار مثبت متوسط و پایینی را برعملکرد دانه داشتند. آثار غیر مستقیم بیوماس از طریق تعداد غوزه مثبت و پایین (۰/۲٦٤) و از طریق تعداد شاخه فرعی مثبت و اندک (۰/۰۸٦) بود . آثار غیر مستقیم تعداد غوزه از طریق بیوماس مثبت و بالا (۰/۵۰۹) و از طریق تعداد شاخه فرعی مثبت و پایین (۰/۱۰٦) بود. آثار غیر مستقیم تعداد شاخه فرعی از طریق بیوماس و تعداد غوزه مثبت و پایین به ترتیب (۰/۲۷۸ و ۰/۱۷۷) بودند.

ب- تجزیه علیت ژنوتیپی برروی عملکرد روغن

براساس داده های جدول ۵ و شکل ۱ اثر مستقیم عملکرد دانه بر عملکرد روغن مثبت و بالا (۰/۸۰۱) و اثر غیر مستقیم آن از طریق تعداد شاخه فرعی و بیوماس منفی و اندک (به ترتیب ۰/۰٤۲ - و ۰/۱۰۳-) بود. در واقع همبستگی مثبت و بالایی که عملکرد دانه با عملکرد روغن (۰/۹٦۲) دارد برآیند اثر مستقیم این صفت و اثرات غیر مستقیم آن از طریق بیوماس و تعداد غوزه است . اثر مستقیم بیوماس برعملکرد روغن منفی و اندک (۰/۱۱۰-) و اثر غیر مستقیم آن از طریق عملکرد دانه مثبت و بالا (۰/۷٤۵) و از طریق تعداد غوزه مثبت و متوسط (۰/۲۹۱) و از طریق تعداد شاخه فرعی منفی و اندک (۰/۰۳۲-) بود. اثر مستقیم تعداد غوزه برعملکرد روغن

www.SID.ir

Archive of SID

مثبت و متوسط (۰/۳۳) و اثر غیر مستقیم تعداد غوزه بر عملکرد روغن مثبت و بالا (۰/۷۳٤) و از طریق بیوماس و تعداد شاخه فرعی منفی و اندک (به ترتیب ۰/۰۹۷- و ۰/۰۳۹-) بود .

نتایج حاصله نشان می دهد که اثر مستقیم تعداد شاخه فرعی بر عملکرد روغن منفی و اندک (۰/۰٦٦-) و اثر غیر مستقیم آن از طریق عملکرد دانه مثبت و متوسط (۰/۵۱۰) بوده است، این صفت از طریق بیوماس اثری برعملکرد روغن نداشته (۰/۰۵۳-) و اثر آن از طریق تعداد غوزه نیز مثبت و پایین (۰/۱۹۵) بود. مدل مورد بررسی دارای ضریب تبیینی معادل ۰/۲۳۸ بود که نشان دهنده انتخاب درست صفات موثر بر عملکرد روغن می‌باشد. در واقع صفات انتخابی ۹٤/۳ درصد از تغییرات عملکرد روغن را توجیه نموده اند.

بررسی انجام شده نشان می دهد که مهم‌ترین صفت جهت بالابردن عملکرد روغن، صفت عملکرد دانه و پس از آن صفت تعداد غوزه در گیاه است و از نتایج تجزیه علیت فنوتیپی و ژنوتیپی چنین استنباط می گردد که جهت افزایش عملکرد روغن ابتدا باید صفت عملکرد دانه را افزایش داد که خود تابعی از بیوماس و تعداد غوزه است ، بدین لحاظ در انتخاب مزرعه ای به خصوص در بررسی نسل‌های در حال تفکیک و یا مطالعه توده های بومی گلرنگ که جمعیتی از ژنوتیپ های مختلف را تشکیل می دهند باید تاکید بیشتری برروی صفات بیوماس و تعداد غوزه نمود .

لاین های جدید گلرنگ نظیر IL111 (انتخابی از توده محلی آذربایجان غربی) ، K.H.48.154 (انتخابی از نسل های در حال تفکیک) ، L.R.V.51.51 (انتخابی از توده محلی ارومیه) و یا لاین E.S.68 (انتخابی از توده محلی اصفهان) که طی سالیان اخیر در بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به دست آمده اند ، از جمله مواردی می‌باشند که براساس صفات بیوماس و تعداد غوزه سلکسیون شده اند (امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹ ، امیدی تبریزی، ۱۳۷۹) . به طور کلی می توان نتیجه گرفت که صفت عملکرد در گیاه روغنی گلرنگ نظیر اکثر گیاهان زراعی ویژگی پیچیده ای است و برای رسیدن به تولید بیشتر علاوه بر شناخت صفات موثر بر عملکرد و روابط بین آن‌ها (که بااستفاده از تجزیه علیت قابل ترسیم است) نباید عواملی مهم نظیر توارث و محیط را از نظر دور داشت . نتایج این تحقیق با نتایج به دست آمده توسط ذاکری (۱۳۷۳) و پالیوال و سولانکی (Paliwas and Solanki, 1984) که با استفاده از روش تجزیه علیت ، به ترتیب صفات بیوماس و تعداد غوزه در گیاه را موثرترین عوامل در افزایش عملکرد دانه اعلام نموده‌اند، در توافق است ، در حالی که کومر و همکاران (Kumar *et al.*, 1982)، راماچاندرام (Ramachandram, 1983) و

www.SID.ir

Archive of SID

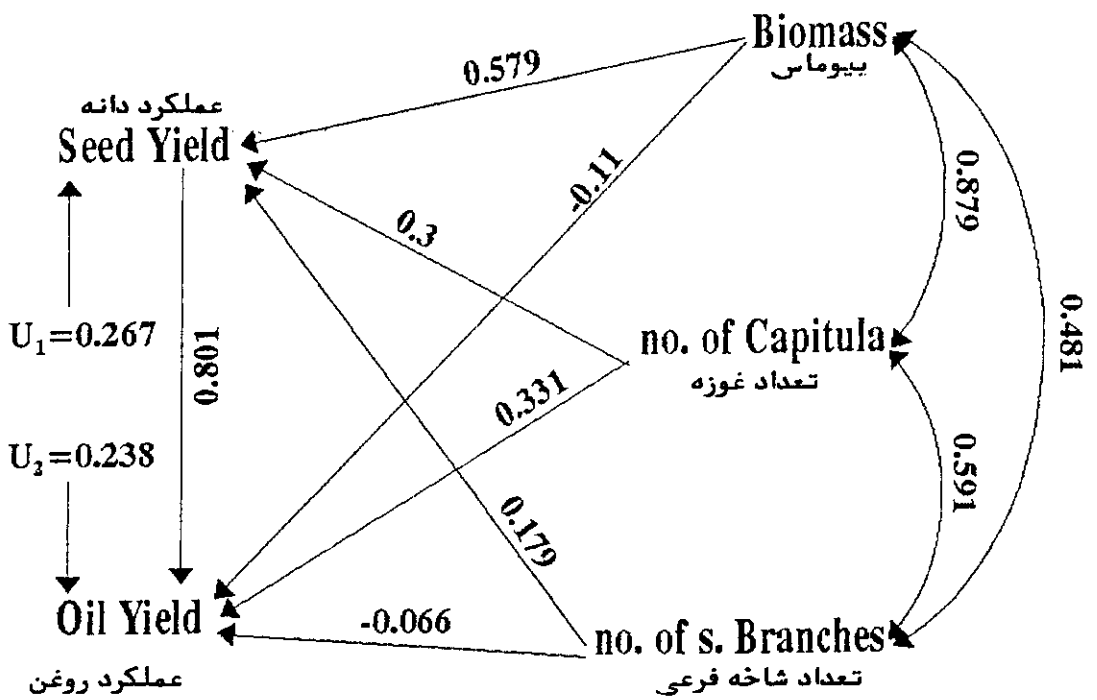
جدول ۳ – ضرائب رگرسیونی صفات موثر بر عملکرد روغن براساس مدل رگرسیونی گام به گام

Table 3. Regression coefficients of oil yield triats using stepwise method

Trait	صفت	ضریب رگرسیون Regression coefficients	خطای استاندارد Standard error	F	ضریب تبیین جزء R^2 – partial	ضریب تبیین مدل R^2 – Model
		-3057701	0.7054			
Biomass	بیوماس	0.182277	0.28195	6.465**	75.966	75.966
No. capitula	تعدادغوزه	0.7868	0.301106	6.020**	6.043	82.009
No.sub-branches	تعداد شاخه فرعی	0.08275	0.30706	2.749**	0.867	82.876
No.seed/capitula	تعداد دانه در غوزه	2.527089	1.0734	2.518*	0.071	83.947

* and ** : Significant at 5% and 1% levels of probability , respectively.

چادهاری و همکاران (Chauhary *et al.*, 1981) به ترتیب صفات ارتفاع بوته ، قطر ساقه و تعداد برگ و سطح برگ را مهم ترین عوامل در جهت افزایش عملکرد دانه و روغن دانسته اند .



شکل ۱ – تجزیه علیت براساس همبستگی های ژنوتیپی

Fig.1. Path analysis based on genotypical correlations

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ – ضرائب مستقیم و غیر مستقیم روی عملکرد دانه براساس همبستگی های ژنوتیپی

Table 4. Direct (under lined) and indirect path coefficient using genotypic correlation

Trait	صفت	بیوماس Biomass	تعداد غوزه No. capitula	تعداد شاخه فرعی No.sub-branches	همبستگی با عملکرد دانه r (Yield)
Biomass	بیوماس	0.579	0.264	0.086	0.930
No. capitula	تعداد غوزه	0.509	0.300	0.106	0.916
No.Sub-branches	تعداد شاخه فرعی	0.278	0.177	0.179	0.635
					U= 0.267

جدول ٥ – ضرائب مستقیم و غیر مستقیم اجزاء عملکرد روی عملکرد روغن براساس همبستگی های ژنوتیپی

Table 5 . Direct (under lined) and indirect path coefficient of yield components using genotypic correlation for oil yield

صفت Trait	عملکرد دانه Seed yield	بیوماس Biomass	تعدادغوزه No.capitula	تعداد شاخه فرعی No.sub-branches	همبستگی با عملکرد روغن r (Yield)
عملکرد دانه Seed yield	0.801	-0.103	0.303	-0.042	0.962
بیوماس Biomass	0.745	-0.110	0.291	-0.032	0.896
تعداد غوزه No.capitula	0.734	-0.097	0.331	-0.039	0.930
تعداد شاخه فرعی No.Sub-branches	0.510	-0.053	0.195	-0.066	0.587
					U = 0.238

منابع مورد استفاده References

احمدی ، م.ر.، و امیدی ، ا.ح. ۱۳۷۵. بررسی عملکرد دانه و تاثیر زمان برداشت برمیزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ . مجله علوم کشاورزی ایران ۲۷ (٤) : ۲۹-۰۲٦

امیدی تبریزی ، ا.ح. ۱۳۷۹. بررسی ارقام گلرنگ در بلوکهای دورگ گیری و مطالعه نسلهای در حال تفکیک . چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت . اصلاح نباتات ایران ، دانشگاه مازندران ، بابلسر . صفحه ۱٤۳.

www.SID.ir

Archive of SID

امیدی تبریزی ، ا.ح.، احمدی ، م.ر.، شهسواری ، م. ، و کریمی ، س. ۱۳۷۹. بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه . نهال وبذر ۱۶ (۲): ۱۴۵-۱۳۰.

ذاکری ، ح. ۱۳۷۳. اثر تاریخ کاشت بر روند عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام گلرنگ . پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت ، دانشگاه اصفهان .

Ashri, A.D., Zimmer, E., and Urie, A. 1977. Evaluation of the world collection of safflower for yield and yield components and their relationship. Crop Science 14: 799-802.

Bratulan, C. 1993. Studies of some genetic resources under rain condition in Moldavia. Proceedings of the Third International Safflower Conference, China, 9-13 June. pp. 196-205.

Cassato, E., Ventricelli, P., and Corlto, A.1997. Response of hybrid and open pollinated safflower to increasing doses of nitrogen fertility. Proceedings of the Fourth International Safflower Conference. Italy, Bari, 2-7 June. pp 98-103.

Chaudhary, B.D., Arora, S.K., and Gupta, S.C. 1981. Correlation and path coefficient analysis of safflower in rainfed condition. Proceedings of the First International Safflower Conference. USA. pp . 144-149.

Corleto, A. Cazzato E., and Vetricelli, P. 1997. Performance of hybrid and O.P. safflower in two different mediterranean enivironments. Proceedings of the Fourth International Safflower conference. Italy , 2-7 June. pp 276-278.

Falconer, D.S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press Company. New York.

Johnson, R.C., Braldly, V.L., Ghorpade, P.B., and Bergman, J.V.1997. Regeneration and evaluation of the U.S. safflower germplasm collection. Proceeding of the Fourth International Safflower Conference. Italy, Bari, 2-7 June. pp 215-218.

Kumar, H., Agrawal, R.K., and Singh, R.B. 1982. Correlation and path analysis of oil in safflower. Applied Biolygy 11: 19-25.

Mathur, J.R. , Tikka, S.B., Sharman, R.K., and Singh, S.P. 1976. Genetic variability and path coefficient analysis of yield components in safflower . Indian Journal of Genetic and Plant Breeding 8: 314-315

Paliwal, R.V., and Solanki, Z.S. 1984. Path coefficient analysis in safflower. Agronomy Journal 71: 257-258.

www.SID.ir

Archive of SID

Paramaswarapa, K.G. 1984. Genetic analysis of oil yield and other quantitative characters in safflower. Agronomy Journal 17: 83-86.

Parasad, S., and Agrawal, R.K. 1993. Inheritance of yield and yield componentes in safflower. Sesame and Safflower Newsletter 8: 82-87.

Ramachandram, M. 1983. Genetic analysis and association of seed yield oil content and their components in safflower. Ph.D. Thesis, University of Agricultural Sciences of Dharward, India.

RAO, V., and Ramachandram, M. 1997. An analysis of association of yield and oil in safflower . Fourth International Safflower Conference. Italy, Bari, 2-7 June. pp. 185-191.

Solanaki, Z.S., and Paliwal, R.V.1979. Correlation and path analysis in safflower. Agronomy Journal 66: 558-560.

Tomber, M., and Johi, S. 1981. Correlation and path analysis in safflower varieties. Arizona University Publication, No. 191-193.

Uslu, N., Akin A., and Basri M. 1997. Weed and row spacing effects on some agronomic characters of spring planted. Proceedings of the Fourth International Safflower Conference. Italy, Bari, 7 June. pp. 128-132.

آدرس نگارنده :

امیر حسن امیدی تبریزی – بخش تحقیقات دانه های روغنی ، موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال وبذر ، صندوق پستی ٤١١٩ ، کرج ٣١٥٨٥.

www.SID.ir