Archive of SID

ارزیابی روابط بین عملکرد دانه در بوته با اجزاء عملکرد در ژنوتیپ‌های کنجد

Evaluation of Relationship Between Grain Yield and Yield Components in Sesame (*Sesamum indicum* L.)

حسین زینلی[۱]، آقا فخر میرلوحی[۲]، لیلی صفایی[۱]

۱- اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

(hoszeinali@yahoo.com)

۲- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد دانه و اجزاء عملکرد در کنجد، آزمایشی در قالب یک طرح آگمنت در مزرعه تحقیقاتی لورک واقع در شهرستان نجف‌آباد اصفهان بر روی ۱۱۲ نمونه کنجد پیاده شد. صفات مورد مطالعه شامل: روز تا ۵۰٪ گل دهی، روز تا برداشت، وزن صد دانه، ارتفاع بوته، تعداد کپسول در هر بوته، ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده، تعداد گره ساقه اصلی و فرعی، وزن دانه در کپسول و عملکرد دانه دربوته بود. در کلیه ژنوتیپ‌ها، عملکرد دانه در بوته، همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد کپسول در بوته، ارتفاع بوته، تعداد گره ساقه اصلی و وزن دانه در کپسول داشت، ولی همبستگی آن در ژنوتیپ‌های تک شاخه با تعداد کپسول در بوته، وزن دانه در کپسول، وزن صد دانه، همبستگی مثبت و معنی‌دار و با ارتفاع تا اولین گره میوه‌دهنده منفی و معنی‌دار بود. همچنین در ژنوتیپ‌های چند شاخه عملکرد دانه در بوته، همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد کپسول در بوته، ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه‌های اصلی و فرعی و همبستگی منفی و معنی‌داری را با تعداد شاخه‌های اولیه نشان داد. نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه نشان داد که تعداد کپسول در بوته مهمترین جزء عملکرد دانه در بوته است.

کلمات کلیدی: عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، کنجد، رگرسیون مرحله‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

عملکرد کنجد نتیجه فعالیت تعداد زیادی از فرآیندهای رشد است. از آنجایی که عملکرد یک صفت کمی پیچیده و تحت کنترل تعداد زیادی ژن است، لذا عوامل محیطی تاثیر زیادی بر عملکرد دارند. لذا در مراحل اولیه اصلاحی بهتر است به جای عملکرد از اجزاء تعیین کننده آن در گزینش بوته استفاده کرد. روش‌های مختلفی برای تجزیه و تحلیل اجزاء عملکرد وجود دارد که محقق بسته به هدف مطالعه، از بین آنها یکی را انتخاب می‌کند. روش‌های تجزیه واریانس، همبستگی ساده، رگرسیون چند گانه و تجزیه ضرایب مسیر برای تجزیه و تحلیل اجزاء عملکرد به کار می‌رود (Fraser and Eaton, 1983). در برنامه‌های به نژادی اهمیت خاصی به همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات داده می‌شود، زیرا وقتی گزینش برای صفتی انجام می‌گیرد دانستن چگونگی تاثیر آن صفت بر دیگر صفات بسیار اهمیت دارد. اطلاع از وجود همبستگی بین صفات، اساسی را برای برنامه ریزی طرح‌های موثر در آینده فراهم می‌سازد. همچنین همبستگی بین صفات ممکن است متخصصان اصلاح نباتات را در گزینش غیر مستقیم برای صفات مهم زراعی از طریق صفات دیگر که اندازه‌گیری آنها آسان‌تر است یاری نماید (ولی‌زاده و مقدم، ۱۳۷۷). عملکرد کنجد همبستگی مثبت با وزن هزار دانه و تعداد کپسول در گیاه و ارتفاع گیاه دارد (Muhammed and Doraiva, 1964).

بررسی ٤٥ ژنوتیپ کنجد نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با روز تا گل‌دهی، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد کپسول در گیاه، ارتفاع گیاه، طول شاخه‌های میوه دهنده دارد (Gupta and Chopra, 1984). مطالعه بر روی ۵۰ ژنوتیپ کنجد نشان داد که عملکرد دانه همبستگی بسیار قوی و مثبت با ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه، ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده، تعداد کپسول روی ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی، روز تا برداشت، طول کپسول، شاخص برداشت و تولید ماده خشک دارد. همچنین در این تحقیق تعداد دانه در کپسول با همه صفات همبستگی منفی داشت که علت آن ممکن است ناشی از رقابت ساختارهای نموی گیاه باشد که مواد غذایی و آبی را محدود می‌کنند (Ready *et al*., 1994). تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره بر روی عملکرد هشت جامعه کنجد نشان داد که بیش از ۸۳ درصد از تنوع عملکرد دانه توسط تعداد کپسول در دانه، وزن هزار دانه و وزن دانه در کپسول توجیه شده است. وزن هزار دانه و تعداد کپسول در گیاه اهمیت بیشتری را نسبت به وزن دانه در کپسول داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

(Manivannan *et al*., 1993). بنابراین وزن هزار دانه و تعداد کل کپسول در گیاه ممکن است به عنوان شاخص‌های انتخاب برای بهبود عملکرد به حساب آیند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور تجزیه و تحلیل عملکرد و اجزاء عملکرد درژنوتیپ‌های کنجد در مزرعه تحقیقاتی لورک واقع در شهرستان نجف‌آباد اصفهان انجام شد. در این آزمایش ۱۱۲ ژنوتیپ کنجد که به صورت تک بوته از زواره (اردستان)، سرآسیاب و ده آباد (بادرود)، کاشان، یزد و دزفول جمع‌آوری شده بودند، به همراه شش رقم شاهد به نام‌های چینی، نازتک شاخه، صفی آباد ۹۷، داراب ١٤، کرج ۲۹ و کرج یک در قالب یک طرح آگمنت در چهار بلوک شامل ٣٤ ردیف مورد بررسی قرار گرفتند. عملیات تهیه زمین شامل شخم بهاره و دو بار دیسک عمود برهم، تهیه جوی و پشته و پخش کود شیمیایی معادل ١٦٠ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۸۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم بود. کاشت در ۹ خرداد ١٣٧٦ بر روی پشته‌ها انجام شد. فاصله ردیف‌های کاشت و بوته‌ها در روی ردیف به ترتیب ٦٠ و ٥ سانتی‌متر بود. صفات بر روی ۱۰ بوته که به طور تصادفی با رعایت حاشیه در هر کرت اندازه‌گیری شده شامل، روز تا ۵۰ درصد گل دهی، روز تا برداشت، وزن صد دانه، ارتفاع بوته، تعداد کپسول در هر بوته، ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده، تعداد گره ساقه اصلی، وزن دانه در کپسول و عملکرد دانه در بوته بودند.

تجزیه آماری یک متغیره شامل همبستگی بین صفات و تجزیه و تحلیل چند متغیره شامل تجزیه رگرسیون چند گانه با استفاده از روش رگرسیون مرحله‌ای روی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل آماری و رسم نمودار از نرم افزارهای SAS و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس میانگین داده‌ها، ماتریس ضرایب همبستگی بین صفات، درکلیه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه و به طور مجزا برای ژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه انجام شد (جداول ۳،۲،۱). بر مبنای کلیه ژنوتیپ‌ها عملکرد دانه در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری را با تعداد کپسول در بوته، ارتفاع بوته، تعداد گره ساقه اصلی و وزن دانه در کپسول داشت. همبستگی بین صفات در

www.SID.ir

Archive of SID

ژنوتیپ‌های تک شاخه نشان داد که عملکرد بوته با تعداد کپسول در بوته، وزن دانه در کپسول، وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار و با ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده همبستگی منفی و معنی‌داری دارا است. همچنین در ژنوتیپ‌های چند شاخه عملکرد بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد کپسول در بوته، ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه‌های اصلی و فرعی و همبستگی منفی و معنی‌داری را با تعداد شاخه‌های اولیه نشان داد. همچنین با توجه به اینکه تعداد کپسول در بوته در حالت بررسی کلیه ژنوتیپ‌ها و به طور مجزا درژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه در بوته دارا بود، لذا از مهم‌ترین اجزاء تعیین کننده عملکرد دانه در بوته به حساب می‌آید. بنابراین هر اقدام اصلاحی در جهت افزایش آن، نقش بسزایی را در بهبود عملکرد بوته خواهد داشت. وزن صد دانه در بین کلیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی و ژنوتیپ‌های چند شاخه به طور مجزا، همبستگی منفی و معنی‌دار با تعداد کپسول در بوته داشت (جدول ۱و۳)، که این امر ممکن است به علت نقش جبرانی اجزاء عملکرد به خاطر رقابت بین ساختارهای نموی گیاه برای آب و مواد غذایی محدود باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که در برنامه‌های اصلاحی بایستی تعداد کپسول در بوته را تا اندازه‌ای که باعث کاهش وزن صد دانه نگردد، افزایش داد. لذا لازم است اصلاحگر این دو صفت را هم‌زمان در قالب یک شاخص انتخاب مورد توجه قرار دهد. در ژنوتیپ‌های تک شاخه، وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد بوته نشان داد (جدول ۲)، در صورتی که وزن صد دانه در ژنوتیپ‌های چند شاخه همبستگی مثبت و معنی‌داری را با هیچ یک از صفات مورد بررسی نداشت (جدول ۳). وزن دانه در کپسول در بین ژنوتیپ‌های تک شاخه، پس از تعداد کپسول در بوته بالاترین ضریب همبستگی را با عملکرد بوته داشت(جدول ۲). در صورتی که در بین ژنوتیپ‌های چند شاخه، تعداد کپسول در بوته با وزن دانه در کپسول همبستگی معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته بر روی کلیه ژنوتیپ‌ها نشان داد که صفت تعداد کپسول در بوته مهمترین صفتی است که حدود ٦۰ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه می‌نماید. پس از تعداد کپسول در بوته، صفت وزن دانه در کپسول وارد مدل گردید که به همراه تعداد کپسول در بوته، ۷۰ درصد تغییرات دانه در بوته را تبیین کرد. بعد از این صفت به ترتیب تعداد گره ساقه اصلی و وزن صد دانه وارد مدل گردیدند که به تنهایی ۲ و ۱ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند. سایر صفات مورد مطالعه تاثیر معنی‌داری در مدل نداشتند. بنابراین علت اصلی اختلاف در عملکرد دانه در بوته در

www.SID.ir

Archive of SID

ژنوتیپ‌ها را می‌توان به طور عمده به تفاوت آنها در تعداد کپسول در بوته مربوط دانست (جدول٤).

نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته در روی ژنوتیپ های تک شاخه نشان داد که تعداد کپسول در بوته به تنهایی ٤٥ درصد تغییرات از عملکرد دانه در بوته را توجیه می‌کند. در مرحله بعد وزن دانه در کپسول وارد مدل گردید که به همراه تعداد کپسول در بوته ۸۳ در صد از تغییرات عملکرد دانه دربوته را توجیه نمودند. لذا می‌توان گفت این دو جزء از اجزای اصلی تعیین کننده عملکرد بوده و می‌توانند به عنوان صفات اصلی تعیین کننده عملکرد دانه در بوته مورد انتخاب قرار گیرند. پس از این دو صفت وزن صد دانه وارد مدل گردید (جدول ٤).

نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته بر روی ژنوتیپ‌های چند شاخه نشان داد تعداد کپسول در بوته به تنهایی ٦٩ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه می‌نماید. پس از این صفت تعداد گره ساقه اصلی و ارتفاع تا شاخه‌های اولیه به مدل وارد گردیدند که به ترتیب ۸ و ۳ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را بیان کردند. این سه متغیر در مجموع ۸۰ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند.

با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که اجزاء تعیین کننده عملکرد در ژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه متفاوت می‌باشند. در ژنوتیپ‌های تک شاخه اجزاء اصلی تعیین کننده عملکرد بوته شامل تعداد کپسول در بوته، وزن دانه در کپسول و وزن صد دانه بودند، بنابراین انتخاب این سه صفت می‌تواند منجر به افزایش عملکرد و تولید ارقامی با دانه‌های درشت و سنگین گردد. البته این امر با توجه به نقش جبرانی این اجزاء تا زمانی که تعادل بین منبع و مخزن برقرار باشد، امکان‌پذیراست. در ژنوتیپ‌های چند شاخه حداکثر تغییرات عملکرد دانه در بوته به وسیله تعداد کپسول در بوته تعیین گردید و صفات تعداد گره ساقه اصلی و ارتفاع تا شاخه‌های اولیه در صد کمی از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند. لذا انتخاب بر اساس این صفات که وارد مدل گردیده‌اند می‌تواند به ایجاد گیاهانی با عملکرد بالا منجر گردد. به نظر می‌رسد علت اساسی اختلاف عملکرد دانه در بوته در بین ژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه تعداد کپسول در بوته باشد. تعداد کپسول در بوته به عنوان مهمترین جزء عملکرد دانه در کنجد گزارش شده است (Kaushal *et al*., 1974, Ekbote and Tayyab, 1974).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- همبستگی بین عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد در کلیه ژنوتیپ‌های کنجد

Table 1. Correlation Among Grain Yield and Related Characters of all Sesame Genotypes

صفات	Character	1	2	3	4	5	6	7	8	9
۱-روز تا ۵۰ در صد گل دهی	Days to 50% flowering	1								
۲- روز تا برداشت	Day to maturity	0.04	1							
۳- وزن صد دانه	100-seed weight	0.04	0.30**	1						
٤- ارتفاع بوته	Plant height	0.10	0.11	-0.06	1					
٥- تعداد کپسول در بوته	Number of capsule per plant	-0.04	-0.09	-0.19	0.27**	1				
٦- ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده	First fruit node height	0.02	0.12	0.23**	0.33**	-0.22*	1			
۷- تعداد گره ساقه اصلی	Number of node on main stem	0.04	0.17	-0.15	0.62**	0.40**	-0.05	1		
۸- وزن دانه در کپسول	Seed weight per capsule	0.06	-0.04	-0.01	0.14	-0.02	-0.03	0.10	1	
۹- عملکرد دانه در بوته	Seed yield per plant	0.03	0.02	-0.06	0.36**	0.77**	-0.15	0.48**	0.31**	1

*،** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ در صد

***, **Significant at P=0.05 and 0.01, respectively**

جدول ۲- همبستگی بین عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد در ژنوتیپ‌های تک شاخه کنجد

Table 2. Correlation Among Grain Yield and Related Characters of Uni-Lateral Sesame Genotypes

صفات	Character	1	2	3	4	5	6	7	8	9
۱-روز تا ۵۰ در صد گل دهی	Days to 50% flowering	1								
۲- روز تا برداشت	Day to maturity	0.25*	1							
۳- وزن صد دانه	100-seed weight	0.07	0.22	1						
٤- ارتفاع بوته	Plant height	0.01	0.32**	0.13	1					
٥- تعداد کپسول در بوته	Number of capsule per plant	0.06	0.09	0.14	0.09	1				
٦- ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده	First fruit node height	-0.08	-0.03	0.12	0.23	-0.58**	1			
۷- تعداد گره ساقه اصلی	Number of node on main stem	0.09	0.27*	-0.05	0.59**	0.25*	0.05	1		
۸- وزن دانه در کپسول	Seed weight per capsule	0.13	-0.04	0.16	0.14	-0.07	-0.01	0.06	1	
۹- عملکرد دانه در بوته	Seed yield per plant	0.09	0.09	0.29*	0.17	0.67**	-0.39**	0.21	0.56**	1

*،** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

*, **Significant at P=0.05 and 0.01, respectively

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- همبستگی بین عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد در ژنوتیپ‌های چند شاخه کنجد

Table 3. Correlation Among Grain Yield and Related Characters of Multi-Lateral Sesame Genotypes

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Character	صفات
									1	Days to 50% flowering	۱-روز تا ۵۰ در صد گل دهی
								1	-0.15	Day to maturity	۲- روز تا برداشت
							1	0.29	0.02	100-seed Weight	۳- وزن صد دانه
						1	-0.09	-0.09	0.18	Plant height	٤- ارتفاع بوته
					1	0.41**	-0.35**	-0.20	-0.08	Number of Capsule per Plant	٥- تعداد کپسول در بوته
				1	-0.11	-0.43**	0.03	-0.34*	-0.23	Number of first lateral	٦- تعداد شاخه های اولیه
			1	-0.31*	-0.04	0.48**	0.22	0.21	0.11	First node height	۷- ارتفاع تا اولین گره میوه دهنده
		1	0.08	-0.54**	0.47**	0.66**	-0.18	0.13	0.01	Number of Node on Main Stem	۸- تعداد گره ساقه اصلی
	1	0.08	-0.14	0.62**	0.50**	0.06	-0.08	-0.36**	-0.30*	Number of Node on Lateral Stem	۹- تعداد گره ساقه فرعی
1	-0.11	0.09	0.23	-0.22	-0.04	0.09	0.18	0.25	-0.01	Seed Weight per Capsule	۱۰- وزن دانه در کپسول
-0.06	0.34*	0.64**	0.07	-0.33*	0.83**	0.51**	-0.21	-0.05	-0.02	Seed Yield per Plant	۱۱- عملکرد دانه در بوته

*،** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

*, **Significant at P=0.05 and 0.01, respectively

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته به عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرها به عنوان متغیرهای مستقل در کلیه ژنوتیپ‌ها مورد مطالعه، در ژنوتیپ‌های تک شاخه و چند شاخه در کنجد

Table 4. Stepwise Regression Analysis for Grain Yield as Dependent Variable and Remain Variables as Independent Variable in Sesame Genotypes

متغیر های اضافه شده به مدل	Variable Entered	مقدار ثابت Intercept	ضرایب رگرسیون Regression Coefficient				ضریب تشخیص R-Square
			B1	B2	B3	B4	
کل ژنوتیپ های کنجد Sesame Genotypes							
تعداد کپسول در گیاه	Number of Capsule per Plant	1.65	0.08				0.60**
وزن دانه در کپسول	Seed Weight per Capsule	-2.59	0.08	41.64			0.70**
تعداد گره ساقه اصلی	Number of Node on Main Stem	-5.04	0.08	39.29	0.10		0.72**
وزن صد دانه	100-Seed Weight	-9.09	0.08	0.11	27.39	11.42	0.73**
ژنوتیپ های تک شاخه Uni-lateral sesame genotypes							
تعداد کپسول در گیاه	Number of Capsule per Plant	1.28	0.09				0.45**
وزن دانه در کپسول	Seed Weight per Capsule	-6.06	0.10	61.76			0.83**
وزن صد دانه	100-Seed Weight	-8.64	0.10	60.15	9.14		0.84
ژنوتیپ های چند شاخه Multi-Lateral Sesame Genotypes							
تعداد کپسول در گیاه	Number of Capsule per Plant	1.47	0.08				0.69**
تعداد گره ساقه اصلی	Number of Node on Main Stem	-3.66	0.07	0.21			0.77**
ارتفاع تا شاخه های اولیه	Height of Primary Branches	-5.86	0.07	0.22	0.06		0.80*

*،** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

*, **Significant at P=0.05 and 0.01, respectively

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

ولی‌زاده، م. و مقدم، م. ۱۳۷۷. آشنایی با ژنتیک کمی، مرکز نشر دانشگاهی، ۵۲۸ صفحه.

EKBOTE, A.P. and TAYYAB, M.A. 1974. A correlation and path coefficient analysis of yield component in sesame. PV. RES. J. 2:116-121.

FRASER, J. and EATON, G.W. 1983. Application of yield component analysis to crop research. Field crop. 39: 787-797.

GUPTA, B.S. and. CHOPRA, D.P. 1984. Genetic variability, correlation and path analysis in sesame.Indian J.Agric. Sci.54: 1130-1133.

KAUSHAL, P.K., SHRIVASTARA., P.S. SHRIVAS. S.R. and GOSWAMI. G. 1974. Study on correlation and path analysis of some yield attributing characters in erect type of sesame. Jnkvv Res. J. 8: 113-117.

MANIVANNAN, N., ALAGARSAMY, R., GANESA. J. and SIVASUBRAMANIAN, V. 1993. Multiple regression analysis in sesame. Sesame and safflower News Letter. 8: 58-59.

MUHAMMED, S.V. and DORAIVA, S.M. 1964. Correlation studies between yield and certain yield components in different groups of *Sesamum indicum* based on seed colour. Madras Agric.J. 51: 73-74.

REDDY, O.U.K. and DORAIAJ, M.S. 1994. Path coefficient analysis in *Sesamum*. *Madras* Agric. J. 81: 446-447.

www.SID.ir