

بررسی تنوع ژنتیکی محصول دانه و چند صفت وابسته در ۹۰ ژنوتیپ عدس در منطقه کرج

بهمن یزدی صمدی^۱، سیدعلی پیغمبری^۲ و ناصر مجنون حسینی^۳
۱، ۲، ۳، استاد، دانشور و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۹

خلاصه

در این تحقیق ۹۰ ژنوتیپ مختلف عدس (۱۸ رقم مربوط به آزمایش مقایسه عملکرد سالهای ۷۳-۱۳۷۰ و ۷۲ رقم از بهترین ارقام کلکسیون موجود در بانک ژن طرح حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران) به مدت ۶ سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. تغییرات دو صفت تاریخ ۵۰٪ گل دهی و ۹۰٪ رسیدن و دو صفت کمی عملکرد و وزن صد دانه مطالعه و داده‌های حاصل به کمک تجزیه آماری ساده و مرکب، همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی و تجزیه رگرسیون گام به گام، ارزیابی شدند. در تجزیه مرکب داده ها اثر سال، ارقام و اثر متقابل ارقام × سال برای تمام صفات تفاوت‌های بسیار معنی دار ($P < 0/0001$) نشان دادند. عملکرد دانه و وزن صد دانه به ترتیب با ضریب تغییرات ۲۵/۸ و ۱۱/۵ درصد بیشترین تغییرات ژنتیکی در بین ژنوتیپ‌های عدس را دارا بودند. ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین عملکرد دانه با تاریخ ۹۰ درصد رسیدن به ترتیب $0/49^{**}$ و $0/72^{**}$ گردید که نشانگر رابطه قوی و مثبت صفت زودرسی با عملکرد دانه بود، و با وزن صد دانه به ترتیب $0/54^{**}$ و $0/72^{**}$ بود که نشانگر رابطه قوی و مثبت است. همچنین در معادلات رگرسیون گام به گام صفت تاریخ ۹۰٪ رسیدن با عملکرد دانه رابطه خطی $Y = 1394/2 + 9/1X$ مشاهده شد و بیشترین تغییرات مربوط به عملکرد را همین صفت بیان نمود ($R^2 = 30\%$). ۹۰ ژنوتیپ عدس با فاصله اقلیدسی ۱۰ به دو کلاستر بزرگ شامل ۹ و ۸۱ ژنوتیپ و با فاصله اقلیدسی ۵ به پنج کلاستر هر یک شامل ۳۱، ۲۷، ۲۳، ۶ و ۳ ژنوتیپ تفکیک شدند. در تجزیه به عامل ها مشخص گردید که ۶۳/۵٪ از تغییرات توسط اجزاء اصلی عملکرد تعیین می شوند. تجزیه ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم برای عملکرد انجام شد. بیشترین اثر مستقیم و معنی دار به ترتیب $0/431^{**}$ و $1/211^{**}$ بود که بیانگر اهمیت نسبی تاثیر صفت ۹۰٪ رسیدن (نسبت به اجزاء دیگر عملکرد) بر عملکرد دانه می باشد. نتایج آزمایش نشان داد که با توجه به تنوع کافی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی جهت گزینش برای بیشترین عملکرد دانه، وزن هزار دانه در لاینهائی که زودرس ترند می تواند به عنوان توصیف کننده تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی بکار برده شود.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی، عدس، عملکرد دانه، تاریخ ۹۰٪ رسیدن

مقدمه

عمده عدس در جهان مربوط به ارقام بومی که اغلب قابلیت سازگاری کمی داشته و از تولید نسبتاً پائین برخوردارند بوده است. تعداد معدودی رقم جدید که تاکنون بدست آمده نتیجه تلاش‌های محققینی است که به کمک روش‌های به‌نژادی و به‌زراعی توانسته‌اند عملکرد دانه عدس را تا حدودی افزایش دهند.

عدس (*Lens culinaris* Medikus) یکی از حبوبات خوراکی با ارزش (دارای ۲۵ درصد پروتئین) در رژیم غذایی مردم کشور ما بشمار می‌رود که بعد از لوبیا و نخود به لحاظ سطح زیرکشت و تولید مقام سوم را حائز می‌باشد (۱). تولید

در این تحقیق به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی عملکرد دانه عدس و برخی صفات مرتبط با آن تعداد ۹۰ ژنوتیپ گزینش شده از کلکسیون عدس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج به مدت شش سال (۷۹-۱۳۷۳) مورد مطالعه قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

در بررسی حاضر ۹۰ ژنوتیپ مختلف عدس (۱۸ ژنوتیپ مربوط به آزمایش‌های مقایسه عملکرد در سالهای ۷۳-۱۳۷۰ و ۷۲ رقم از بهترین ژنوتیپ‌های موجود در کلکسیون بانک ژن حبوبات دانشگاه تهران) به مدت شش سال (۷۹-۱۳۷۳) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در کرج (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا) مورد مطالعه قرار گرفتند. بافت خاک مزرعه از نوع لوم رسی بود. طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد استفاده قرار گرفت. هر واحد آزمایشی مشتمل بر چهار خط ۵ متری به فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. همه ساله کاشت با دست در اواخر آذر تا اواسط دی ماه انجام گرفت و روی هر پشته دو خط کشت گردید و فاصله بوته‌ها پس از جوانه زنی کامل بوته‌ها ۳ سانتی متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. متوسط میزان بارندگی از موقع کاشت تا برداشت طی ۶ سال به ترتیب ۳۴۲/۴، ۱۰۰/۶، ۲۳۲/۲، ۹۱/۲، ۹۱/۳ و ۹۴/۶ میلی متر گزارش شده است. آبیاری بلافاصله بعد از کاشت به روش نشتی و هر ده روز یکبار در مواقعی که بارندگی رخ نداد (تا ده روز قبل از برداشت محصول) انجام شد. مزرعه هر سال دوبار بطور مکانیکی به منظور دفع علفهای هرز وجین گردید.

مشاهدات روی ۴ صفت شامل دو صفت فنولوژیکی (تعداد روزهای کاشت تا ۵۰ درصد گل دهی و کاشت تا رسیدن فیزیولوژیک) و دو صفت کمی عملکرد دانه و وزن صد دانه (گرم) صورت گرفت. برای بررسی عملکرد دانه، بوته‌های دو خط وسط کرت‌ها بطول ۴ متر برداشت شدند و پس از کوبیدن و بوجاری وزن آنها بر حسب کیلوگرم در هکتار برآورد گردید. میانگین داده‌های حاصل برای محاسبات آماری و تجزیه واریانس ساده و مرکب بکار برده شد. ضرایب همبستگی ساده و تجزیه رگرسیونی چند متغیره، تجزیه علیت، و کلاستر با استفاده از نرم افزارهای Mstat-c و Minitab محاسبه گردید.

اصلاح ارقام جدید به کمک بررسی تنوع ژنتیکی در بین ژرم پلاسماهای موجود در کلکسیون‌های جهانی عدس امکانپذیر شده است. ارسکین و گودریچ (۱۹۹۱) در ایکاردا (سوریه) تغییرات وسیعی در بین ژرم پلاسماهای کلکسیون عدس برای صفت عملکرد و اجزاء عملکرد مشاهده نمودند (۴). در انستیتو بین‌المللی منابع ژنتیک گیاهی^۱ تعداد ۱۲۰ ژنوتیپ عدس به مدت دو سال مورد بررسی قرار گرفت و هفت صفت مورفولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج توسط تکنیک‌های طبقه‌بندی عددی^۲ تجزیه گردید. صفاتی نظیر عملکرد بیولوژیکی، وزن غلاف در بوته، تعداد غلاف و تعداد بذر در بوته تنوع ژنتیکی زیادی نشان دادند. علی و همکاران (۱۹۹۵) صفاتی نظیر تعداد غلاف در بوته، ارتفاع گیاه و تعداد شاخه‌های مولد را بعنوان معیاری برای انتخاب مشاهده ای ارقام خالص و پرمحصول نمودند (۳). راجپور و سروی (۱۹۸۹) با بررسی تنوع ژنتیکی، وراثت پذیری و همبستگی صفات مختلف با عملکرد دانه در ۲۲ ژنوتیپ عدس، بین ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته همبستگی بالا و مثبت گزارش نمودند و نتیجه گرفتند که ارتفاع بوته در عدس می‌تواند بعنوان معیاری برای اصلاح عملکرد دانه مورد استفاده واقع شود (۷). لوترا و شارما (۱۹۹۰) در بررسی ۵۶ ژنوتیپ عدس طی دو سال، نتیجه گرفتند که صفاتی چون عملکرد بیولوژیکی و تعداد غلاف در بوته نقش مهمی در بهبود عملکرد عدس از طریق مستقیم و غیرمستقیم دارند (۶) در اغلب مطالعات مورد بررسی، صفات مختلفی بعنوان شاخص انتخاب از سوی پژوهشگران معرفی شده است. گوپتا و همکاران (۱۹۹۶) صفاتی که بیشترین تغییرات را در عدس نشان دادند صفاتی چون عملکرد بیولوژیکی، وزن غلاف، تعداد غلاف و بذر در بوته، عرض بوته و عملکرد دانه معرفی کردند (۵). نخفروش و همکاران (۱۳۷۷) صفاتی نظیر عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته، وزن دانه، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول پس از گل دهی را بعنوان شاخص‌های انتخاب برای بهبود عملکرد دانه عدس معرفی نمودند (۲).

1 . IBPGR

2 . Numerical taxonomy techniques

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مقدماتی در سالهای مورد بررسی (۷۹ - ۱۳۷۴) نشان داد (جدول ۱) که صفات ۵۰٪ گل دهی، ۹۰٪ رسیدگی و وزن صد دانه در بین ژنوتیپهای عدس تفاوت معنی داری داشتند، ولی از لحاظ عملکرد دانه تفاوت معنی دار در سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ مشاهده نگردید. میانگین مربعات صفات مورد بررسی در ژنوتیپهای مختلف عدس در تجزیه مرکب ۶ ساله (۷۹-۱۳۷۴) داده‌ها حاکی از تاثیرات بسیار معنی دار ($P < 0.01$) اثر سال، ژنوتیپها و اثر متقابل ژنوتیپ \times سال برای عملکرد دانه و صفات مرتبط ۵۰٪ گل دهی، ۹۰٪ رسیدگی و وزن صد دانه می باشد (جدول ۲). میانگین صفات، دامنه تغییرات و ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه ژنوتیپهای عدس با سایر صفات در جدول ۳ مشاهده می شود. عملکرد دانه بطور مثبت و معنی داری با تاریخ ۵۰٪ گل دهی و ۹۰٪ تاریخ رسیدن همبستگی مثبت نشان داد. لیکن، با وزن صد دانه همبستگی منفی و معنی داری ملاحظه گردید (جدول ۳). نخروش و همکاران (۱۳۷۷) بین تعداد روز تا گلدهی و روزهای رسیدگی با عملکرد دانه عدس همبستگی منفی و معنی داری گزارش نموده اند در حالیکه برخی پژوهشگران دیگر مثل لوترا و شارما (۱۹۹۰) این روابط را مثبت ارزیابی کرده اند که با نتایج این بررسی مطابقت دارد. نتایج این بررسی وجود مقدار زیاد تنوع بین ۹۰ ژنوتیپ عدس، عمدتاً برای عملکرد دانه (با ضریب تغییرات ۲۵/۸٪) و وزن صد دانه

(با ضریب تغییرات ۱۱/۵٪) را نشان می دهد (جدول ۳). کمترین تنوع مربوط به صفات ۵۰٪ تاریخ گلدهی (با ضریب تغییرات ۲/۹٪) و ۹۰٪ تاریخ رسیدگی (با ضریب تغییرات ۲/۸٪) بود. گوپتا و همکاران (۱۹۹۶) در دسته بندی و بررسی تنوع ژنتیکی ژرم پلاس عدس نیز کمترین تغییرات را برای تاریخ کاشت تا رسیدن ($CV = 4/4\%$) و زمان کاشت تا گل دهی ($CV = 11/1\%$) گزارش نموده اند. دامنه تغییرات دوره گل دهی در بین ۹۰ ژنوتیپ عدس مورد بررسی طی شش سال، ۱۶۳ - ۱۰۴ روز (با متوسط ۱۳۵/۲ روز) و برای دوره کاشت تا رسیدن ۱۵۵ تا ۲۱۴ روز (با متوسط ۱۸۳/۶ روز) بود (جدول ۳). درصد ضریب تغییرات اندک برای دو صفت تاریخ ۵۰٪ گل دهی و ۹۰٪ رسیدگی دلالت بر یکنواختی ژنتیکی در بین ژنوتیپهای عدس مورد بررسی دارد. با این وجود، چنانچه بخواهیم اساس انتخاب ژنوتیپهای عدس را در بین ۹۰ ژنوتیپ تنوع ژنتیکی قرار دهیم، می توان نتیجه گرفت که صفات ۵۰٪ گلدهی و ۹۰٪ رسیدگی با دارا بودن ضرایب همبستگی ژنوتیپی بالا و مثبت با عملکرد دانه می توانند به عنوان صفات مطلوب در مقایسه با وزن صد دانه (با ضریب همبستگی پایین و منفی) مورد استفاده قرار گیرند. سایر محققین از جمله علی و همکاران (۱۹۹۵)، حضور تغییرات ژنتیکی صفاتی چون تعداد غلاف و تعداد بذر در بوته و راجپور و ساروای (۱۹۸۹) همبستگی ارتفاع بوته و ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک را صفات مهمی برای اصلاح عملکرد دانه عدس عنوان نموده اند (۳، ۷).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس های مقدماتی در ژنوتیپهای عدس طی ۶ سال بررسی

صفات	منابع تغییرات	درجه آزادی	سال					
			۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۱۳۷۹
X ₁	تکرار	۲	۳۴۷۰۷/۲**	۷۰۶۹۷/۰**	۳۲۴۷۵/۷**	۶۴۶۳/۳ ^{ns}	۷۰۲۷۲/۵**	۲۱۴۵۷/۰*
	رقم	۸۹	۶۴۵۴/۶۸ ^{ns}	۴۰۴۰/۸ ^{ns}	۵۳۷۰/۰ ^{ns}	۱۵۱۱۵/۵**	۱۳۸۰۸/۳**	۲۲۳۰۶/۹**
	اشتباه	۱۷۸	۶۸۵۸/۰	۳۳۳۲/۵	۶۸۱۳/۰	۹۳۴۸/۴	۴۸۲۴/۷	۶۸۹۷/۴
X ₂	تکرار	۲	۲/۴۸ ^{ns}	۲۶/۶۳ ^{ns}	۲۰/۵۴**	۲۱/۸۱*	۱۷/۹۲**	۳/۶۶ ^{ns}
	رقم	۸۹	۲۵/۷۱**	۲۷/۵۹**	۹/۷۰**	۲۶/۰۹**	۱۶/۷۸**	۴۷/۷۴**
	اشتباه	۱۷۸	۱۲/۵۳	۱۵/۱۳	۲/۱۶	۶/۲۸	۳/۶۳	۵/۴۶
X ₃	تکرار	۲	۳۵۵/۰**	۵۷/۴۸**	۲۱/۹۰**	۳۰/۸۳**	۶/۹۵ ^{ns}	۵۵/۳۸**
	رقم	۸۹	۸/۸۸**	۱۶/۲۶**	۶/۲۰**	۱۰/۵۸**	۱۳/۲۸**	۱۹/۶۸**
	اشتباه	۱۷۸	۵/۳۸	۸/۲۹	۲/۴۵	۶/۹۹	۴۷/۹۰	۸/۹۲
X ₄	تکرار	۲	۰/۶۱ ^{ns}	۰/۴۵ ^{ns}	۷/۱۹**	۱/۵۲**	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۰۹ ^{ns}
	رقم	۸۹	۰/۵۴**	۰/۵۵**	۰/۹۶**	۰/۵۱**	۰/۹۰**	۰/۷۵**
	اشتباه	۱۷۰	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۱۲

ns و * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح آماری ۵٪ و ۱٪

X₄: وزن صد دانه (گرم)X₃: ۹۰٪ رسیدن (روز)X₂: ۵۰٪ گلدهی (روز)X₁: عملکرد دانه (گرم)

جدول ۲ - تجزیه مرکب داده های حاصل بر روی صفات مورد بررسی در ژنوتیپهای مختلف عدس طی ۶ سال بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد دانه	وزن صد دانه	تاریخ ۵۰٪ گلهی رسیدن	تاریخ ۹۰٪ رسیدن
سال (Y)	۵	۶۷۳۸۷۶۳/۶**	۱۷۰۱۲۴/۸**	۳۹۸۴۰/۵**	۱۴/۹**
R(y) تکرار در سال	۱۲	۴۴۸۳۸/۷ ^{ns}	۲۳۰/۸ ^{ns}	۱۱۷/۱ ^{ns}	۱/۶ ^{ns}
ارقام (V)	۸۹	۲۶۱۵۴/۷**	۱۶۲۹۶/۹**	۲۱۷/۸**	۳/۴**
(VxY) سال × ارقام	۴۴۵	۱۰۵۵۴/۲**	۴۳۹۴۳/۰**	۱۹۳/۸**	۰/۲۷**
خطای آزمایشی	۱۰۶۳	۵۷۵۰/۳	۱۵۸۵۱/۲	۲۶/۱	۰/۱۲

** معنی داری در سطح احتمال آماری ۱ درصد، ns غیر معنی دار

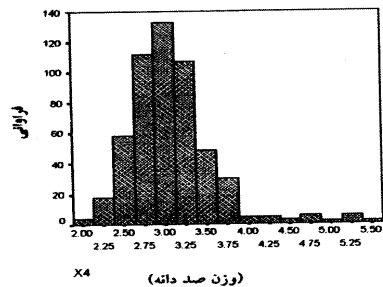
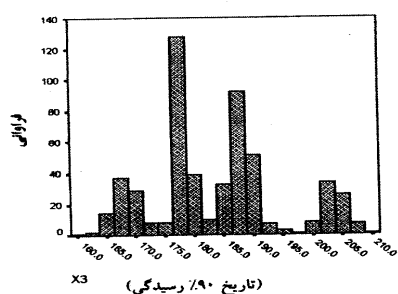
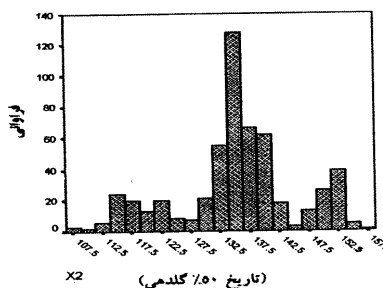
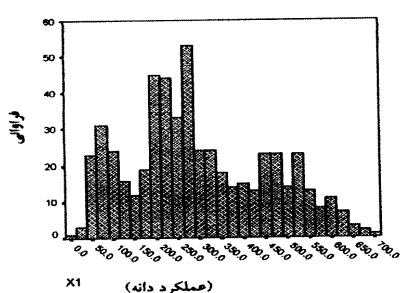
متغیرهای X_2 و X_3 در معادلات $Y = - ۶۶۷/۱ + ۷X_2$ و $Y = - ۱۳۴۹/۲ + ۹/۱ X_3$ نشانگر اثرات افزایشی این صفات بر عملکرد دانه می باشند. از طرف دیگر با توجه به همبستگی مثبت و معنی دار تاریخ رسیدگی و ۵۰٪ گلهی با عملکرد می توان نتیجه گیری نمود که انتخاب همزمان این صفات (زودرسی در گلهی و رسیدن)، در بررسی تعداد زیادی ژنوتیپ عدس به سبب دسترسی ساده به آنها و تاثیرشان بر عملکرد دانه، به عنوان معیارهایی مناسب و قابل استفاده امکانپذیر می باشد.

منحنی های هیستوگرام توزیع فراوانی چهار صفت مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است. ژنوتیپهایی که متوسط عملکرد دانه آنها ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بوده بیشترین فراوانی (۱۵٪ از فراوانی کل) را بخود اختصاص داده اند. و ژنوتیپهایی که حداکثر و حداقل عملکرد دانه را داشته از مقادیر فراوانی مطلق کمتری برخوردار بوده اند (شکل ۱).

بررسی تجزیه های چندگانه در ۹۰ ژنوتیپ عدس و معادلات رگرسیون گام به گام (جدول ۲) نشان داد که تاریخ ۹۰٪ رسیدگی ($r^2 = ۰/۳۰$)، تاریخ ۵۰٪ گلهی ($r^2 = ۰/۲۴$) و وزن صد دانه ($r^2 = ۰/۱۲$) به ترتیب مهمترین صفات موثر بر عملکرد دانه عدس در این مطالعه بودند. علائم جبری ضریب خطی

جدول ۳ - مقایسه میانگین، حداقل و حداکثر، درصد ضریب تغییرات، ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی، معادله رگرسیون و ضریب تبیین صفات مورد بررسی در ۹۰ ژنوتیپ عدس طی سالهای ۷۹ - ۱۳۷۴

صفات	میانگین	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات (درصد)	ضرایب همبستگی صفات با عملکرد دانه ژنوتیپی	معادله رگرسیون صفات با عملکرد دانه	ضریب تبیین (r^2)
عملکرد دانه	۲۹۵	۱۴۰	۹۰۲	۲۵/۸	-	-	-
تاریخ ۵۰٪ گلهی	۱۳۵/۲	۱۰۴	۱۶۳	۲/۹	۰/۷۲۲**	$Y = - ۶۶۷/۱ + ۷/۱۰ X_2$	۰/۲۴
تاریخ ۹۰٪ رسیدگی	۱۸۳/۶	۱۵۵	۲۱۴	۲/۸	۰/۷۱۹**	$Y = - ۱۳۴۹/۲ + ۹/۱ X_3$	۰/۳۰
وزن صد دانه	۳/۱	۱/۷	۶/۴	۱۱/۵	- ۰/۳۴۵**	$Y = ۳۷۳/۱ - ۲۶/۴ X_4$	۰/۱۲



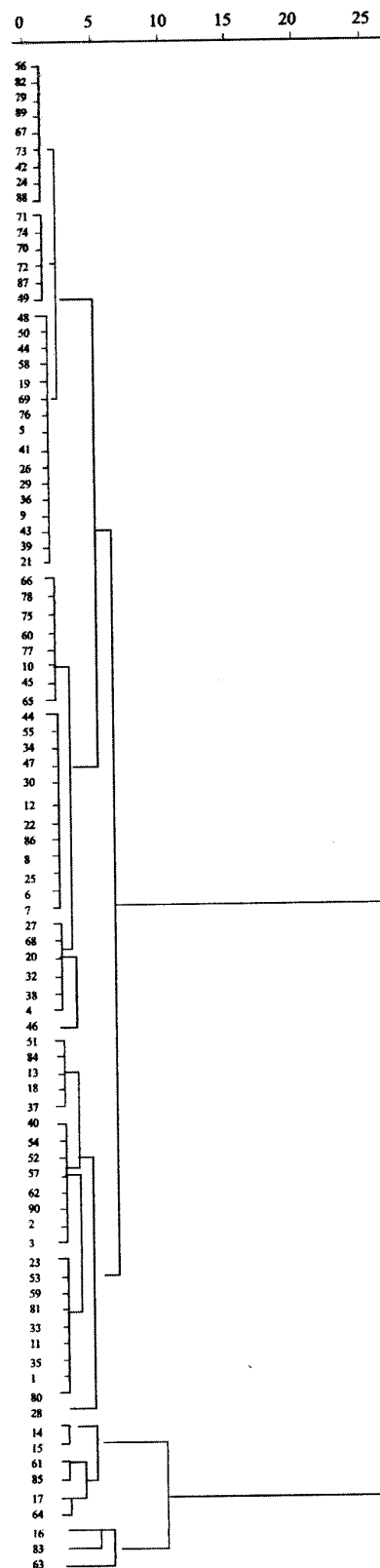
شکل ۱ - نمودار تغییرات مربوط به توزیع فراوانی صفات مورد مطالعه در ۹۰ ژنوتیپ عدس

فاصله اقلیدسی

ژنوتیپهائی که دوره رویشی (کاشت تا گلدهی) آنها ۱۳۵ روز و دوره رسیدگی (کاشت تا ۹۰٪ رسیدن) آنها ۱۸۰ روز می باشد نیز از بالاترین فراوانی مطلق برخوردار بودند. ژنوتیپهائی با حداقل و حداکثر دوره رویشی و دوره رسیدن دارای کمترین درصد فراوانی می باشند. همچنین ژنوتیپهائی که وزن صد دانه آنها حدود ۳ گرم می باشد از بالاترین میزان فراوانی و آنهائی که وزن صد دانه حداقل و حداکثر را داشته کمترین فراوانی مطلق را نشان می دهند (شکل ۱). توزیع ۹۰ ژنوتیپ عدس بر اساس تنوع فنوتیپی صفت عملکرد دانه و سایر صفات با فاصله اقلیدسی ۱۰، آنها را به دو گروه (کلاستر) بزرگ شامل ۹ و ۸۱ ژنوتیپ طبقه بندی می کند (شکل ۲). چنانچه فاصله اقلیدسی ۵ در نظر گرفته شود ۹۰ ژنوتیپ عدس به پنج گروه هر یک شامل ۳۱، ۲۷، ۲۳، ۶ و ۳ ژنوتیپ دسته بندی می شوند (شکل ۲).

در تجزیه به عامل ها مشخص گردید که ۶۳/۵ درصد از تغییرات موثر بر عملکرد دانه از اجزاء اصلی تبعیت دارد، در حالیکه صفات مورد بررسی نظیر ۵۰٪ گل دهی، ۹۰٪ رسیدگی و وزن دانه به ترتیب ۱۷/۷٪، ۱۴/۳٪ و ۴/۵٪ تغییرات را توجیه می نمایند. نتایج تجزیه علیت در ۹۰ ژنوتیپ عدس طی سالهای ۷۹-۱۳۷۴ و تجزیه ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم حاکی از آن است که تاریخ ۹۰٪ رسیدگی بیشترین اثر مستقیم فنوتیپی ($0/431^{**}$) و ژنوتیپی ($1/211^{**}$) را بر عملکرد دانه عدس دارا بودند (جدول ۴). وزن صد دانه پس از صفت تاریخ ۹۰٪ رسیدگی بیشترین اثر مستقیم و معنی دار (ولی، منفی) را بر عملکرد دانه داشت. لوترا و شارما (۱۹۹۰) نیز اثر مستقیم و قابل توجهی (ولی، مثبت) را برای صفت وزن صد دانه بر عملکرد دانه در عدس گزارش نموده است (۶).

وجود اثرات غیر مستقیم و منفی صفت ۹۰٪ رسیدگی بر وزن صد دانه (جدول ۴) ناشی از برخورد دوره رسیدگی ژنوتیپهای عدس با شروع گرمای آخر فصل می باشد که منجر به تعجیل در رسیدن ژنوتیپها و در نتیجه فراهم نشدن فرصت کافی برای پر شدن دانه است. تاریخ ۵۰٪ گلدهی نیز بیشترین اثر غیر مستقیم فنوتیپی و ژنوتیپی را از طریق صفت تاریخ ۹۰٪



شکل ۲- دندروگرام فاصله فنوتیپی ۹۰ ژنوتیپ عدس

جدول ۴- تجزیه ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی (اعداد داخل پرانتز) به اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر عملکرد ژنوتیپهای مختلف عدس طی سالهای ۷۹ - ۱۳۷۴

۵۰ درصد گل دهی	
اثر مستقیم	۰/۰۶۸ (- ۰/۵۹۵)
اثر غیر مستقیم از طریق:	
تاریخ ۹۰٪ رسیدگی	۰/۳۴۶ (۱/۱۹۹)
وزن صد دانه	۰/۰۷۳ (۰/۱۱۶)
جمع اثرات	۰/۴۸۷ (۰/۷۲۰)
۹۰ درصد رسیدگی	
اثر مستقیم	۰/۴۳۱ (۱/۲۱۱)
اثر غیر مستقیم از طریق:	
تاریخ ۵۰٪ گل دهی	۰/۰۵۶ (- ۰/۵۸۹)
وزن صد دانه	۰/۰۵۶ (۰/۰۹۵)
جمع اثرات	۰/۵۴۳ (۰/۷۱۸)
وزن صد دانه	
اثر مستقیم	- ۰/۱۵۵ (- ۰/۲۱۱)
اثر غیر مستقیم از طریق:	
تاریخ ۵۰٪ گلدهی	- ۰/۰۳۳ (۰/۳۲۹)
تاریخ ۹۰٪ رسیدگی	- ۰/۱۵۸ (- ۰/۵۵۲)
جمع اثرات	- ۰/۳۴۶ (- ۰/۴۳۴)
اثرات باقی مانده	۰/۸۲۳ (۰/۶۸۳)

اعداد داخل پرانتز نمایانگر ضرایب همبستگی ژنوتیپی است.

رسیدگی بر عملکرد دانه داشته است (جدول ۴). این موضوع بر اهمیت نسبی تاثیر صفت ۹۰٪ رسیدگی نسبت به سایر صفات موثر بر عملکرد دانه عدس در این بررسی تاکید دارد. نخفروش و همکاران (۱۳۷۷) در درجه اول تعداد غلاف در بوته و پس از آن وزن صد دانه را عوامل موثر بر عملکرد دانه عدس معرفی نمودند (۲). لوترا و شارما (۱۹۹۰) نیز اثر مستقیم و قابل توجهی برای وزن صد دانه بر روی عملکرد دانه عدس گزارش نموده‌اند (۴). نتایج بررسی حاضر، مهمترین جزء عملکرد دانه عدس را صفت ۹۰٪ رسیدگی و پس از آن وزن صد دانه نشان می‌دهد. صفت تاریخ ۵۰٪ گل دهی و ۹۰٪ رسیدگی، با وجود همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی نسبتاً بالا با عملکرد دانه عدس، درصد ضریب تغییرات اندکی را نشان دادند (جدول ۳). اما، حضور تغییرات ژنتیکی دیگر مانند عملکرد دانه عدس و وزن صد دانه در بین ژنوتیپهای مورد بررسی می‌تواند کاربرد مفیدی در مطالعات تنوع ژنتیکی عدس به همراه داشته باشد.

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۵. حبوبات در ایران. جهاد دانشگاهی، دانشگاه تهران (چاپ دوم). ۲۴۰ ص.
۲. نخفروش، ع. ر.، ع. ر. کوچکی و ع. باقری. ۱۳۷۷. بررسی شاخصهای مورفولوژیک و فیزیولوژیک موثر بر عملکرد و اجزاء عملکرد در ژنوتیپ های عدس. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱(۱): ۳۵ - ۲۰.
3. Ali, A., K. Mahmood, M.S. Bhatti & M. Tufail. 1995. Visual scoring for the selection of high yielding pure-line varieties of chickpea. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 2:14-15.
4. Erskine, E. & W.J. Goodrich. 1991. Variability in lentil growth habit. Crop Sci., 31: 1040-44.
5. Gupta A., M.K. Sinka, V.P. Mani and S. D. Dube. 1996. Classification and genetic diversity in lentil germplasm. Lens Newsletter, 23:19-14.
6. Luthra, S.K. & P.C. Sharma. 1990. Correlation and path analysis in lentils. Lens Newsletter, 17:5-8.
7. Rajpur A.M. & G. Sarway. 1989. Genetic variability, correlation studies and their implication in selection of high yielding genotypes in lentil. Lens Newsletters, 16(2): 5-8.

Evaluation of Genetic Variation in 90 Lentil (*Lens culinaris* M.) Genotypes in Karaj Region

B. YAZDI-SAMADI¹, S. A. PEIGHAMBARI²
AND N. MAJNOUN- HOSSEINI³

1, 2, 3, Professor, Scholar and Assistant Professor,
Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran

Accepted Oct. 1, 2003

SUMMARY

In order to evaluate 90 lentil genotypes regarding their genetic variations for two phenological traits i.e. 50% flowering and 90% maturity dates; and two agronomic traits viz. seed yield and 100-seed weight, a study was performed for six years. Simple and combined analyses of variance, phenotypic and genotypic correlations as well as step-wise regression analyses were performed. The combined analysis showed a significant difference ($P < 0.001$) for year, genotype, year x genotype interactions for all the traits. Coefficient of variations observed for lentil seed yield and 100-seed weight were 25.8% and 11.5%, respectively. The phenotypic and genotypic correlation coefficients between seed yield and 90% maturity were 0.49 and 0.72, respectively, which indicated a strong and positive relationship between these traits. The regression equation revealed a linear ($Y = 1394.2 + 9.1 X$) relation between lentil seed yield and 90% maturity, thus the latter trait produced the greatest part of variation ($R^2 = 30\%$) in seed yield. The hierarchical cluster at 10-unit distance showed two distinct groups of 9 and 81 genotypes, whereas at 5-unit distance, five groups including 31, 27, 23, 6 and 3 genotypes were recognized. The factorial analysis indicated that 63.5% of variation resulted from main yield components. On the basis of this analysis the 90% maturity as compared to other traits had the largest significant direct effect on seed yield, showing phenotypic and genotypic correlation coefficients of 0.431** and 1.211** with seed yield, respectively. From the results of this investigation, a wide range of variation among the 90 lentil genotypes was observed in term of seed yield and 100-seed weight among the earliest maturing genotypes. Hence, these criteria are useful for defining phenotypic and genotypic variations in lentil genotypes.

Key words: Genetic variation, Phenotypic and genotypic correlation, Lentil, Seed yield, 90% maturity.