نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۲، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، ص. ۱۳۵-۱۲۹

Journal of Agroecology
Vol. 2, No. 1, Spning 2010, p. 129-135

ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های لوبیا سفید (*Phaseolus vulgaris* L.) در شرایط آب و هوایی کرج

محسن ابراهیمی[۱]، محمدرضا بی‌همتا[۲]، عبدالهادی حسین زاده[۳]، فرنگیس خیال پرست[۱] و محمد گلباشی[۴*]

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۳۰
تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۲۲

چکیده

بمنظور مطالعه سازگاری ۳۰ ژنوتیپ لوبیا سفید (*Phaseolus vulgaris* L.) در شرایط آب و هوایی منطقه کرج، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. هر کرت شامل چهار خط به طول تقریبی ۲/۵ متر بود. فاصله خطوط ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌های روی خطوط پنج سانتیمتر بود. در طول دوره رشد مجموعاً ۱۸ صفت مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که ژنوتیپ ها از لحاظ کلیه صفات در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف دارند که نشان دهنده وجود تنوع کافی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می باشد که می تواند در مطالعات بعدی مورد استفاده قرار گیرد. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان دادکه ژنوتیپ شماره ۲۹ ازنظر صفات ارتفاع گیاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداددانه دربوته و وزن غلاف در بوته نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها دارای بالاترین مقدار می باشد. نتایج همبستگی ساده صفات اندازه گیری شده نشان داد که عملکرد دانه دارای همبستگی‌مثبت و بسیار معنی‌داری با صفاتی چون وزن غلاف، عملکردبیولوژیک، تعداددانه دربوته، تعداد غلاف، ارتفاع بوته، عرض غلاف، تعداددانه درغلاف و تعداد روز تا گلدهی می‌باشد. تنها صفتی که همبستگی منفی با عملکرد نشان داد طول غلاف می‌باشد. تجزیه خوشه ای ژنوتیپ‌ها به روش UPGMA صورت گرفت و ژنوتیپ ها به سه گروه تقسیم بندی شدند. با توجه به نتایج و خصوصیات مطلوب، ژنوتیپ های ۲۹ و ۳۰ برای شرایط آب و هوایی کرج قابل توصیه اند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز خوشه‌ای، همبستگی، عملکرد بیولوژیک

مقدمه

مصرف لوبیا سفید (*Phaseolus vulgaris* L.) به عنوان تأمین کننده پروتئین گیاهی در کشورهای در حال رشد خیلی زیاد و در کشورهای پیشرفته نیز به عنوان مکمل غذایی دارای مصرف زیادی است (Majnon Hoseini, 1996). حبوبات با داشتن حدود ۲۵ درصد پروتئین، نقش مهمی در تأمین پروتئین مورد نیاز انسان دارند. اهمیت حبوبات در ایران پس از گندم و برنج بوده و از این بین حدود نصف سطح زیر کشت حبوبات را لوبیا به خود اختصاص داده وبه همین دلیل به نژادی آن اهمیت روز افزونی یافته است (Marjani, 1995).

مصرف لوبیا به عنوان تأمین کننده پروتئین گیاهی در کشورهای در حال رشد خیلی زیاد و در کشور های پیشرفته نیز به عنوان مکمل غذایی دارای مصرف زیادی است (Majnon Hoseini, 1996). بروگتون و همکاران (Broughton et al., 2003) بیان کردند که حبوبات بعد از غلات دومین منبع مهم غذایی بشر به شمار می روند طوری که در کشور های برزیل ومکزیک یک منبع عمده غذایی محسوب می شود؛ از طرف دیگر خشکی یکی از عوامل محدود کننده تولید وخطری برای تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سرتاسر جهان است. هنر به نژادی انتخاب بهترین ها می باشد و به منظور دست یابی به این هدف می بایست جامعه مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی دارای تنوع مطلوب باشند که آگاهی از این تنوع خود نیازمند ارزیابی ژرم پلاسم می باشد (Poehlman, 1983). صفات مورفولوژیکی به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه گیری بوده و توارث پذیری نسبتاً بالائی دارند، از اینرو انتخاب بر اساس این صفات، راه مطمئن و سریعی برای غربال جوامع گیاهی و بهبود عملکرد می باشد (Yap & Harvey, 1972). تجزیه ضرایب همبستگی صفات مختلف

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
(*- نویسنده مسئول: E-mail: mgolbashy@ut.ac.ir)

با عملکرد دانه به تصمیم گیری در مورد اهمیت نسبی این صفات و ارزش آن ها به عنوان معیارهای انتخاب کمک می کند (Agrama, 1996). با کمک تجزیه رگرسیون گام به گام می‌توان اثر صفات غیر مؤثر یا کم تأثیر را در مدل رگرسیونی بر روی عملکرد حذف نموده و تنها صفاتی را که میزان قابل ملاحظه ای از تغییرات عملکرد را توجیه می کنند مورد بررسی قرار داد (Agrama, 1996). علاوه بر مطالعه همبستگی با استفاده از روش های تجزیه آماری چند متغییره از قبیل تجزیه به عامل ها و تجزیه علیت می توان صفات موثر در عملکرد دانه و همچنین سایر عوامل موثر در ایجاد همبستگی بین صفات را شناسایی کرد (Johnson & Wichern, 1982). برامل و همکاران (Bramel et al.,1984) و والتون (Walton, 1971) بیان داشتند که از تجزیه رگرسیون مرحله ای و تجزیه عامل ها به عنوان روش های مکمل یکدیگر استفاده می شوند. در مطالعه ای بر روی ارقام گندم نان مشاهده شد که صفات شاخص برداشت، تعداد سنبله در هر گیاه و طول سنبله اجزای مهم عملکرد بوده و انتخاب بر اساس آن ها می تواند برای بهبود عملکرد مؤثر باشد (Luthra & Dawari, 1991). سایر محققان در مطالعه خود بر روی هیبریدهای ذرت دانه ای نتیجه گرفتند که انتخاب براساس صفات ارتفاع گیاه، عمق دانه، تعداد دانه در ردیف بیشترین تاثیر بر افزایش عملکرد دانه دارد (Shoa hosseini et al., 2008). بنت و همکاران (Bennett et al., 1997) و آدامز (Adams, 1982) گزارش دادند که عملکرد لوبیا صفتی کمی و پیچیده است که اجزای آن تعدادغلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه می باشد. آکوآ (Aquaah, 1992) بیان می دارد که استفاده از روش انتخاب با هدف افزایش عملکرد در لوبیا مشکل می باشد. سینگ (Singh, 1982) با تعیین ضرایب علیت برای لوبیا نتیجه گرفت که تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و اندازه دانه اثرات مستقیم بزرگی روی عملکرد دارند. این پژوهش بمنظور بررسی و مقایسه تعدادی از ژنوتیپ‌های لوبیا سفید در منطقه کرج و با هدف جزئی‌تر بررسی عملکرد دانه، اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی مرتبط با آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۳۰ رقم لوبیای سفید تهیه شده از بانک ژن دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار و تحت شرایط آبیاری معمول (دور آبیاری هفت روز) از لحاظ صفات ظاهری مورد مقایسه قرار گرفتند. کشت بصورت دستی انجام گرفت. هر کرت شامل ۴ خط به طول تقریبی ۲/۵ متر بود. فاصله خطوط ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌های روی خطوط ۵ سانتیمتر بود. بعد از سبز شدن تمامی ارقام و برطرف شدن خطر حذف بوته ها و حصول اطمینان از تراکم مطلوب، بوته‌ها به فاصله ۱۰ سانتیمتر روی خطوط تنک شدند. مراقبت های زراعی نظیر آبیاری و مبارزه با علف های هرز (وجین دستی و زدن کولتیواتور) بطور منظم براساس برنامه تعیین شده انجام گرفت. قسمتی از یادداشت برداری ها و اندازه گیری های صفات (عمدتا صفات فنولوژیکی) بطور مداوم در مزرعه تا زمان برداشت کامل ارقام صورت گرفت. در مرحله برداشت از هر واحد آزمایشی ۵ بوته بطور تصادفی(با حذف ردیف ها و حاشیه و ابتدا و انتهای خطوط) از سطح خاک بطور کامل برداشت شد و جهت اندازه گیری های سایر صفات به انبار انتقال داده شد. صفات مورد بررسی بر اساس دستور کار طرح حبوبات دانشکده کشاورزی کرج و دستورالعمل‌های تحقیقات منابع ژنتیک IPGRI عبارت بودند از:

ارتفاع بوته، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی کامل، تعداد روز از کاشت تا غلاف‌دهی، تعداد روز از کاشت تا گلدهی، طول دوره پر شدن دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف ها، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، عرض غلاف، عملکرد اقتصادی، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، شاخص برداشت، طول بذر، عرض بذر و قطر (ضخامت بذر). پس از جمع آوری اطلاعات مربوطه، به منظور بررسی وجود تنوع در صفات، بین ژنوتیپ های مورد مطالعه، بر روی تک تک صفات تجزیه واریانس ساده انجام پذیرفت. قبل از انجام تجزیه واریانس، فرضیات مورد نیاز برای تجزیه واریانس بررسی گردید و در موارد لازم با استفاده از تبدیل مناسب داده ها، فرضیات مورد نظر برآورده شد و آنگاه تجزیه با نرم افزارهای SAS و MSTATC و SPSS انجام گرفت. مقایسه میانگین بین ژنوتیپ‌ها با روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتیجه تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده

پس از بررسی مقدماتی داده‌های مربوط به هر صفت و نحوه پراکنش آنها، فرضیات تجزیه واریانس مثل نرمال بودن توزیع داده‌ها، جمع‌پذیر بودن اثرات عامل‌ها و غیره بررسی شدند و داده‌هایی که از توزیع نرمال انحراف داشتند با تبدیل داده‌ها نرمال شدند. معمولاً انجام یک تبدیل مناسب و نرمال کردن داده‌ها باعث می‌شود که سایر فرضیات تجزیه واریانس نظیر جمع‌پذیر بودن اثرات عامل‌ها، یکنواختی واریانس نیز برآورده شوند. همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده است ژنوتیپ‌ها از لحاظ کلیه صفات در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف دارند که نشان دهنده وجود تنوع کافی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه شده می‌باشد که می‌تواند در مطالعات بعدی مورد استفاده قرار گیرد، در ضمن تفاوت بین بلوک ها برای هیچ یک از صفات معنی‌دار نبوده است (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج جدول تجزیه واریانس ساده روی صفات اندازه گیری شده در ۳۰ رقم لوبیا سفید

Table 1- Results of analysis of variance in 30 white bean varieties

صفت Trait	میانگین مربعات MS			ضریب تغییرات C.V%
	ژنوتیپ Genotype	تکرار Replication	خطا Error	
ارتفاع گیاه Plant height	1054.528**	236.582^{ns}	5.755	17.6
روز تا رسیدگی کامل Days to full maturity	0.598**	0.029 ^{ns}	0.18	17.77
روز تا غلافدهی Days to podding	44.62**	24.556 ^{ns}	10.435	5.69
روز تا گلدهی Days to flowering	4.806**	4.022 ^{ns}	2.741	3.46
طول دورهٔ پرشدن دانه Grain filling period	17.698**	30.208 ^{ns}	35.415	10.48
عملکرد بیولوژیک Biological yield	0.095**	0.028 ^{ns}	0.023	9.66
تعداد غلاف در بوته Number of pods	0.073**	0.0311 ^{ns}	0.025	11.36
وزن غلاف Pod weight	0.073**	0.022 ^{ns}	0.026	11.2
تعداد دانه در غلاف Number of seeds per pod	0.47**	0.227 ^{ns}	0.238	13.69
طول غلاف Pod length	2.69**	0.421 ^{ns}	0.59	8.24
عرض غلاف Pod width	0.01**	0.004 ^{ns}	0.005	9.02
عملکرد دانه Seed yield	0.07**	0.043 ^{ns}	0.031	13.45
تعداد دانه در بوته Number of seeds per plant	0.088**	0.025 ^{ns}	0.028	6.31
وزن صد دانه Weight of 100- seed	15216.43**	1082.99 ^{ns}	3651.29	24.73
شاخص برداشت Harvest index	147.652**	120.261 ^{ns}	57.341	13.98
طول بذر Seed Length	3.086**	0.179 ^{ns}	0.324	6.14
عرض بذر Seed width	0.624**	0.13 ^{ns}	0.175	6.19
ضخامت بذر Seed diameter	0.441**	0.06 ^{ns}	0.06	5.06

** و ns بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد و غیر معنی دار

** and ns are significant at 1% level and not significant, respectively.

با توجه به معنی دار بودن اختلاف‌های بین ژنوتیپ‌ها، بمنظور گروه بندی ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفات مختلف مقایسه میانگین به روش چند دامنه ای دانکن انجام شد که نتایج مربوطه در جدول ۲ مشاهده می شود.

براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین ژنوتیپ ها به روش چند دامنه ای دانکن مشاهده می گردد که بالاترین ارتفاع گیاه مشترکا مربوط به ژنوتیپ های شماره ۲ و ۲۹ می باشد. همچنین ژنوتیپ شماره ۲۹ از نظر صفات عملکرد بیولوژیک، وزن غلاف، عملکرد دانه و تعداد دانه در بوته از مقادیر بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها برخوردار است. با این حال بالاترین شاخص برداشت مربوط به ژنوتیپ‌های شماره ۳، ۸، ۱۲ و ۲۲ می باشد که در یک گروه قرار گرفته‌اند. ژنوتیپ شماره ۲ نیز از نظر صفات تعداد روز تا غلافدهی و

طول دوره پر شدن دانه نیز نسبت به سایر ژنوتیپ ها برتر بود. طولانی ترین زمان برای رسیدگی بذر و بالاترین شاخص برداشت به همراه وزن صددانه و ضخامت بذر در ژنوتیپ شماره ۲۲ مشاهده گردید. ژنوتیپ شماره ۹ از نظر صفات تعدادغلاف در بوته و تعداد دانه در بوته نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتر بود. بیشترین تعداد دانه در غلاف در ژنوتیپ شماره ۲۸ مشاهده گردید. بالاترین مقدار طول و عرض غلاف نیز بترتیب در ژنوتیپ‌های شماره ۶ و ۳۰ مشاهده شد. در مورد طول و عرض بذر نیز به ترتیب ژنوتیپ های شماره ۱۷ و ۵ از بالاترین مقدار نسبت به سایرین برخوردار بودند (جدول ۲).

نتایج همبستگی ساده بین صفات در ۳۰ ژنوتیپ لوبیا سفید

نتایج حاصله (جدول ۳) نشان داد که عملکرد دانه دارای همبستگی‌های مثبت و بسیار معنی‌داری با صفاتی چون وزن غلاف ($r = ۰/۹۷۱^{**}$)، عملکرد بیولوژیک ($r = ۰/۹۱۵^{**}$)، تعداد دانه در بوته ($r = ۰/۹^{*}$)، تعداد غلاف ($r = ۰/۸۴۷^{**}$)، ارتفاع بوته ($r = ۰/۴۴۳^{**}$)، عرض غلاف ($r = ۰/۲۵۶^{**}$) تعداد دانه در غلاف ($r = ۰/۲۵۱^{**}$)، تعداد روز تا گلدهی ($r = ۰/۲۳۶^{**}$) و همبستگی‌های معنی‌داری با طول دورهٔ پرشدن دانه ($r = ۰/۱۹^{*}$) و وزن صد دانه ($r = ۰/۱۹۲^{*}$) می‌باشد. تنها صفتی که همبستگی منفی با عملکرد نشان داده طول غلاف ($r = -۰/۴۵۹^{**}$) می‌باشد. همبستگی سایر صفات با عملکرد معنی‌دار نبوده است. این نتایج تا حد زیادی با نتایج سایر محققان مطابقت دارد. مثلاً امینی (Amini, 1998) بیشترین همبستگی‌های عملکرد دانه را با وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد کل غلاف و عملکرد بیولوژیک گزارش کرده است. کین‌کریاشویلی همبستگی عملکرد لوبیا با تعداد دانه در بوته، وزن صددانه، تعداد غلاف، وزن غلاف و تعداد دانه در غلاف را گزارش کرده است. همچنین حبیبی و همکاران (Habibi et al., 2006) بیشترین همبستگی عملکرد دانه را با وزن غلاف، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیکی گزارش کرده است. عملکرد بیولوژیک نیز از همبستگی مثبت و بسیار معنی داری با صفات ارتفاع گیاه، تعداد روز تا گلدهی، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه، وزن غلاف و تعداد غلاف برخوردار بود. همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می گردد، همبستگی بین طول غلاف و شاخص برداشت با عملکرد بیولوژیک نیز منفی و بسیار معنی دار می باشد. سایر صفات نیز همبستگی معنی داری نداشتند. هرچند که شاخص برداشت همبستگی مثبت و بسیار معنی داری با صفات وزن صد دانه و ضخامت بذر داشت ولیکن همبستگی این صفت با ارتفاع گیاه، تعداد روز تا گلدهی و عملکرد بیولوژیک نیز منفی و بسیار معنی دار بود. نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین همبستگی مثبت مربوط به عملکرد دانه و وزن غلاف (۰/۹۷۱) و کمترین همبستگی مثبت مربوط به عملکرد دانه و طول بذر (۰/۰۱) می باشد.

نتایج تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ های لوبیا سفید به روش UPGMA

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می شود تعداد کلاسترها برابر سه عدد تعیین شدند که این نتایج بوسیله تجزیه تابع تشخیص تایید گردید. در گروه اول ژنوتیپ های شماره ۸، ۱۲، ۱۱، ۲۳، ۷، ۶، ۱۴، ۴، ۱۵، ۲۲ و ۱۳، در گروه دوم ژنوتیپ های شماره ۲۹، ۳۰، ۵، ۹ و ۲۸ و در گروه سوم ژنوتیپ های شماره ۱۷، ۲۶، ۱۸، ۱، ۱۰، ۱۶، ۳، ۱۹، ۲۵، ۲۴، ۲۷، ۲، ۲۱ و ۲۰ قرار گرفته اند. نکته جالب توجه این است که ژنوتیپ‌های مقاوم شماره ۲۱ و ۳۰ که به عنوان ژنوتیپ های مقاوم شناخته شده‌اند در کلاسترهای مختلف قرار گرفته‌اند. لذا با توجه به فاصله ژنتیکی زیاد آنها از هم از آنها می توان بعنوان والدین تلاقی‌ها در برنامه‌های اصلاحی استفاده نماییم (شکل ۱).

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین برخی از صفات در ۳۰ رقم لوبیا سفید به روش چند دامنه ای دانکن

Table 2- Results of mean comparison of 30 white bean varieties with Duncan's multiple range test

ضخامت بذر Seed diameter	عرض بذر Width of seed	طول بذر Length of seed	شاخص برداشت Harvest index	وزن صد دانه Weight of 100 seed	عملکرد دانه Seed yield	عرض غلاف Width of pod	طول غلاف Length of pod	تعداد دانه در غلاف Seed N. Per Pod	وزن غلاف Weight of pod	تعداد غلاف در بوته Pod N. per Plant	عملکرد بیولوژیک Biological yield	طول دوره پرشدن Grain filling period	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا غلافدهی Days to podding	تعداد روز تا رسیدگی Days to full maturity	ارتفاع گیاه Plant height
F – M	B – H	C – F	A – F	C - E	B – E	A – E	B - G	A – F	C – F	A – G	C – I	D – H	B – E	D – H	E – H	C – j
A – E	G – K	C – F	B – F	BC	A – D	A – D	GH	A – D	A – E	A – G	A – E	A	A – D	A	A – E	A
A – D	E – k	C – F	A	BC	A – D	A – E	B – E	A – D	B – F	A – G	C – I	A – F	E	H	GH	D – j
B – I	D – k	FG	A – F	BC	DE	A – D	A – D	B – F	E – F	F – H	G – I	C – G	E	F – H	C – H	C – j
MN	A	A – C	A – F	E	A – D	DE	A – E	A – D	A – D	AB	B – F	D – I	A – C	B – H	F – H	C – I
AB	B – H	C – F	A – E	BC	C – E	B – E	A	A – F	C – F	B – H	D – I	E – K	E		A – G	C – j
A – D	E – k	E – F	A – F	BC	C – E	A – D	B – E	A – F	C – H	C – H	E – I	F – K	D – E	F – H	A – G	F – j
B – H	A – F	D – F	A	BC	B – E	E	B – F	AB	C – F	E – H	E – I	j – K	B – E	E – H	AB	I – j
j – N	A – C	A – E	B – F	DE	B – C	B – E	B – E	A – E	A – D	A	A – C	A – D	AB	A – E	B – H	A – b
B – G	F – K	FG	A – F	BC	A – E	A – D	AB	F	A – F	A – G	B – H	A – F	A – E	E – H	F – H	C – I
E – L	A – G	E – F	A – D	BC	C – E	A – E	A – E	A – D	C – F	E – H	E – I	G – K	E	H	A – E	G – j
A – F	C – j	E – F	A	BC	B – E	A – E	A – E	A – D	C – F	C – H	E – I	I – K	DE	F – H	AB	j
A – E	D – K	GH	A – F	BC	E	C – E	A – D	A – F	G	H	I	E – K	E	F – H	B – H	H – j
B – I	D – K	E – F	A – E	BC	C – E	B – E	A – E	A – F	D – F	D – H	F – I	F – K	A – E	C – H	A – H	C – I
A – F	F – k	E – F	A – F	C – E	DE	B – E	A – C	C – F	GF	D – H	H – I	D – K	E	H	E – H	H – j
K – N	A – E	AB	B – E	DE	C – E	DE	A – D	A – F	C – F	A – G	C – I	D – I	C – E	C – H	A – E	B – H
j – N	A – F	A	A – E	C – E	A – E	DE	A – C	A – F	B – F	A – G	C – I	A – E	B – E	A	C – H	B – F
D – K	B – I	E – F	EF	B – E	B – E	A – E	B – G	A – F	B – F	A – G	B – F	D – j	A – C	A – F	H	C – j
G – M	F – K	HI	A – F	BC	A – C	A – E	E – H	F	A – D	A – D	A – D	A – D	E	B – H	B – H	C – I
L – N	H – K	HI	F	BC	A – C	A – C	H	F	AB	A	AB	A – C	C – E	E – H	A – F	AB
N	D – K	HI	A – F	BC	A – C	A – E	F – H	A – F	A – C	A – E	A – D	A – F	D – E	GH	B – H	A – E
A	K	HI	A	A	C – E	AB	D – G	D – F	D – F	GH	F – I	K	E	F – H	A	j
j – N	I – K	F – G	AB	BC	B – E	A – D	A – C	C – F	B – F	B – H	E – I	H – K	B – E	B – H	A – C	F – j
MN	A – D	A – C	D – F	E	B – E	DE	B – F	A – D	B – F	A – G	B – G	D – L	A	AB	b – H	A – E
j – N	B – H	B – F	EF	C – E	A – E	A – D	A – E	A – F	B – F	A – G	B – H	A – D	A – E	A – C	A – E	A – E
B – I	D – K	E – F	A – D	BC	B – E	B – E	A – E	A – F	B – F	A – G	C – I	D – K	B – E	E – H	A – F	C – j
j – N	AB	A – D	A – F	E	A – E	C – E	A – E	A – D	B – F	A – F	B – H	A – E	B – E	A – H	F – H	B – I
C – I	B – H	B – F	AB	BC	A – C	A – D	C – G	A	A – D	A – E	A – E	B – G	B – E	A – F	E – H	B – I
A – C	jK	E – F	C – F	B	A	A – D	F – H	A – F	A	A – E	A	AB	B – E	A – D	A – D	A
B – I	F - K	D – F	A – F	BC	AB	A	F - H	A – C	AB	A – E	AB	A – E	A - D	A – C	B – H	A – C

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد

Values in a column bearing different superscript are significantly different a< 0.05.

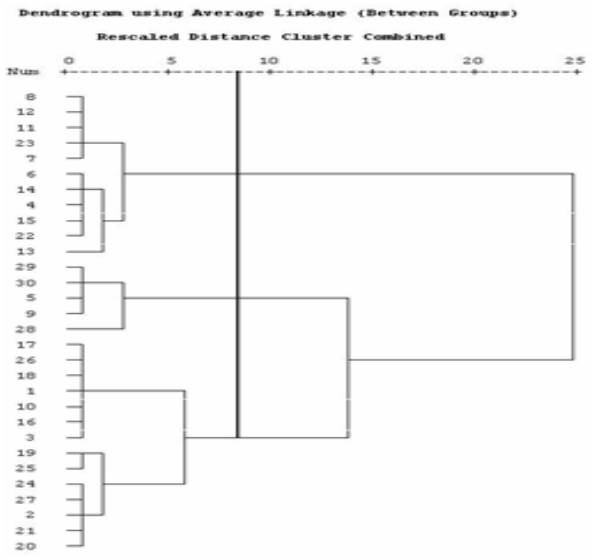
جدول ۳- همبستگی ساده بین صفات در ۳۰ رقم لوبیا سفید

Table 3- Simple correlation between traits in 30 white bean variety

صفات Traits	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ارتفاع Height	1	1	0.061 ns	-0.185 *	0.299 **	0.172 ns	0.604 **	0.508 **	0.5 ns	0.027 ns	-0.435 **	0.117 ns	0.443 **	0.511 **	-0.173 ns	0.5**	0.107 ns	-0.3 ns	-0.28* *
تعداد روز تا رسیدگی Days to full maturity	2		1	0.121 ns	-0.157 ns	0.755 **	0.077 ns	-0.21* *	-0.006 ns	-0.005 ns	-0.148 ns	0.218 *	-0.03 ns	-0.179 ns	0.345**	0.145 ns	-0.211 *	-0.317 **	-0.19* *
تعداد روز تا غلافدهی Days to podding	3			1	0.49* *	0.017 ns	0.202 *	-0.244 **	0.149 ns	-0.051 ns	0.17 ns	0.095 ns	-0.144 ns	-0.239 **	0.221*	0.178 ns	--0.206 *	-0.194 *	0.151 ns
تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	4				1	-0.099 ns	0.329 **	0.329 **	0.256 **	0.171 ns	-0.129 ns	-0.022 ns	0.236 **	-0.382 **	-0.345**	-0.283 **	0.361 **	0.24* *	-0.274 ns
طول دوره پرشدن دانه Grain filling period	5					1	0.157 ns	0.04 ns	0.188 *	-0.003 ns	-0.366 **	0.184 *	0.19*	0.061 ns	0.303**	0.077 ns	-0.199 *	-0.321 **	0.048 ns
عملکرد بیولوژیک Biological yield	6						1	0.873 **	0.941 **	0.16 ns	-0.625 **	0.225 *	0.915 **	0.899 **	0.015 ns	-0.24* *	0.25 ns	-0.003 ns	0.164 ns
تعداد غلاف Number of pod	7							1	0.882 *	0.024 ns	-0.426 **	0.134 ns	0.847 **	0.922 **	-0.193*	-0.156 ns	0.135	0.155 ns	-0.322 ns
وزن غلاف Pod weight	8								1	0.221 *	-0.597 **	0.227 *	0.971 **	0.922 **	0.86 ns	-0.01 ns	0.04 ns	-0.002 ns	-0.128 ns
تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	9									1	-0.188 *	-0.231 *	0.251 **	0.363 **	-0.256**	0.206 *	0.452 **	0.391 **	-0.099 ns
طول غلاف Length of pod	10										1	-0.352 **	-0.591 **	-0.475 **	-0.257**	0.119 ns	0.259 **	0.241 **	-0.053 ns
عرض غلاف Width of pod	11											1	0.256 **	0.041 ns	0.469**	0.02 ns	-0.432 **	-0.505 **	0.299 **
عملکرد دانه Seed yield	12												1	0.9**	0.192*	0.137 ns	0.01 ns	-0.044 ns	-0.045 **
تعداد دانه در بوته Number of seed in plant	13													1	-0.245**	-0.091 ns	0.288 **	0.263 **	-0.313 ns
وزن صد دانه Weight of 100 seed	14														1	0.495 **	-0.621 ns	-0.666 **	0.591 **
شاخص برداشت Harvest index	15															1	-0.101 ns	-0.158 ns	0.32* *
طول بذر Length of seed	16																1	0.722 **	-0.323 **
عرض بذر Width of seed	17																	1	-0.529 **
ضخامت بذر Seed diameter	18																		1

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و ns غیر معنی‌دار

ns, * and ** are non significant and significant at 5% and 1%, respectively.



شکل۱- تجزیه کلاستر ۳۰ رقم لوبیا سفید با استفاده از روش UPGMA

Fig. 1- Cluster analysis of 30 white bean varieties by using UPGMA method

منابع

1- Adams, M.W. 1982. Plant architecture and yield breeding, Iowa State Journal Research 56(3): 225-254.
2- Agrama, H.A.S. 1996. Sequential path analysis of grain yield and its components in maize. Plant Breeding 115: 343-346.
3- Amini, A. 1998. Study of geographical and genetically diversity of 576 bean varieties for Karaj Agriculture College gene bank with using multiple statistical analysis. MSc Thesis. Karaj Agriculture College, Tehran University, Iran. (In Persian with English Summary)
4- Aquaah, G., Adams, M.W., and Kelly, J.D. 1992. A factor analysis of plant variables associated with architecture and seed size in dry bean. Euphytica 60: 171-177.
5- Bennett, J.P., Adams, M.W., and Burga, C. 1997. Pod yield component variation and inter correlation in (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by planting denseity. Crop Science 17: 73-75.
6- Bramel, P.L., Hinz, P.N., Green, D.E., and Shibles, R.M. 1984. Uses of principal factor analysis in the study of three stem termination types of soybean. Euphytica 33: 387-400.
7- Broughton, W.J.G., Hernández, M., Blair, S., Beebe, P.G., and Vanderleyden, J. 2003. Beans (*Phaseolus* spp.) model food legume. Plant and Soil 252: 55–128
8- Dawari, N.H., and Luthra, O.P. 1991. Character association studies under high and low environments in wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian. Journal of Agricultural Research 25:68-72.
9- Habibi, G., Ghanadha, S., and Dori, A. 2006. Evaluation of relation of seed yield with important agronomic traits of red bean by different analysis methods in stress water condition. Journal of Agriculture Science and Nature Resource Vol. 13, No. 3. (In Persian with English Summary)
10- Johnson, R.A., and Wichern, D.W. 1982. Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall Internat, Inc., New York.
11- Marjani, A. 1995. Study of genotypical and phenotypical changes of bean quantitative traits and its correlation with yield using path analysis. Msc Thesis. Islamic Azad University of Karaj, Iran. (In Persian with English Summary)
12- Poehlman, J.M., 1983. Breeding Field Crops, AVI, New York.
13- Shoa Hosseini, M.M., Golbashy, M., Farsi, S., Khavari khorasani, and Ashofte Beiragi, M. 2009. Evaluation of correlation between yield and its dependent trait in single cross corn hybrids under drought stress. Abstract Book of 1st Regional Conference on Tropical Crops Production under Environmental Stresses Condition. Islamic Azad University, Khuzestan Sciences and Research Branch. P: 72. (In Persian)
14- Singh, O. 1982. Genetic analysis of irradiated and nonirradiated diallal population in chickpea (*Cicer arietinum* L,), PhD Thesis Hau, Nissar, Indian. (In Indian with English Summary)
15- Walton, P.D. 1971. The use of factor analysis in determining characters for by yield selection in wheat, Euphytica 20: 416-421.
16- Yap, T.C., and Harvey, B.L. 1972. Inheritance of yield components and morpho-physiological traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). Crop Science 12: 283-286.