

گروه بندی ژنوتیوی قرمز بر اساس ارتباط صفات مختلف کم و کم با استفاده از روش های آماری در

Grouping of red bean genotypes based on the relationship between some quantitative and qualitative traits-using multivariate statistical methods

آذر محمدی ، محمد رضا پاپی ، محمود سلوک و بدرضا دری

چکیده

محمدی، آ.، م. د.بی همتا، م. سلوکی و ح. د. دری. گروه بندی ژنوتیوی قرمز بر اساس ارتباط صفات مختلف کم و کم با استفاده از روش های آماری بر. مجله علوم زراعی ایران. () . . .

به منظور بررسی رابطه بین برخی صفات کمی و کیفی موثر بر عملکرد دانه، ژنوتیوی قرمز در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیق دانشکده کشاورزی کرج در سال ' و پس از انجام بادداشت برداشی ی لازم تجزیه و تحلیل چند متغیره بر روی صفات مورد اندازه گیری انجام گرفت. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی برای صفات موردنظر در میان ژنوتیوی قرمز وجود داشت. در تجزیه رگرسیون گام به گام هفت صفت کمی وارد مدل شدند که در برگیرنده کمیت دانه و مرغولوژی بوته بودند. در میان این صفات وزن غلاف و طول میانگره با بالاترین ضرایح همبستگی به ترتیب دارای اثر مستقیم / و / - بودند. در تجزیه عامل ها درصد تغییرات کل بوسیله هشت عامل توجیه شد که این عوامل به دو دسته عوامل اولیه شامل صفات کم مرغولوژیک و فولوژیک موثر بر عملکرد دانه و عوامل ثانویه در برگیرنده صفات موثر بر کم بخت دانه همچون قابلیت زودپزی و فرم بوته تقسیم شدند. در تجزیه خوشه ای پانزده ژنوتیپ به سه گروه متمایز تقسیم شدند. KS31169 دورترین قرابت را با بقیه ژنوتیپ ها داشت و پیش بینی می شود که تلاقی آن با ژنوتیپ های گروه اول بهترین دورگاه را در نسل های در حال تفرق و تفکیک تنوع قابل توجه را جهت انتخاب برای به نژادگر فراهم کند.

واژه های کلیدی: با قرمز، صفات کم ، صفات کم ، عملکرد دانه، تجزیه خوشه ای.

تاریخ دری: ۱۱

- فارغ التحصیل کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه زابل (امکانبه کننده).
- استاد دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.
- بات علم، دانشگاه زابل.
- بات علم، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبی استان مرکزی.

دانه؛ امینی و همکاران (Amini *et al.*, 2000) در بررسی صفات مرغولوژیک لوبيا به روش تجزیه عامل مؤثر بر عملکرد دانه را شناسایی کردند که / درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه می‌کردند و با داشتن که برای اصلاح ارقام لوبيا بهتر است گرینش براساس تعداد و وزن غلاف، طول و عرض غلاف در رافی و نات (Raffi and Nath, 2004) با مطالعه تنوع ژنتیک و وراثتی صفات مختلف در زراعی دریافتند که سبز ل. مثبت و معنی - داری با تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد بذر در بوته و وزن دانه دارد. آگاروال و سینگ (Aggarwal and Singh, 1973) ارقم لوبيا در نتیجه گرفتند که عملکرد دانه با روز تا ده، روز تا رسیدگی کامل، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در غلاف و وزن صد دانه به طور معنی داری دارد. اما صفت تعداد غلاف در گیاه با وزن صد دانه همبستگی دارد. بنت و همکاران (Bennet *et al.*, 1977) با بررسی کزارش کردند که تعداد غلاف در گیاه از اجزاء مهم و بسیار حساس عملکرد دانه نسبت به تراکم زیاد در واحد سطح، که خود تابع از دو صفت تعداد، در گیاه و تعداد غلاف در هر گره است. صرافی (Sarafi, 1978) نشان داد که عملکرد دانه در لوبيا صفت پیچیده‌ای است که وابسته به سه جزء تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه می‌باشد. بین عملکرد دانه و هریک از اجزاء همبستگی اما بین خود اجزاء است. امینی و همکاران (Amini *et al.*, 2002) با انجام تجزیه بر روی صفات مختلف در ای اظهار داشتند که صفات تعداد گره روی شاخه اصلی، ارتفاع بوته، طول غلاف، وزن غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و تعداد دانه در غلاف بیشترین تاثیر مستقیم و غیرمستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. سانتالا و همکاران

حبوبات متعلق به خانواده بقولات بوده و درین انها از نظر سطح زیرکشت و ارزش اقتصادی، مقام اول را دارد. ی (Phaseolus vulgaris L.) با نام انگلی (Common bean) دولپه، دیپلوئید و از خانواده لگوم زاست. کوچک و بناً ان (Koocheki and Banayan., 1994) دارای از کونه وحش که ان زراعی . به دلیل داشتن درصد پرتوثین نقش مهم در تامین مواد پروتئین دارد (Lackey, 1983). این از مهمترین حبوبات محسوب می‌شود که در سطح حدود ۱ هزار هكتار کشت شده و بدان حدود ۱ هزار (Anon., 2003). مؤثرترین عامل در افزایش تولید با توجه به محدودیت اراضی، انجام تحقیقات در زمینه به- زراعی و بهزادی این محصول می‌باشد تا با انتخاب و ارقم با عملکرد بالا و خواص کم و کیفی مطلوب بتوان تولید را در واحد سطح افزایش داد. ارقم اصلاح شده عامل اصلی در افزایش تولید کیاهان محسوب می‌باشد. این ارقم در نتیجه عملکرد و تولید را افزایش دهنده‌شون (Schoonhoven and Voysest, 1993) هموون و (Majnoon Hosseini, 1993) بن هدف در اصلاح لوبيا را به ترتیب اهمیت افزایش عملکرد دانه و کیفیت محصول (پرتوثین بالا و اسیدهای آمینه ضروری) اعلام کردند. مجnoon حسینی (Yazdi Samadi and Abd mishani, 1996) و (Martin *et al.*, 1995) بآن کردند که عملکرد مستقیم صفات تعداد غلاف، تعداد بذر در غلاف، وزن صد دانه یا درشتی بذر، تعداد شاخه‌ها، زیاد بودن سطح برگ در ارتباط می‌باشد. میرزا، ندوشن (Mirzaie Nadooshan, 1997) اظهار داشت که صفت تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف می‌تواند در انتخاب بوته درجهٔ افزایش عملکرد

از برداشت صفات مرتبط با قابلیت پخت و درصد پروتئین در ازمایشگاه تغذیه اندازه گیری و صفات موردن بررسی بر اساس دستورالعمل های ICARDA و CIAT IPGRI (Moghaddam *et al.*, 1994). صفات اندازه کیری شده عبارت بودند از: تعداد روز از کاشت تا جوانه زن، تعداد روز از کاشت تا درصد کل ده، تعداد روز از کاشت تا درصد غلاف ده، تعداد روز از کاشت تا رسیدن اولین غلاف، طول دوره پر شدن دانه، تعداد روز از کاشت تا رسیدن انتهای ساقه اصلی، تعداد گره خاک تا انتهای ساقه اصلی، تعداد ساقه های روی ساقه اصلی، تعداد ساقه های غلاف در بوته، وزن غلاف بر حسب گرم، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته بر حسب گرم، طول دم غلاف بر حسب سانتیمتر، طول، عرض و قطر دانه میانگری بر حسب متر، فرم بوته، شاخص جذب آب (Hydration capacity)، شاخص تورم (Swelling capacity) مدت زمان پخت قبل و بعد از جذب آب، بافت و ساختمان دانه، طعم دانه، بو و رایجه دانه و جلوه و ظاهر دانه بعد از پخت و درصد پروتئین بودند. ئی ها بر اساس بوته انجام شد. طبق دستورالعمل ICARDA کرد: (Moghaddam *et al.*, 1994).

(Santalla *et al.*, 1993) در بررسی فرانسوی نشان دادند که وزن غلاف و طول غلاف با هم همبسته دارند و $r = 0.8$ با صفت عملکرد بذر در هر گیاه $r = 0.8$. این پژوهش منظور بررسی ارتباط صفات کم و کیفی مرتبط با عملکرد دانه در ژنوتیپ و گروه بندی آنها برای استفاده در ی به نژادی با انجام شد.

مواد و روش ها

در این ژنوتیپ اقلمز در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه دانشکده کشاورزی کرج در سال '۹۷ مورد بررسی قرار گرفتند. ارقام مورد نظر از کلکسیون جویبات ایستگاه بقات لوییای (جدول ۱). کشت در بهار بصورت خشکه کاری و به روش جوی و پشته ای با فاصله خطوط از هم و فاصله بوته روی رده بمتراز انجام شد. هر ژنوتیپ در سه خط دو متری بصورت دست کشت و بلا فاصله آبیاری انجام شد. در طول فصل رشد عملیاتی هرز با دست انجام گرفت. با شروع جوانه زن، بادداشت برداری و اندازه گیری صفات مرغولوژیکی کمی و کیفی با حذف اثر حاشیه ای مرحله کامل برداشت، بطور مداوم صورت گرفت و پس از

$$H.C. = \frac{\{Y - [X - (X/100) \times N_2]\}}{(N_1 - N_2)}$$

$$Y = \text{وزن بذر بعد از جذب آب} \quad X = \text{وزن بذر قبل از جذب آب}$$

$$N_1 = \text{تعداد کل بذور} \quad N_2 = \text{تعداد بذوری که آب جذب نکرده اند}$$

$$S.C. = \frac{(Y_1 - Y_2) - \{(X_1 - X_2) - [(X_1 - X_2)/N_1] \times N_2\}}{(N_1 - N_2)}$$

$$Y_1 = \text{حجم آب} + \text{بذرهایی که آب جذب کرده اند} \quad Y_2 = \text{حجم آب اضافه شده به بذوری که آب جذب کرده اند}$$

$$X_1 = \text{حجم آب} + \text{بذور خشک} \quad X_2 = \text{حجم آب اضافه شده به بذور خشک} \quad N_1 = \text{تعداد کل بذور}$$

$$N_2 = \text{تعداد بذور جذب کننده آب}$$

1- International Plant Genetic Resources Institute.

2- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.

3- Centro International de Agriculture Tropical.

ی انجام شده	ساده	ه وار	ه خوش‌های با استفاده از الگوریتم Ward (Arghamee and Bozorgnia, 1991) بود.
رگرسیون کام به کام، تجزیه (ANOVA)	ساده، تجزیه		Moghaddam et al., 1994 نرم افزارهای آماری بکار رفته
(Varimax)			نمول کروه، (al., 1994) SAS Version 8, SPSS و PATH 2 بودند.
مختصات اصلی (Principle Coordinate Analysis) و			

جدول - کد ژنتیپ های لوبیا

Table 1. Code of red bean genotypes.

ردیه	کدلا	ردیه	کدلا	ردیه	کدلا
Row	Code Line	Row	Code Line	Row	Code Line
1	KS31101	6	KS31106	11	KS31111
2	KS31102	7	KS31107	12	KS31138
3	KS31103	8	KS31108	13	KS31139
4	KS31104	9	KS31109	14	KS31169
5	KS31105	10	KS31110	15	KS31170

این دو مطالعه با یکدیگر موافق دارند.

با در نظر گرفتن عملکرد دانه به عنوان متغیر واپسی و سایر صفات کم، به عنوان متغیرهای مستقل در ژنوتپی قرمز، ملاحظه می شود که اولین صفتی که وارد مدل شد وزن غلاف بود که به تنهایی بیش از درصد تغییرات عملکرد را توجیه کرد. در مرحله دوم صفت وزن صددانه وارد مدل شد که همراه با وزن غلاف بیش از درصد تغییرات عملکرد را کرد. در طی ها صفات تعداد غلاف در بوته، عرض دانه، طول مانکره، تعداد دانه در غلاف و تعداد گره روی ساقه اصل هم وارد مدل شدند و درصد کل تغییرات عملکرد دانه را توجیه کردند (جدول 1). مدل نهایی پیشنهاد شده بصورت جدول 2 می باشد که با نتایج ابراهیمی و همکاران (Ibrahim et al., 2001) مطابقت دارد.

به دلیل زیادی تعداد صفات اندازه کمی شده و عدم داری رابطه کلیه صفات با عملکرد دانه، فقط که در رگرسیون کام به کام وارد مدل

تجزیه و بحث

ه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ ها برای صفات ارتفاع بوته، تعداد گره روی ساقه اصلی، دوره پرشدن دانه، روز تارسیدگی، طول غلاف، درصد پروتئین، شاخص جذب آب، طول و عرض دانه تفاوت دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول 1). اثر ژنوتیپ ها روی صفات جلوه و ظاهر، بافت و ساختمان دانه، طعم و مزه دانه بعد از پخت نهار دار شده که نشان دهنده تنوع ژنوتیپ موجود در ژنوتیپ های با قرمز مورد بررسی (جدول 1). تنوع مشاهده شده بین ژنوتیپ ها در نتیجه واریانس ساده روی صفات ارتفاع بوته، روز تاریخ کل دهی، طول غلاف و وزن صددانه با آزمایش و تحقیقات رافی و نات (Raffi and Nath, 2004) مطابقت دارد. به عبارت دیگر هر دو مطالعه تنوع صفات ارتفاع بوته، درصد کل دهی و طول غلاف بسیار معنی دار و برای صفت وزن صددانه در سطح درصد معنی دار بود، از این رو نتای

جدول - تجزیه واریانس برای صفات مختلف در ژنوتیپ لوبيا قرمز.

Table 2. Analysis of variance for different traits in 15 red bean genotypes.

میانگین مربیات Mean Square												
S.O.V.	برات	درجه آزادی df	روز تا جوانه زنی Days to emergence	روز تا رسیدگی Days to maturity	روز تا رسیدن اولین غلاف Days to first pod maturity	طول دوره پرشدن دانه Filling duration	روز تا % دهی 50% poding Days to 50% poding	روز تا % دهی f lowering Days to flowering	تعداد گره روی ساقه اصلی Nod no. per main Shoot	تعداد ساقه فرعی Sub-shoot No.	ارتفاع گیاه Plant height	
Block	بلوک ژنوتیپ	2	2.16 ^{ns}	107.5 ^{**}	5.70 ^{ns}	208.7 ^{**}	7.11 ^{ns}	36.87 ^{**}	2.16 ^{ns}	1.68 ^{ns}	111.4 ^{**}	
Genotype	ژنوتیپ	14	6.74 ^{**}	25.06 ^{**}	45.12 ^{ns}	35.91 ^{**}	19.28 ^{ns}	26.47 ^{**}	6.74 ^{**}	0.756 ^{ns}	129.9 ^{**}	
Error		28	1.00	5.442	27.33	6.44	21.41	2.209	1.00	0.454	30.19	

(Table 2. continued) ادامه جدول

میانگین مربیات Mean Square												
درصد بروت	وزن 100 Seed weight	عملکرد دانه Seed yield	تعداد غلاف در بوته Pod no. per Plant	وزن غلاف Pod weight	تعداد دانه در بوته Seed no. per Plant	قطر میانگره Internode diameter	طول میانگره Internode length	دانه Seed diameter	عرض دانه Seed weight	طول دانه Seed length	طول دانه در غلاف Seed length	تعداد دانه در غلاف Seed no. per Pod
1096.6 ^{**}	12.74 ^{ns}	9.14 ^{ns}	2.14 ^{ns}	13.45 ^{ns}	50.04 ^{**}	2.01 ^{ns}	0.066 ^{ns}	0.025 ^{ns}	0.405 ^{**}	0.017 ^{ns}	0.352 ^{ns}	
189.57 ^{**}	47.18 [*]	4.88 ^{ns}	4.82 ^{ns}	8.55 ^{ns}	129.7 ^{**}	0.707 ^{ns}	0.239 ^{ns}	0.387 ^{ns}	0.597 ^{**}	1.99 ^{**}	0.437 ^{ns}	
41.05	20.13	6.09	5.411	8.18	0.351	0.729	0.119	0.277	0.127	0.307	0.347	

(Table 2. continued) ادامه جدول

میانگین مربیات Mean Square												
فرم بوته	زمان پخت قبل از جذب کردن آب Time before swelling	زمان پخت بعد از جذب کردن آب Time after swelling	شاخص تورم Swelling capacity	شاخص جذب آب Hydration capacity	طول غلاف Pod length	طول دم غلاف Pod tail length	بو و عطر دانه Seed Scent	جلوه و ظاهر دانه Seed appearance	بافت و ساختمان دانه Seed texture and structure	طعم و مزه دانه Seed taste	طعم texture	Seed and structure
Plant type	Time before swelling	Time after swelling	Swelling capacity	Hydration capacity	Pod length	Pod tail length	Seed Scent	Seed appearance	Seed texture and structure	Seed taste	Seed texture	Seed and structure
0.023 ^{ns}	21.18 ^{ns}	167.6 ^{ns}	0.74 [*]	0.003 ^{ns}	1.25 [*]	0.028 ^{ns}	0.114 ^{ns}	1.11 ^{**}	6.45 ^{ns}	0.425 ^{ns}		
2.77 ^{ns}	281.4 ^{ns}	627.7 ^{ns}	0.26 [*]	0.062 ^{**}	1.03 ^{**}	0.07 [*]	1.18 ^{**}	0.771 ^{**}	18.06 ^{ns}	1.28 ^{**}		
0.002	312.8	493.1	0.140	0.011	0.342	0.03	0.212	0.257	23.70	0.466		

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ / و /

ns: غیر معنی دار

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

ns: Non-significant.

جدول ' - به رگرسیون کام به کام صفات استفاده شده در مدل نهایی ژنتیپ لوبيا قمز.

Table 3 . Stepwise regression for the traits used into the final model for 15 red bean genotypes.

		ضرایب استاندارد شده		SS	R^2	R^2_{Partial}	F
		B	Std Error				
Intercept	عرض از مبدأ	-16.236	1.592	2.116	-	-	103.87**
Weight Pod	وزن غلاف	0.271	0.040	0.928	0.637	0.637	45.49**
100 Seed Weight	وزن صد دانه	0.241	0.019	3.006	0.713	0.076	147.45**
Pod/ Plant No.	تعداد غلاف در بوته	0.369	0.067	0.622	0.867	0.154	30.51**
Width Seed	عرض دانه	1.238	0.149	1.403	0.935	0.068	68.84**
Length Internode	طول میانگره	-0.554	0.179	0.195	0.964	0.029	9.59*
Seed/Pod No.	تعداد دانه در غلاف	0.171	0.019	1.644	0.987	0.029	80.64**
Node/Main shoot	گره روی ساقه اصلی	-0.158	0.057	0.157	0.994	0.007	7.74*

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively. / و **: بُب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

جدول - بن عملکرد دانه و صفات استفاده شده در مدل رگرسیونی.

Table 4. Phenotypical correlation among seed yield with used traits in regression model.

ردیف Row	Traits	ات	8	7	6	5	4	3	2
1	Seed Yield	عملکرد دانه	0.252 ^{ns}	0.789**	0.351 ^{ns}	-0.540*	-0.067 ^{ns}	0.193 ^{ns}	0.0359 ^{ns}
2	Node No/ Shoot	تعداد گره ساقه اصلی	-0.412 ^{ns}	-0.107 ^{ns}	0.761**	0.311 ^{ns}	-0.292 ^{ns}	0.392 ^{ns}	
3	Seed No./Pod	تعداد دانه در غلاف	-0.278 ^{ns}	-0.026 ^{ns}	0.256 ^{ns}	-0.081 ^{ns}	-0.215 ^{ns}		
4	Seed Width	عرض دانه	0.510*	-0.287 ^{ns}	-0.557**	-0.012 ^{ns}			
5	Internode Length	طول میانگره	0.006 ^{ns}	0.469 ^{ns}	-0.018 ^{ns}				
6	Pod No. / Plant	تعداد غلاف در بوته	0.346 ^{ns}	0.133 ^{ns}					
7	Pod Weight	وزن غلاف	-0.026 ^{ns}						

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively. / و **: بُب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.
- (Number 8 is 100 Seed Weight).

شدن، ارائه کرد. مده است. همانکونه که مشاهده آنها استفاده شد (جدول ۴).
(الف) عملکرد دانه از طریق وزن غلاف. این صفت بن اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه داشت (/) و اثر غیر مستقیم آن از طریق طول میانگره بزرگ و منفی بود (/ -). این صفت همبستکی بسیار با عملکرد دانه داشت.

(ب) عملکرد دانه از طریق وزن صد دانه. این صفت دارای اثر مستقیم (/ -) بُزد دانه می باشد و اثر غیر مستقیم آن با عملکرد از طریق عرض دانه مثبت و بزرگ بود.

(ج) عملکرد دانه از طریق تعداد غلاف در بوته. اثر مستقیم این صفت بر عملکرد ' / بود و اثر غیر مستقیم آن از طریق عرض دانه منفی و چشمگیر بود.

شدن، ارائه کرد. مده است. همانکونه که مشاهده شود، صفات وزن غلاف ($r = 0.789$ **) و طول میانگره ($r = -0.107$) دارای باعث عملکرد دانه، باشند و همبستک تعداد گره روی اصلی با تعداد غلاف در بوته ($r = 0.369$), عرض دانه و تعداد غلاف در بوته ($r = -0.557$) عرض دانه با وزن صد دانه ($r = 0.171$) دارند. (جدول ۴).
ب) سانتالا و همکاران (Santalla et al., 1993) و بنت و همکاران (Bennet et al., 1977) مطابقت دارد.
با کمک اطلاعات بدست آمده از مدل نهایی رگرسیون و همبستکی های فتوتیپی بین صفات، تجزیه علیت انجام شد. در این حالت از شش صفت وارد شده در مدل رگرسیونی جهت تعیین اثر مستقیم و غیر مستقیم

بولوژیک و کمیت در بوته نامکذاری
مل دوم شامل تعداد کرده روی ساقه اصل ، طول دانه و
غلاف بوده و عامل خصوصیات مرغولوژیک بده شد.
عامل سوم با داشتن صفات ارتفاع بوته، طول و
عرض میانکره خصوصیات ارتفاع و اجزای مرتبط با آن
نام گرفت.

عامل چهارم با داشتن صفات شاخص تورم و جذب
امروزه اب به خصوصیات مربوط به
بود.

عامل پنجم به دلیل وجود صفات تعداد دانه و غلاف
در بوته عامل کمیت دانه نامیده شد.

بولوژیک بوته معرفی

هفتم مربوط به خصوصیات زمان پخت و عامل هشتم
با داشتن صفات طول و عرض دانه عامل خصوصیات
مرغولوژیک دانه نامیده شدند (جدول ۱).

نتایج حاصل از این مطالعه در خصوص اهم
صفات دسته بندی شده مؤثر بر عملکرد دانه در تجزیه
عامل ها کاملاً با نتایج گزارشات امینی و
همکاران (Amini et al., 2000) و ابراهیمی و همکاران
(Ibrahimim et al., 2001) مطابقت دارد.

بنابراین ضرورت شناخت سهم توام صفات کیفی و کمی بر
روی عملکرد دانه، از تجزیه به مخصوصات اصلی (PCO)
استفاده شد. در این به اثر صفات به دو مولفه تقسیم
شد. یعنی نشان می دهد که جهت ارزیابی سهم
صفات کمی و کیفی در بعد با مولفه اول صفات شاخص
جذب آب و زمان پخت قبل از جذب آب، در بعد دوم
صفات تعداد دانه در بوته، وزن صدادنه، شاخص تورم،
زمان پخت قبل از جذب آب و فرم بوته نسبت به سایر
صفات بر عملکرد موثرند (جدول ۱).
از نتایج استنباط می کرد که صفات موثر بر کمیت دانه
مثل زمان پخت، وزن جذب آب توسط دانه هنگام
پخت دارای عملکرد دانه بودند ولی
در صد پرتوئین دانه با وزن عملکرد رابطه معکوس
داشت.

همبستکی محاسبه شده برای این صفت با عملکرد دانه
*) / (r =) بود.

۵) عملکرد دانه از طریق عرض دانه. این صفت
دارای اثر مستقیم (/) بر عملکرد دانه بود. اثر
غیرمستقیم آن از طریق وزن غلاف و تعداد غلاف در
بوته منفی بود.

۶) عملکرد دانه از طریق طول میانگره. این صفت
دارای اثر مستقیم منفی و بزرگ (/ -) بر عملکرد
دانه بود و اثر غیرمستقیم آن با عملکرد دانه از طریق وزن
غلاف / بود و همبستکی آن با عملکرد منفی و
معنی دار (* / - = r) بود.

۷) عملکرد دانه از طریق تعداد دانه در غلاف. این
صفت دارای اثر مستقیم منفی (/ -) بر عملکرد دانه
بود و همبستکی آن با عملکرد دانه کوچک و
دار بود.

۸) عملکرد دانه از طریق تعداد گره روی ساقه
اصلی. این صفت دارای اثر مستقیم مثبت (/)
عملکرد بود و اثر غیرمستقیم آن با عملکرد دانه از طریق
تعداد غلاف در بوته مثبت و بزرگ بود و در نهایت
کوچک و غیردار با عملکرد
دانه داشت.

نتایج حاصله از این
شده توسط ابراهیمی و همکاران (Ibrahimim et al., 2001)
مطابقت دارد. همچنین بیشترین مقدار اثر مستقیم وزن
غلاف بر عملکرد دانه با گزارشات امینی و
همکاران (Amini et al., 2002) موافق دارد.

تجزیه به عامل ها به روش مولفه های اصلی و با
چرخش متعامد وریماکس روی صفت کمی انجام
با در نظر گرفتن معبار "مقادیر ویژه بزرگتر از
و مقادیر عامل بزرگتر از /

مشترک استخراج شدند که روی هم رفته بیش از
درصد از تغییرات صفات را توجیه می کنند (جدول ۱).
عامل اول، صفات تعداد دانه در بوته، وزن
صد دانه، روز تا گل دهن و روز تا غلاف دهن بود و

جدول - بسته بر روی صفات کمی در ژنوتیپ لویا قرمز.

Table 5. Path analysis of quantitative traits in 15 red bean genotypes.

Qualitative traits	صفات کمی	وزن غلاف	وزن صد دانه	تعداد غلاف در بوته	عرض دانه	طول میانگری	تعداد دانه در غلاف	تعداد گره روی ساقه اصلی	Total Correlation
		Pod Weight	100 Seed weight	Pod no. per Plant	Seed width	Internode length	Seed no. per Pod	Nod no. per Shoot	
Pod Weight	وزن غلاف	1.065	0.012	0.108	-0.306	-0.611	0	-0.013	0.797
100 Seed Weight	وزن صد دانه	-0.042	-0.497	0.281	0.560	-0.008	0.007	-0.050	0.254
Pod no. per Plant	تعداد غلاف در بوته	0.213	-0.172	0.813	-0.613	0.023	-0.008	0.091	0.351
Seed width	عرض دانه	-0.447	-0.254	-0.454	1.099	0.015	0.006	-0.036	-0.068
Internode Length	طول میانگری	0.756	-0.003	-0.015	-0.014	-1.302	0.002	0.037	-0.541
Seed no. per Pod	تعداد دانه در غلاف	-0.042	0.138	0.208	-0.237	0.105	-0.029	0.047	0.193
Node no. per Shoot	گره روی ساقه اصلی	-0.172	0.204	0.619	-0.322	-0.405	-0.011	0.120	0.035
Residual effect= -1.069									

اثر باقیمانده : - /

جدول - مقادیر ویژه و واریانس های عامل های صفات کمی.

Table 6. Eigen values and factors variances in quantitative traits.

Factors	عوامل	مقدار ویژه Eigen value	نسبت واریانس Variance ratio	واریانس تجمعی Cumulative variance
Factor 1	عامل اول	5.586	0.207	0.207
Factor 2	عامل دوم	4.629	0.171	0.378
Factor 3	عامل سوم	4.351	0.161	0.539
Factor 4	عامل چهارم	3.106	0.115	0.654
Factor 5		2.098	0.078	0.732
Factor 6		1.610	0.059	0.791
Factor 7		1.435	0.053	0.845
Factor 8		1.329	0.049	0.894
Others	سایر عوامل	0.210	0.106	1.000

جدول ' - تجزیه به عامل های صفات کمی در ژنوتیپ با چرخش واریماکس

Table 7. Factor analysis by varimax rotation for quantitative traits in 15 red bean genotypes.

Qualitative Traits	صفات کمی	Factor1	عامل اول	Factor2	عامل دوم	Factor3	عامل سوم	Factor4	عامل چهارم	Factor5	Factor6	Factor7	Factor8
Plant height	طول بوته	-0.106	-0.033	0.804	0.146	-0.207	-0.059	0.175	-0.142				
Sub shoot No.	تعداد ساقه فرعی	0.215	0.003	-0.119	-0.563	0.156	0.005	0.509	0.541				
Nod no. per main shoot	تعداد گره روی ساقه اصلی	0.425	-0.633	0.304	0.026	0.261	-0.413	0.148	0.042				
Seed no. per Pod	تعداد دانه در غلاف	0.146	-0.161	-0.638	0.564	0.118	0.176	-0.149	-0.087				
Days to emergence	روز تا جوانه زنی	0.057	-0.318	-0.244	0.421	0.371	0.311	-0.321	0.190				
Days to 50% flowering	روز تا گل دهی	0.910	-0.217	-0.035	0.171	0.058	0.013	-0.217	-0.051				
Days to 50% poding	روز تا غلاف دهی	0.640	-0.518	-0.289	0.139	-0.210	0.075	0.090	-0.201				
Days to first pod maturity	رسیدن اولین غلاف	-0.242	-0.328	-0.391	-0.028	-0.117	0.724	0.173	-0.171				
Days to maturity	روز تا رسیدگی	0.251	-0.022	-0.118	0.028	0.063	0.924	-0.090	0.056				
Seed filling duration	طول دوره پرشدن دانه	-0.571	0.168	-0.067	-0.134	0.003	0.761	0.110	0.091				
Pod length	طول غلاف	-0.120	0.865	0.129	0.023	0.344	-0.031	-0.139	0.025				
Pod tail length	طول دم غلاف	-0.012	0.344	0.069	-0.428	0.303	0.614	0.285	0.028				
Seed length	طول دانه	-0.296	0.847	-0.007	0.076	0.006	-0.031	0.174	-0.093				
Seed width	عرض دانه	-0.522	0.020	-0.176	0.395	-0.294	-0.321	-0.215	-0.529				
Seed diameter	قطر دانه	-0.421	-0.383	-0.211	-0.015	0.156	0.303	0.093	-0.514				
Internode diameter	قطر میانگرده	-0.046	0.381	0.763	-0.153	0.041	-0.195	0.121	0.076				
Internode length	طول میانگرده	-0.011	0.263	0.839	-0.151	-0.357	0.076	-0.130	-0.056				
Seed no. per Plant	تعداد دانه در بوته	0.777	-0.155	-0.081	-0.145	0.535	0.056	0.051	0.144				
Pod no. per Plant	تعداد غلاف در بوته	0.290	-0.495	0.148	-0.167	0.562	-0.196	0.129	0.366				
Pods weight	وزن غلاف ها	0.076	0.308	-0.256	-0.154	0.770	0.061	-0.019	-0.031				
Seed yield	عملکرد دانه	-0.104	0.066	-0.236	0.039	0.936	0.055	-0.106	-0.159				
100 Seed weight	وزن صد دانه	-0.859	0.161	0.142	0.121	0.131	0.128	-0.129	-0.220				
Hydration capacity index	شاخص جذب آب	0.097	0.158	-0.083	0.895	-0.061	-0.173	-0.168	0.084				
Swelling capacity index	شاخص تورم	-0.069	0.003	-0.017	0.972	-0.064	-0.025	0.075	-0.023				
Time before swelling	زمان پخت قلی از جذب آب	0.086	0.029	0.059	-0.126	-0.182	0.058	0.914	0.068				
Time after swelling	زمان پخت بعد از جذب آب	-0.408	-0.186	0.422	-0.014	0.333	0.134	0.686	-0.104				
Protein %	درصد پروتئین	-0.029	-0.097	-0.128	0.097	-0.102	0.057	-0.007	0.907				
Total factors	جمع کل فاکتورها	4.139	3.391	3.219	3.152	3.006	3.005	2.150	2.081				

جدول ۸ - تجزیه به مختصات اصلی PCO روی صفات کمی و کیفی.

Table 8. Principle coordinate analysis on quantitative and qualitative traits.

Traits	صفات	Dim1	Dim2	Traits	صفات	Dim1	Dim2
Plant height	طول بوته	-0.037	0.067	Seed no. per Plant	تعداد دانه در بوته	0.065	-0.100
Nod no. per main shoot	گره روی ساقه اصلی	0.027	-0.034	Seed no. per Pod	تعداد دانه در غلاف	0.084	-0.017
Swelling capacity index	شاخص تورم	0.099	0.351	Pod no. per Plant	تعداد غلاف در بوته	0.038	-0.024
Hydration capacity index	شاخص جذب آب	0.197	0.039	Pods weight	وزن کل غلاف ها	0.051	-0.026
Days to emergence	روز تا جوانه زنی	0.059	-0.002	Seed yield	عملکرد دانه	0.063	0.016
Days to 50% flowering	روز تا گل دهی %	0.065	-0.040	100 Seed weight	وزن صد دانه	0.022	0.124
Days to 50% ponding	روز تا غلاف دهی %	0.041	-0.027	Sub-shoot no.	تعداد ساقه فرعی	0.0006	-0.047
Days to first pod maturity	روز تا رسیدن اولین غلاف	0.027	0.002	Plant type	فرم بوته	0.054	-0.126
Days to maturity	روز تا رسیدگی	0.041	-0.004	Protein percentage	درصد پروتئین	0.049	-0.028
Seed filling duration	طول دوره پرشندن دانه	0.018	0.028	Seed appearance	جلوه و ظاهر دانه	0.033	0.059
Pod length	طول غلاف	0.043	0.017	Seed Scent	بو و عطر دانه	0.084	-0.076
Pod tail length	طول دم غلاف	-0.033	-0.005	Seed taste	طعم و مزه دانه	0.056	0.001
Seed texture and structure	بافت و ساختمان دانه	0.017	0.094	Seed length	طول دانه	0.021	0.022
Internode diameter	قطر میانگره	0.00005	0.013	Seed width	عرض دانه	0.044	0.038
Internode length	طول میانگره	0.0003	0.043	Seed diameter	قطر دانه	0.030	0.022
Time before swelling	زمان پخت بعد از جذب آب	-0.214	-0.107	Time after swelling	-	-0.099	0.078

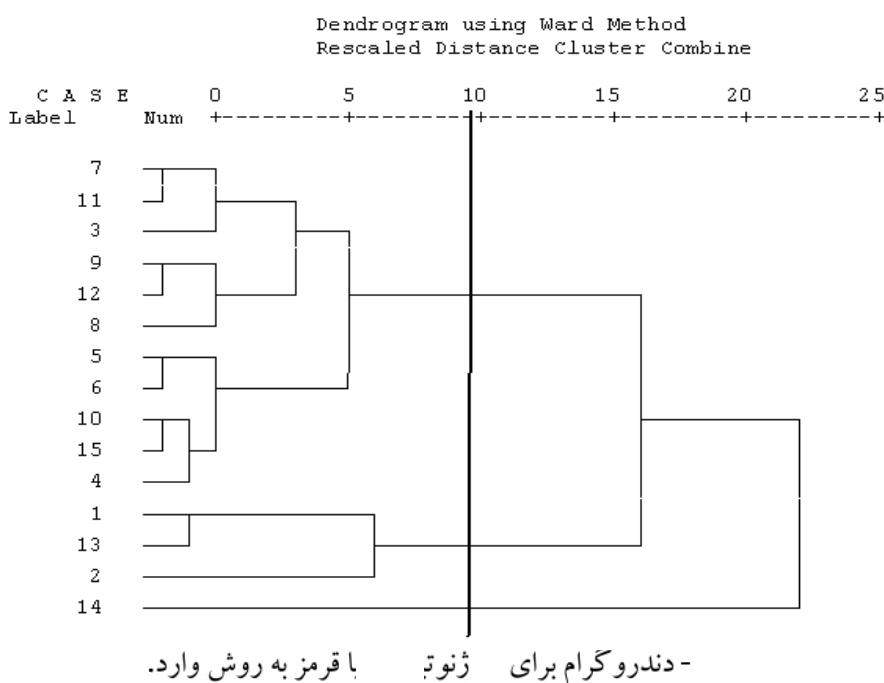


Figure 1. Dendrogram for 15 genotypes by Ward method.

KS31111 KS31110 KS31109 KS31108
و KS31170 در کلاستر اول، ژنوتیپ های شماره
KS31139 و KS31102 در کلاستر دوم و
ژنوتیپ شماره KS31169 در کلاستر سوم قرار گرفتند.
بر این اساس ژنوتیپ های شماره KS31104 KS31103
با اساس ژنوتیپ KS31107 KS31106 KS31105 KS31138

به خوش ای بز بر روی صفات مختلف ژنوتیپ
ا قرمز به روش WARD تعداد کلاسترهاى
مشخص شده را به سه گروه تقسیم کرد.
بر این اساس ژنوتیپ های شماره KS31104 KS31103
KS31107 KS31106 KS31105 KS31138

بالا بوده که برای برنامه های به نژادی بسیار حائز اهمیت است. همچنین عوامل موثر بر عملکرد دانه را م توان به دو دسته صفات کمی و کیفی تقسیم کرد، که صفات کمی به عنوان عوامل اولیه و در درجه اول اهمیت و صفات کیفی به عنوان عوامل ثانویه و در درجه دوم اهمیت می باشند. دسته اول صفات وزن غلاف و طول میانکره با بالاترین همبستگی، بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشته و دسته دوم صفات موثر بر کیفیت مقادیر جذب آب توسط بذر در زمان پخت و صفت زمان پخت بیشترین تاثیر را بر عملکرد دانه دارند.

KS31169، دورترین فاصله ژنتیک را دارند و بنابراین دو دورگاهای ای دارای شونه و و. (Schoonhoven and Voystest, 1993) زمان که والدین دارای قرابت ژنتیک دوری از از دورگاه ای در لوپیا تنوع جهت انتخاب بوته های مناسب برای نژادگر فراهم م اورند. چ این پژوهش نشان م دهد که اکثر صفات کمی و کیفی موثر بر عملکرد دانه دارای تنوع ژنتیکی

References

منابع مورد استفاده

- Abdmishani, C. and A. A. Shahnejat – Bushehri.** 1997. Advanced plant breeding. Vol 1. pp 352.
- Aggarwal,V. D. and T. D. Singh.** 1973. Genetic variability and interrelation in agronomic. Abstracts on field beans (*Phaseolus vulgaris L.*). 31: 609 - 618
- Amini, A. and M. R. Ghannadha (Bihamta).** 2000. Factor analysis for morphological traits in common bean. (In Persian, with English Abstract). Seed and Plant. Vol. 16(3): 210-218.
- Amini, A., M. R. Ghannadha (Bihamta) and C. Abdmishani.** 2002. Genetic diversity between difference traits in common bean (*Phaseolus vulgaris L.*). (In Persian, with English Abstract). Iranian J. of Agricultural Sciences, Agricultural economics & Development. Vol. 33 (4): 605 - 615.
- Anonymous.** 2003. Agriculture Statistics in 2001-2002. Statistics and Information Department. Ministry of Jihad-e-Agriculture. pp. 182.
- Bennet, J. P., M. W. Adams and C. Burga.** 1977. Pod yield component variation and inter-correlation in *Phaseolus vulgaris L.* as affected by planting density. Crop Sci. 17: 73 - 75.
- CIAT.** 1992. Annual report. Bean program CIAT. Cali, Colombia.
- Ibrahimi, M, M. R. Ghannadha (Bihamta) and F. Khiyalparast.** 2001. Studying the response of some red and white varieties of common bean to limited irrigation. M.Sc. Thesis Vniversity of Tehran. Iran. pp. 112.
- Koochaki, A. and M. Banayan Aval.** 1994. Pulse Crops. pp. 235.
- Lackey, J. A. 1983.** A review of genetic concepts in American *phaseolinae* (Faba bean,Faboideae). Iselya. 2 (2): 21 - 64.
- Majnoon Hosseini, N.** 1994. Food Legumes in Iran. pp. 240.
- Manly, B. F. J. (ed.).** 1994. Multivariate statistical methods. Chpman & Hall. Moghaddam, M., S. A. Mohammadi, and M. Aghaee Sarbarze (Translators). PP 254.
- Martin-Cabrejas, M. A., R. M. Esteban. K. W. Waldron, G. Maina, G. Grant, S. Bardocz, and A. Puszta.**

- 1995.** Hard-to-cook phenomenon in beans: changes in anti-nutrient factors and nitrogenous compounds during storage. *Sci. Food. Agric.* 69: 426 - 435.
- Mirzaie Nadooshan, H .** 1997. Studying of genetic diversity and geo-morphological in collection of Iranian and foreign beans. M.Sc. Thesis. Tarbiat Modarres University, Iran. pp 112.
- Raffi, S. A. and U. K. Nath. 2004 .** Variability, heritability, genetic advance and relationships of yield and yield contriduting characters in dry bean (*Phaseolus vulgaris L.*). *Abst. Bio. Sci.* 4(2): 157 - 159.
- Santalla, M., M. R. Eseribano and A. M. Ron. 1993.** Correlations between agronomic and immature pod characters in population of French bean. (Abst). *Plant Breed.* 63(4): 495 pp.
- Sarafi, A. 1978.** A yield component selection experiment involving American and Iranian cultivars of the common bean. *Crop Sci.* Vol. 18(10): 5-7.
- Schoonhoven, A. V. and O. Voysest. 1993.** Common bean: Research for crop improvement. Published in Association with CIAT. Cali,Colombia. pp. 980.
- Schoonhoven, A. V. and O. Voysest (eds.). 2001.** Production and Improvement of common bean. Bagheri, A., A. Mahmoudi and F. D. Ghezeli. (Translators). pp. 556.
- Sirvastava, M. S. and A. M. Carter. (eds.).** 1991. Introduction to multivariate statistical. Arghamee, N.R and A. Bozorgnia (Translators). pp. 257.
- Yazdi Samadi, B. and C. Abd mishani.** 1996. Breeding field crops. Pp. 283.

Grouping of red bean genotypes based on the relationship between some quantitative and qualitative traits-using multivariate statistical methods

Mohammadi, A.,¹ M. R. Bihamta,² M. Soluoki³ and H. R. Dorri⁴.

ABSTRACT

Mohammadi, A., M. R. Bihamta, M. Soluoki and H. R. Dorri. Grouping of red bean genotypes based on the relationship between some quantitative and qualitative traits-using multivariate statistical methods. **Iranian Journal of Crop Sciences.** 10(2): 178-190.

To study the relationship between some quantitative and qualitative traits in red bean, 15 red bean genotypes were studied in experimental field of Faculty of agriculture, the University of Tehran in 2004 cropping season using a randomized complete block design with three replications. Necessary scores and measurements were made and multivariate statistical analyses were performed for different quantitative and qualitative traits. Analysis of variance of data revealed high genetic variation for concerned traits among red bean genotypes. Seven quantitative traits were used in stepwise regression model which included quantitative attributes of seed and plant morphological traits. Among these attributes pod weight in plant and length of internode with highest correlation coefficients had direct effects of 1.605 and -1.302, respectively. In factor analysis, 89% of total variation was explained by eight factors which were divided in two sets: The primary factors included; seed yield related; quantitative morphological and physiological traits and the secondary factors comprised; cooking quality related traits and plant type. Cluster analysis grouped the 15 red bean genotypes in three distinctive groups. KS31169 genotype had the least similarities with the other genotypes; therefore, it would be expected that crosses made between this genotype and genotypes of the first group will develop desirable variation in segregating populations for breeders.

Keywords: Red bean, Quantitative traits, Qualitative traits, Seed yield, Multivariate method, Cluster analysis.

Received: December, 2006.

1- M.Sc. Graduate, Zabol University, Zabol, Iran (Corresponding author).

2- Prof., University of Tehran, Karaj, Iran.

3- Faculty member, Zabol University, Zabol, Iran.

4- Faculty member, Agriculture and Natural Research Center of Markazi Province, Khomein, Iran.