نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۱، شماره ۳ ، پاییز ۱۳۹۲، ص. ۴۷۲-۴۶۰

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 3, Fall. 2013, p. 460-472

ارزیابی ارقام و توده‌های بومی نخود (*Cicer arietinum* L.) بر اساس صفات آگرو-فیزیولوژیک در شرایط دیم

شهرام چقامیرزا[1*]- کیانوش چقامیرزا[2]- رضا محمدی[3]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۴/۲۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۴/۱۵

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی اجزاء عملکرد در نخود زراعی، آزمایشی در قالب طرح آگمنت[4] با استفاده از ۹۶ توده مختلف نخود تیپ کابلی دریافت شده از بانک ژن مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (کرج) به همراه پنج رقم شاهد (آرمان، بیونیج، جم، هاشم و ILC-482) با چهار بلوک در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ انجام شد. برای ارزیابی توده‌ها صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی، فنولوژیکی و اجزاء عملکرد درطی مراحل رشدی گیاه و در آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان داد که توده‌های مورد بررسی از نظر صفات تعداد روز تا ظهور اولین گل، تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی، تعداد روز تا ظهور اولین غلاف، تعداد روز تا ۵۰٪ غلاف‌دهی، تعداد روز تا شروع رسیدگی، تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف تک‌بذری، تعداد غلاف دوبذری، قطر غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه اختلاف معنی‌داری داشتند. تجزیه ضریب همبستگی بین صفات مختلف نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفت بیوماس ($r = ۰/۸۴^{**}$)، تعداد غلاف تک‌بذری در بوته ($r = ۰/۸۰^{**}$) و شاخص برداشت ($r = ۰/۴۴^{**}$) داشت. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون گام‌به‌گام برای عملکرد دانه نشان داد که صفات تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در غلاف، بیوماس، شاخص برداشت، عرض کانوپی، تعداد روز تا ظهور اولین غلاف تاثیر مثبت و ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین و تعداد روز تا اولین گل‌دهی تاثیر منفی بر عملکرد دانه داشتند.

واژه‌های کلیدی : تجزیه رگرسیون، تنوع ژنتیکی، صفات آگرو-فیزیولوژیک، نخود

مقدمه

دانه‌های نخود با ارزش غذایی زیاد به عنوان یک محصول کم‌هزینه در سیستم‌های زراعی مناطق گرمسیری نیمه‌خشک کشت شده و به خاطر قابلیت سازگاری با طیف وسیعی از شرایط محیطی و خاک از قبیل اراضی حاشیه‌ای، حایز اهمیت می‌باشد (۷). نخود می‌تواند ازت اتمسفری را در خاک تثبیت کند و بسیاری از نیازهای ازت را تامین نماید، همچنین در تناوب با غلات می‌تواند از تجمع بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز جلوگیری نماید (۱). نخود گیاهی دیپلوئید (۱۶= ۲x =۲n) و خودگشن است (۱۶). اغلب نخود را به دو گروه اصلی (تیپ کابلی و تیپ دسی) براساس اختلاف در اندازه، شکل و رنگ بذر تقسیم می‌کنند (۲۶). نظامی و همکاران (۱۴) به منظور بررسی خصوصیات فنولوژیک، مورفولوژیک و عملکرد آزمایشی برروی ۷۰ ژنوتیپ نخود تیپ دسی انجام دادند. زالی و همکاران (۴) مطالعه‌ای به منظور بررسی تنوع ژنتیکی، وراثت‌پذیری و روابط بین صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ۱۷ ژنوتیپ نخود را به مدت دو سال در سه مکان انجام دادند. مردی و همکاران (۱۲) آزمایشی بر روی ۴۱۸ ژنوتیپ نخود تیپ دسی (*Cicer arietinum* L. Desi type) به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی اجزاء عملکرد انجام دادند. ایسر و همکاران (۲۰) با بررسی ژرم‌پلاسم‌های نخود در ترکیه و اندازه‌گیری صفات مختلف کمی و کیفی به اهمیت صفات وزن هزار دانه و تعداد بذر در غلاف جهت افزایش عملکرد پی‌بردند. نجیب‌نیا و

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه
(*- نویسنده مسئول: Email: chshahram@yahoo.com)
۲- استادیار گروه ژنتیک و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه
۳- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، کرمانشاه
4- Augmented

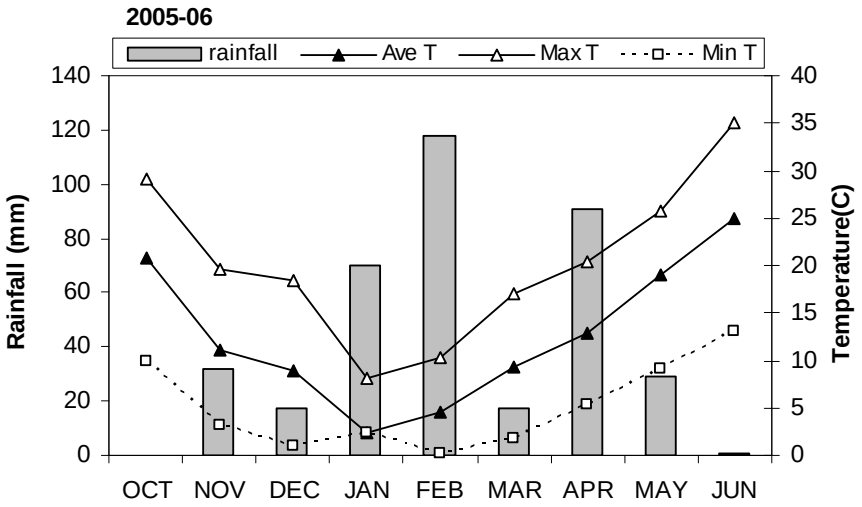
همکاران (۱۳) به منظور بررسی خصوصیات فنولوژیک و مورفولوژیک ۱۵۲ ژنوتیپ نخود متحمل به سرما به همراه چهار شاهد آزمایشی در قالب آزمایش مقدماتی ارزیابی عملکرد (آگمنت) انجام دادند. گنجعلی و همکاران (۱۰) به منظور بررسی و گزینش ژنوتیپ‌های نخود متحمل به خشکی و تعیین مناسب‌ترین شاخص‌های مقاومت به خشکی ۱۵۰ ژنوتیپ نخود تیپ‌کابلی، آزمایشی در قالب طرح ارزیابی مقدماتی عملکرد (آگمنت) به همراه شش شاهد انجام دادند. اجزاء اصلی عملکرد در نخود شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صددانه می‌باشد. هر گره گل‌دهنده معمولا دارای یک غلاف است و این گره‌ها غالبا روی شاخه‌های اولیه یا ثانویه هستند که سهم زیادی از عملکرد را به خود اختصاص می‌دهند. عملکرد و اجزاء آن صفاتی هستند که بوسیله چند ژن کنترل می‌شوند و محیط روی این صفات تاثیر زیادی دارد. آگاهی داشتن از این صفات کمی و تاثیرات محیط در این صفات برای روش‌های اصلاحی مهم می‌باشد. عملکرد دانه نخود یک صفت کمی است، بنابراین تحت تاثیر بسیاری از عوامل ژنتیکی می‌باشد و محیط آنرا تحت تاثیر قرار می‌دهد (۲۳). با توجه به افزایش جمعیت و کمبود مواد غذایی، افزایش عملکرد در واحد سطح می‌تواند به عنوان یک راهبرد اساسی جهت افزایش تولید به شمار آید. انتخاب ارقام مطلوب و تعیین همبستگی بین صفات مختلف بویژه با عملکرد بوته و تعیین روابط علت و معلول آنها، به اصلاح‌گر این توانایی را می‌دهد که مناسب‌ترین و منطقی‌ترین نسبت بین اجزاء را که منتهی به عملکرد بیشتر می‌گردد انتخاب نماید (۱۲). بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های بومی مختلف نخود ایران با استفاده از داده‌های حاصل از مطالعات زراعی و شناسایی صفات مهم و موثر بر عملکرد دانه بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق مواد گیاهی شامل تعداد ۹۶ توده مختلف نخود تیپ‌کابلی دریافت شده از بانک ژن مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به همراه پنج رقم شاهد (آرمان، بیونیج، جم، هاشم و ILC-482) بود. این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی در قالب طرح آگمنت در چهار بلوک اجراء شد. هر ژنوتیپ در سه ردیف به طول ۲ متر و به فاصله ردیف ۰/۵ متر کشت شد. عمق کاشت ۵ سانتی‌متر و فاصله بذور از یکدیگر ۱۰ سانتی‌متر تعیین شد. مراقبت‌های معمول زراعی بر حسب ضرورت انجام گرفت، در طول دوره رویشی و زایشی هیچ گونه آبیاری صورت نگرفت و میزان بارندگی در فصل زراعی برابر با ۵۱۵ میلی‌متر، که در طول دوره رشد (اسفند تا خردادماه) میزان بارندگی برابر با ۱۶۲ میلی‌متر بود. خلاصه اطلاعات هواشناسی در شکل ۱ آمده است. بافت خاک لومی‌رسی بود. جهت کنترل علف‌های هرز از روش‌های مکانیکی استفاده شد. صفات مورد بررسی شامل صفات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی که درطی مراحل رشدی گیاه در مزرعه و آزمایشگاه ارزیابی شدند، بود. برای اندازه‌گیری صفت عرض کانوپی هر توده به طور تصادفی سه مقطع از عرض هر ردیف کشت اندازه‌گیری شد و یک عدد میانگین محاسبه گردید سپس مجددا" میانگین اعداد بدست آمده از هر ردیف محاسبه گردید و به عنوان عرض کانوپی برای هر توده یادداشت شد. عملکرد کوانتوم (Fv/Fm) برای هر توده از طریق اندازه‌گیری نه نمونه برای هر کرت با استفاده از دستگاه کلروفیل‌فلوروسنس (MINI-PAM, Waltz, Effeltrich, Germany) محاسبه شد و سپس میانگین عمکرد کوانتوم برای هر توده بدست آمد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد بررسی برای شاهدهای آزمایش و همچنین مقایسه میانگین توده‌های مورد بررسی با شاهدها انجام گرفت. اثر بلوک، ضریب تغییرات (CV%) و مقدار حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطوح احتمال خطای ۵٪ و ۱٪ نیز محاسبه شد. برای تجزیه‌های واریانس، کورلاسیون (همبستگی)، رگرسیون و تجزیه واریانس رگرسیون برای صفات وارد شده در مدل عملکرد دانه، از نرم‌افزارهای آماری MSTAT-C و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

به منظور مقایسه میانگین توده‌های نخود مورد مطالعه با میانگین شاهدهای آزمایش، ابتدا تجزیه واریانس داده‌های مربوط به کلیه صفات اندازه‌گیری شده در ارقام شاهد انجام و با توجه به میانگین مربعات بدست آمده و میانگین شاهدها و میانگین بلوک، اثر بلوک، ضریب تغییرات (CV٪) و مقدار حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال خطای ۵٪ و ۱٪ محاسبه گردید (جدول ۱)، نتایج حاصل از مقایسه میانگین توده‌های مورد مطالعه با شاهدها در جدول ۲ نشان داده شده است. برای صفت تعداد غلاف در بوته ۲۱/۸درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ (گروه A) و ۷/۹درصد از توده‌ها درسطح احتمال خطای ۵٪ (گروه B) اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها نشان دادند. این توده‌ها داری بیشترین تعداد غلاف در بین کل توده‌های کشت شده و شاهد بودند. توده‌های شماره ۱۸ با تعداد ۵۹، شماره ۶۹ با تعداد ۲۹ و توده‌های شماره ۲۳، ۸۴، ۹۶ با تعداد ۲۷ غلاف در بوته به ترتیب دارای بیشترین تعداد غلاف در بوته بودند. برای صفت تعداد غلاف تک‌بذری در بوته، ۸/۹ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱درصد و ۱۲/۸درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند. این توده‌ها دارای تعداد غلاف تک‌بذری بیشتری بودند و توده‌های شماره ۱۸ با تعداد ۲۷، شماره ۵۹ با تعداد ۲۳ و شماره ۶۹ با تعداد ۲۱ غلاف تک‌بذری در بوته دارای بیشترین تعداد بودند.



شکل ۱- توزیع پراکنش بارندگی ماهانه و میزان درجه حرارت ماهانه کرمانشاه در سال زراعی ۸۵-۱۳۸٤

جدول ۱ - اثر بلوکها، ضریب تغییرات و حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) برای صفات اندازه‌گیری شده در توده‌های مختلف نخود

LSD1%	LSD5 %	CV%	اثربلوک				صفات
			٤	۳	۲	۱	
9.945	6.610	26.8%	-2.4	-0.6	-0.1	3.2	NPPP
8.755	5.819	28.2%	-2.0	-0.2	-0.2	2.2	1SP
1.045	0.694	35.3%	-0.3	0.0	0.0	0.1	2SP
0.178	0.118	2.98%	0.00	0.01	0.03	0.05	PL
0.126	0.084	4.5%	-0.02	-0.01	0.02	0.04	PW
0.281	0.187	7.8%	-0.02	0.09	0.04	-0.01	NSPP
2.093	1.391	25.4%	0.04	-0.23	-0.12	0.20	NSP
30.484	20.262	15.5%	3.4	14.6	-5.1	-13.1	SPAD
10.875	7.228	14.6%	1.26	-2.98	0.94	0.94	PH-1P
8.409	5.589	6.86%	-0.88	0.00	-0.30	1.10	PH
5.145	3.420	5.34%	-0.12	0.52	-0.36	0.12	N.Node
7.137	4.744	6.5%	-0.82	-1.51	0.94	1.51	100SW
11.764	7.819	25.2%	-3.6	-0.7	0.2	4.1	GY
0.398	0.264	25%	-0.04	0.02	-0.03	0.00	HI
35.668	23.708	29.3%	-7.08	-4.64	2.50	9.06	Biomass
28.241	18.771	8.1%	-0.91	5.24	-1.01	-3.34	Fer%
8.490	5.643	4.1%	-0.80	-1.20	0.80	1.20	Df-1
7.995	5.314	3.4%	0.60	0.20	-0.20	-0.60	Df50%
7.683	5.107	3.3%	-0.40	-1.60	-0.40	1.00	Dp-1
21.871	14.537	7.98%	-0.70	-0.30	2.90	-1.90	Dp-50
5.261	3.497	1.72%	-0.50	-0.70	0.10	0.90	Dm0
11.958	7.948	3.5%	-1.40	-1.20	0.40	2.20	Dm90%
12.830	8.528	9.6%	-0.96	0.24	-1.48	2.28	Can W

SPAD	میزان کلروفیل برگ	100 SW	وزن ۱۰۰ دانه	DF-1	تعداد روز تا ظهور اولین گل
PH-1P	ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین	NPPP	تعداد غلاف در بوته	DF-50%	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی
PH	ارتفاع بوته	1SP	تعداد غلافهای تک بذری	DP-1	تعداد روز تا ظهور اولین غلاف
NSP	تعداد شاخه های اولیه	2SP	تعداد غلافهای دو بذری	DP-50%	تعداد روز تا ۵۰٪ غلاف دهی
GY	عملکرد بوته	PL	طول غلاف	DM-0	تعداد روز تا شروع رسیدگی
N Nod	تعداد گره های ساقه اصلی	PW	قطر غلاف	DM-90%	تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی
HI	شاخص برداشت	NSPP	تعداد دانه در غلاف	Can W	عرض کانوپی
		Fer %	درصد باروری	Biomass	بیوماس

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برای صفت تعداد غلاف دوبذری در بوته نشان که ۵۱/۵ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ و ۵/۹درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها نشان دادند. توده‌های شماره ۷، ۱۰، ۸۲، ۹۹ و ۱۰۵ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۹، ۱۹، ۲۳، ۴۸، ۵۲، ۵۷، ۸۴ در سطح احتمال خطای ۵ ٪ دارای اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها برای صفت طول غلاف بودند. سه توده شماره ۱۰۵ با طول غلاف ۱/۸، شماره ۱۰ با طول ۱/۷۷ و توده شماره ۹۹ با طول ۱/۷۳ میلی‌متر به ترتیب دارای بلندترین طول غلاف بودند. از لحاظ طول غلاف، ۱۴/۸ درصد از توده‌ها در کلاس D قرار داشتند که در سطح احتمال خطای ۵ درصد اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند و در کلاس E، ۲۰/۸ درصد از توده‌ها قرار داشتند که در سطح احتمال خطای ۱٪ اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند.

نتایج تجزیه آماری برای صفت قطر غلاف نشان داد که توده شماره ۸۳ با قطر غلاف ۰/۸۳ میلی‌متر در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده شماره ۵۷ با قطر غلاف ۰/۷۹ میلی‌متر در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند. برای صفت قطر غلاف، ۳۵/۶ درصد از توده‌ها در کلاس D قرار داشتند که در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند و ۲۵/۷ درصد از توده‌ها در کلاس E قرار داشتند که در سطح احتمال خطای ۱٪ اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند. براساس صفت تعداد دانه در غلاف ۱۳/۵ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ و ۱۲/۵ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها نشان دادند و دارای تعداد دانه بیشتری در غلاف بودند. توده‌های شماره ۱۴، ۱۰ و ۱۶ به ترتیب دارای بیشترین تعداد دانه در غلاف بودند. در کلاس D توده‌های شماره ۶۶، ۶۷ و ۸۹ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند بطوری‌که این توده‌ها دارای تعداد دانه کمتری نسبت به میانگین شاهدها در هر غلاف بودند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت تعداد شاخه‌های اولیه منشاء گرفته از ساقه اصلی نشان داد که توده‌های شماره ۴۸ و ۷۴ با سطح احتمال خطای ۱٪ و توده شماره ۷۲ با سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند در حالی‌که توده شماره ۱۸ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۱۹، ۲۳، ۷۸، ۹۶ و ۱۰۰ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها برای صفت تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از شاخه‌های اولیه و اصلی داشتند. عملکرد کوانتوم (Fv/Fm) توده‌های شماره ۹۳ و ۹۷ در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و توده‌های شماره ۸۷ و ۹۲ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین نشان داد که توده شماره ۸۴ در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و توده‌های شماره ۸، ۱۸، ۳۰، ۳۳، ۴۱، ۵۱، ۵۲، ۶۵، ۸۸ و ۹۲ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت ارتفاع بوته مشخص گردید که ۱۴/۶ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و ۳۱/۲ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ با ارتفاع بوته کمتری نسبت به شاهدها در کلاس D قرار گرفتند. برای صفت تعداد گره ساقه اصلی ۱۲/۵ درصد از توده‌ها درسطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند و توده شماره ۲۶ در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و توده شماره ۶۷ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها نشان داد و دارای تعداد گره کمتری نسبت به میانگین شاهدها بودند. نتایج حاصل از تجزیه آماری صفت وزن ۱۰۰ دانه نشان داد که توده‌های شماره ۵۱ و ۱۰۴ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده شماره ۸۳ در سطح احتمال خطای ۵٪ با وزن ۱۰۰ دانه بالاتر دارای اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها بودند. همچنین ۶۲/۵ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و ۱۳/۵ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف منفی معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند و وزن ۱۰۰ دانه کمتری نسبت به میانگین شاهدها داشتند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت عملکرد بوته نشان داد که ۷/۳ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ و ۱۳/۵ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ با عملکرد بوته بیشتر اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند. توده‌های شماره ۱۸ با وزن ۵۳/۹ گرم، ۵۱ با وزن ۳۶/۶ گرم و ۴۱ با وزن ۳۱/۴ گرم دارای بیشترین میزان عملکرد بوته در بین تمام توده‌های مورد بررسی بودند. توده شماره ۱۳ با عملکرد ۲/۹ گرم در بوته، کمترین میزان عملکرد را داشت و در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشت. برای صفت بیوماس توده‌های شماره ۱۸ و ۹۶ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۵۱، ۶۹ و ۷۸ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند. توده‌های شماره ۱۳ و ۱۵ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند و دارای کمترین بیوماس بودند. در مقایسه میانگین برای صفت درصد باروری توده‌ها با میانگین شاهدها، توده‌های شماره ۶۶، ۶۷ و ۸۹ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D با درصد باروری کمتری نسبت به میانگین شاهدها قرار گرفتند. مقایسه میانگین صفت تعداد روز تا ظهور اولین گل نشان داد که توده شماره ۷۵ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۷، ۱۳، ۱۸،

۳۴، ۴۴، ۵۶، ۸۸، ۹۱ و ۹۴ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی نشان داد که توده‌های شماره ۷ و ۵۶ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۱۳، ۱۴، ۳۱، ۳۴، ۴۴، ۵۷ و ۷۵ در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها داشتند و ۶/۲۵ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و ۱۳/۵ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌دار منفی با میانگین شاهدها داشتند. برای صفت تعداد روز تا ظهور اولین غلاف ۶/۲۵ درصد از توده‌ها در سطح احتمال خطای ۱٪ و ۱۴/۶ درصد در سطح احتمال خطای ۵٪ اختلاف معنی‌دار مثبت با میانگین شاهدها نشان دادند. برای صفت تعداد روز تا شروع رسیدگی توده‌های شماره ۳۴، ۴۱، ۴۴ و ۵۶ در سطح احتمال خطای ۱٪ و توده‌های شماره ۷، ۱۳، ۱۴، ۱۹، ۲۱، ۴۶، ۸۸، ۹۱، ۹۴، ۹۷ و ۱۰۳ در سطح احتمال خطای ۵٪ دارای اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها بودند و تعداد روز تا شروع رسیدگی در این توده‌ها دیرتر از تعداد روز تا شروع رسیدگی در ارقام شاهد بود. توده‌های شماره ۲۶، ۵۲، ۶۳، ۶۴، ۶۶، ۶۷ و ۷۴ در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و توده‌های شماره ۱، ۲، ۲۰، ۳۰، ۳۵، ۵۸، ۶۸ و ۷۲ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌دار با میانگین شاهدها داشتند، تعداد روز تا شروع رسیدگی در این توده‌ها زودتر از تعداد روز تا شروع رسیدگی در ارقام شاهد بود و به عبارت دیگر می‌توان آنها را بعنوان توده‌های زودرس در نظر گرفت. نتایج برای صفت تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی نشان داد که توده‌های شماره ۷ و ۵۸ در سطح احتمال خطای ۱٪ اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی در این توده‌ها بیشتر از تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی در ارقام شاهد بود. توده‌های شماره ۱، ۶۳، ۶۶ و ۶۷ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند که نتایج مشابه نتایج بدست آمده برای تعداد روز تا شروع رسیدگی در این توده‌ها بود اما توده شماره ۷ با زمان رسیدگی کوتاه، تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی بیشتری داشت که این نشانه داشتن دوره رسیدگی طولانی‌تری بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین برای صفت عرض کانوپی نشان داد که توده‌های شماره ۸۰، ۸۸ و ۹۰ در سطح احتمال خطای ۱٪ در کلاس E و توده‌های شماره ۶۷، ۷۵، ۸۱، ۸۴، ۸۹، ۹۱، ۹۳ و ۹۹ در سطح احتمال خطای ۵٪ در کلاس D اختلاف معنی‌داری با میانگین شاهدها داشتند. عرض کانوپی در این توده‌ها کمتر از عرض کانوپی در ارقام شاهد بود. در تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برای صفات میزان کلروفیل برگ، شاخص برداشت و تعداد روز تا ظهور ۵۰ درصد غلاف‌دهی توده‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار آماری با میانگین شاهدها نشان ندادند.

در مطالعات ضابط و همکاران (۶) که بر روی ماش صورت گرفت صفات طول غلاف، تعداد گره در ساقه، شاخص برداشت معنی‌دار نبود که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت و همچنین صفات وزن ۱۰۰ دانه، تعداد بذر در غلاف، ارتفاع گیاه، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی معنی‌دار نبودند که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت نداشت. در مطالعه کانونی (۹) که بر روی ۱۲ رقم نخود صورت گرفت ارقام در صفات تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، زمان رسیدگی، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه دارای تنوع ژنتیکی بودند و همچنین بین ژنوتیپ‌های تحت بررسی از نظر کلیه صفات اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌دار بدست آمد که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت. چاهوتا و شرما (۱۸) در بررسی تنوع ژنتیکی و توارث‌پذیری ۸۲ ژنوتیپ عدس گزارش نمودند صفات روز تا گل‌دهی، ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین و تعداد ساقه‌های فرعی ضریب تنوع ژنوتیپی بالایی داشتند ولی صفت تعداد غلاف در گیاه در این آزمایش دارای ضریب تنوع ژنوتیپی پایینی بود. در مطالعه همتی و همکاران (۱۵) که بر روی نخود صورت گرفت نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا گل‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه، بیوماس و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری داشتند که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت.

همبستگی بین صفات

ماتریس ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است که تنها به ذکر نتایج بدست آمده در مورد برخی از صفات مهم و ارتباط آنها با یکدیگر پرداخته می شود. صفت عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف تک‌بذری در بوته، تعداد غلاف دوبذری در بوته، طول غلاف، قطر غلاف، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه، شاخص برداشت، بیوماس و عرض کانوپی داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفات تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی و تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی داشت.

در مطالعات متعددی همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در گیاه با صفت ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه و تعداد دانه در گیاه بدست آمد که با نتایج بدست آمده در این آزمایش به غیر از همبستگی عملکرد دانه با ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین مطابقت داشت (۲۲، ۲۵ و ۲۷). گولر و همکاران (۲۲) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه، تعداد دانه و تعداد غلاف در گیاه نخود گزارش نمودند. در مطالعات یوسل و همکاران (۲۷) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در گیاه با صفات ارتفاع گیاه، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد شاخه‌های ثانویه، تعداد غلاف‌های پر و تعداد دانه بدست آمد، این نتایج با دیگر گزارشات (۲۵ و ۲۲) مطابقت داشت.

۲- مقایسه میانگین ارقام و توده‌های نخود مورد مطالعه

شماره توده	NPPP	ISP	2SP	PL	PW	NSPP	NSP	SPAD	PH-1P	PH	N.Node	100SW	GY	HI	Biomass	Fer%	Df-1	Df50%	Dp-1	Dp-50	Dm0	Dm 90%	Can W
1	11.8C	11.4C	0.5C	1.48C	0.59D	1.00C	2.20C	56.8C	14.06C	24.9D	26.3C	22.3D	13.5C	0.47C	19.7C	98.0C	48.9C	54.6C	57.0C	65.9C	72.1D	76.8D	32.7C
2	6.80C	6.60C	0.3C	1.49C	0.67C	0.97C	2.20C	41.7C	12.06C	20.2E	23.9C	25.1C	8.70C	0.44C	10.7C	95.3C	48.0C	55.6C	55.0C	66.9C	72.1D	77.8C	30.0C
6	9.00C	6.40C	3.5A	1.48C	0.59D	1.31A	3.00C	43.5C	13.36C	21.9E	24.5C	20.1E	13.0C	0.48C	18.0C	103C	50.0C	56.6C	57.0C	64.9C	74.1C	78.8C	27.0C
7	10.2C	5.60C	3.5A	1.68A	0.72C	1.13B	2.00C	43.7C	16.06C	23.5D	28.3B	22.7D	14.1C	0.49C	19.7C	88.4C	60.0B	70.0A	66.0B	81.9C	82.1B	112.8A	33.0C
8	10.6C	5.60C	4.7A	1.58C	0.69C	1.27A	2.40C	42.0C	10.06D	22.9D	26.3C	23.1C	17.3C	0.36C	39.0C	94.6C	54.0C	62.6C	63.0C	68.9C	80.1C	83.8C	30.7C
9	6.20C	3.40C	2.9A	1.62B	0.67C	1.24A	1.80C	45.2C	16.36C	27.2C	28.9B	23.5C	10.4C	0.47C	13.1C	94.8C	53.0C	61.6C	61.0C	68.9C	76.1C	81.8C	30.7C
10	7.20C	3.20C	4.5A	1.77A	0.70C	1.41A	2.60C	47.2C	16.36C	30.5C	26.3C	24.0C	14.5C	0.44C	23.9C	99.5C	51.0C	61.6C	60.0C	68.9C	75.1C	80.8C	30.0C
11	16.2B	9.40C	6.1A	1.33D	0.49E	1.25A	1.80C	55.6C	15.66C	25.5C	26.3C	13.0E	13.3C	0.47C	19.2C	95.1C	54.0C	58.6C	61.0C	66.9C	74.1C	79.8C	29.7C
12	11.6C	6.40C	4.1A	1.42C	0.51E	1.16B	2.40C	53.5C	13.66C	24.9D	26.9C	13.2E	8.10C	0.39C	11.7C	89.8C	54.0C	60.6C	61.0C	67.9C	78.1C	79.8C	33.3C
13	5.80C	5.20C	0.9C	1.24E	0.44E	1.05C	2.60C	53.9C	16.36C	25.9C	25.7C	13.4E	2.90D	0.39C	1.60C	96.7C	58.0B	64.6B	64.0B	71.9C	81.1B	84.8C	26.0C
14	12.6C	4.40C	8.3A	1.25E	0.48E	1.49A	1.60C	54.0C	15.06C	24.9D	28.9B	10.3E	9.30C	0.37C	16.1C	98.3C	56.0C	64.6B	66.0B	72.9C	82.1B	86.8C	30.7C
15	10.4C	8.40C	1.5A	1.39C	0.52E	1.02C	2.00C	56.0C	14.66C	25.5C	24.9C	14.3E	6.80C	0.47C	5.4D	93.0C	48.0C	61.6C	54.0C	68.9C	74.1C	80.8C	31.0C
16	12.2C	5.20C	6.5A	1.28E	0.51E	1.35A	1.40C	59.2C	14.66C	25.5C	26.1C	12.2E	9.90C	0.47C	12.0C	94.2C	54.0C	57.6C	61.0C	66.9C	76.1C	79.8C	32.7C
17	10.4C	8.40C	1.1B	1.43C	0.48E	0.97C	2.00C	60.0C	18.66C	27.9C	27.5C	22.2D	11.1C	0.44C	16.2C	90.1C	54.0C	60.6C	60.0C	68.9C	78.1C	83.8C	34.7C
18	59.4A	26.8A	22A	1.56C	0.58D	1.17B	2.00C	57.4C	9.06D	23.2D	27.5C	14.5E	53.9A	0.45C	111A	84.5C	60.0B	62.6C	66.0B	69.9C	80.1C	88.8C	26.7C
19	16.4B	11.6C	2.5A	1.62B	0.64C	0.98C	2.00C	58.0C	19.06C	30.5C	27.9B	22.6D	18.8C	0.41C	36.8C	87.0C	56.0C	61.6C	65.0B	70.9C	82.1B	84.8C	31.3C
20	24.2A	15.2B	6.7A	1.51C	0.61D	1.14B	3.00C	39.2C	15.06C	16.2E	24.9C	14.7E	20.3B	0.49C	32.4C	91.7C	48.0C	56.6C	55.0C	65.9C	73.1D	78.8C	35.0C
21	9.60C	8.60C	0.5C	1.50C	0.58D	0.95C	3.00C	50.0C	21.36C	33.9C	28.9B	22.1D	9.70C	0.36C	17.9C	92.4C	52.0C	60.6C	61.0C	68.9C	81.1B	83.8C	37.7C
22	14.0C	12.6C	0.0C	1.35D	0.50E	0.87C	2.20C	44.5C	16.36C	26.9C	23.9C	20.9D	12.5C	0.42C	20.7C	89.4C	50.0C	55.6C	56.0C	65.9C	74.1C	79.8C	34.7C
23	26.8A	20.0A	5.9A	1.65B	0.65C	1.08C	2.60C	46.6C	17.36C	25.5C	26.9C	14.4E	22.2B	0.42C	43.8C	97.3C	50.0C	55.6C	57.0C	64.9C	77.1C	78.8C	30.3C
25	22.6A	16.2B	4.1A	1.43C	0.56E	1.05C	2.60C	49.0C	13.36C	24.9D	25.1C	17.6E	20.6B	0.46C	35.7C	90.9C	47.0C	53.6C	54.0C	62.9C	75.1C	78.8C	39.3C
26	11.6C	6.80C	2.0A	1.48C	0.59D	0.91C	1.80C	49.7C	12.06C	24.9D	19.0E	15.5E	7.20C	0.45C	6.90C	78.6C	49.0C	53.6C	55.0C	63.9C	70.1E	77.8C	33.3C
28	7.30C	5.00C	1.0C	1.27E	0.51E	0.90C	1.52C	50.4C	16.06C	24.9D	24.4C	12.6E	4.40C	0.36C	9.70C	81.6C	50.2C	61.2C	60.4C	69.1C	74.9C	79.6C	30.8C
29	12.7C	6.40C	5.6A	1.48C	0.40E	1.34A	2.12C	42.6C	13.66C	21.3E	25.4C	11.7E	9.90C	0.41C	21.6C	94.7C	50.2C	61.2C	58.4C	64.1C	73.9C	79.6C	27.8C
30	6.10C	4.20C	1.4B	1.33D	0.68C	1.09B	0.72D	50.1C	11.06D	24.9D	26.4C	21.7D	7.50C	0.54C	11.4C	91.0C	47.2C	62.2C	54.4C	68.1C	71.9D	82.6C	31.1C
31	12.7C	11.4C	0.4C	1.58C	0.54E	0.91C	2.12C	54.2C	13.66C	24.3D	26.2C	21.1D	13.0C	0.49C	24.0C	93.1C	50.2C	64.2B	58.4C	67.1C	74.9C	83.6C	27.5C
32	11.3C	6.80C	3.4A	1.49C	0.61D	1.16B	2.12C	49.0C	12.06C	19.3E	25.0C	12.5E	8.80C	0.51C	14.7C	90.3C	51.2C	58.2C	59.4C	63.1C	75.9C	81.6C	27.5C
33	10.3C	7.00C	1.8A	1.49C	0.54E	0.98C	2.32C	49.5C	11.06D	22.3E	26.4C	14.4E	7.80C	0.45C	14.8C	85.3C	55.2C	62.2C	64.4B	65.1C	75.9C	82.6C	26.5C
34	8.70C	6.80C	1.8A	1.45C	0.51E	1.15B	1.72C	49.0C	16.06C	26.3C	28.4B	14.7E	7.80C	0.48C	13.7C	98.7C	60.2B	66.2B	67.4A	68.1C	82.9A	86.6C	26.1C
35	11.1C	9.20C	0.6C	1.35D	0.59D	0.89C	2.52C	47.4C	12.06C	22.6D	23.4C	18.3E	9.60C	0.47C	17.9C	88.3C	48.2C	53.2D	56.4C	59.1C	72.9D	79.6C	31.5C
37	15.3C	13.6C	1.0B	1.34D	0.53E	0.97C	3.32C	45.8C	15.36C	26.3C	21.4C	18.8E	15.0C	0.47C	29.4C	95.7C	51.2C	56.2C	58.4C	61.1C	76.9C	81.6C	33.8C
38	10.5C	7.60C	1.8A	1.48C	0.56E	1.02C	1.52C	49.7C	15.36C	27.6C	26.4C	18.3E	10.4C	0.44C	21.1C	89.5C	50.2C	61.2C	58.4C	63.1C	76.9C	83.6C	34.8C
39	9.70C	7.60C	1.6A	1.52C	0.61D	1.06C	1.92C	52.0C	18.36C	28.3C	26.4C	21.9D	11.7C	0.46C	22.9C	94.8C	53.2C	61.2C	61.4C	65.1C	77.9C	82.6C	34.1C
40	18.1B	16.2B	0.8C	1.45C	0.64C	0.94C	2.92C	49.9C	18.66C	27.3C	24.4C	24.6C	22.3B	0.55C	38.0C	94.3C	50.2C	61.2C	61.4C	65.1C	78.9C	83.6C	34.1C
41	21.3A	17.2A	2.8A	1.52C	0.76C	1.03C	2.32C	51.2C	8.060D	23.3D	22.4C	27.8C	31.4A	0.61C	49.0C	94.4C	50.2C	61.2C	65.4B	65.1C	83.9A	89.6C	36.5C

ادامه جدول ۲

شماره توده	NPPP	ISP	2SP	PL	PW	NSPP	NSP	SPAD	PH-1P	PH	N.Node	100SW	GY	HI	Biomass	Fer%	Df-1	Df50%	Dp-1	Dp-50	Dm0	Dm 90%	Can W
42	11.5C	9.60C	1.2B	1.60C	0.52E	1.00C	1.32C	49.1C	15.66C	24.9D	27.4C	19.2E	11.7C	0.47C	22.4C	94.0C	50.2C	59.2C	59.4C	63.1C	77.9C	82.6C	37.5C
43	19.3A	11.0C	7.6A	1.32E	0.58D	1.31A	2.52C	48.5C	17.06C	29.6C	29.0B	16.7E	22.8B	0.54C	39.7C	96.8C	56.2C	60.2C	64.4B	64.1C	79.9C	83.6C	35.5C
44	10.1C	9.60C	0.4C	1.50C	0.57E	0.98C	1.52C	48.3C	17.06C	29.3C	25.4C	15.1E	7.90C	0.48C	14.0C	99.0C	60.2B	64.2B	67.4A	68.1C	82.9A	86.6C	38.1C
45	9.10C	8.20C	0.0C	1.44C	0.61D	0.85C	2.12C	47.2C	17.36C	32.9C	25.4C	18.8E	7.70C	0.4C	16.7C	89.9C	53.2C	62.2C	61.4C	66.1C	78.9C	85.6C	38.5C
46	5.90C	4.00C	1.2B	1.58C	0.73C	0.82C	2.32C	45.3C	17.66C	29.3C	28.4B	29.5C	7.40C	0.31C	21.4C	87.2C	55.2C	62.2C	64.4B	67.1C	81.9B	87.6C	31.5C
47	14.7C	14.0B	0.0C	1.58C	0.64C	0.91C	2.42C	44.4C	20.66C	29.6C	25.0C	19.3E	11.2C	0.42C	24.2B	95.5C	53.2C	62.2C	62.4C	67.1C	78.9C	86.6C	38.1C
48	8.90C	8.40C	0.0C	1.63B	0.63C	0.89C	5.12A	43.6C	16.66C	27.6C	25.4C	18.1E	7.50C	0.38C	17.2C	94.2C	51.2C	62.2C	59.4C	66.1C	79.9C	88.6C	37.5C
50	16.9B	15.6B	0.2C	1.57C	0.59D	0.90C	2.92C	42.3C	13.66C	22.6D	24.4C	20.7D	16.8C	0.47C	33.2C	93.9C	51.2C	56.2C	60.4C	61.1C	76.9C	80.6C	33.5C
51	20.5A	19.4A	0.4C	1.43C	0.76C	0.94C	2.92C	44.9C	11.06D	28.9C	24.0C	35.9A	36.6A	0.55C	64.0C	97.1C	50.2C	53.2D	58.4C	59.1C	79.9C	82.6C	40.1C
52	24.5A	20.4A	2.4A	1.63B	0.56E	0.98C	2.52C	46.8C	10.66D	21.3E	24.4C	17.9E	22.6B	0.61C	34.5C	93.6C	48.2C	51.2D	55.4C	56.1C	70.9E	79.6C	28.8C
54	19.6A	13.0C	3.8A	1.36D	0.57E	0.98C	2.03C	32.1C	11.48C	19.6E	23.1C	15.5E	14.9C	0.52C	33.3C	82.1C	52.2C	51.8D	58.6C	61.3C	74.7C	80.2C	30.8C
55	15.0C	12.2C	1.8A	1.20E	0.72C	0.99C	3.43C	31.7C	16.48C	26.0C	22.3C	26.7C	19.1C	0.47C	45.3C	90.6C	50.2C	52.8D	57.6C	62.3C	74.7C	80.2C	30.4C
56	6.40C	5.00C	0.0C	1.49C	0.69C	0.74C	2.43C	34.9C	20.28C	26.3C	25.1C	25.3C	6.40C	0.33C	24.0C	77.5C	60.2B	67.8A	69.6A	73.3C	84.7A	91.2C	28.1C
57	9.80C	6.80C	1.8A	1.67B	0.79B	1.02C	1.83C	36.2C	18.28C	28.6C	26.9C	29.5C	15.0C	0.42C	40.3C	86.1C	52.2C	65.8B	62.6C	70.3C	79.7C	90.2C	35.8C
58	12.4C	8.20C	2.2A	1.55C	0.60D	0.96C	1.43C	36.1C	13.98C	23.0D	23.9C	14.4E	8.70C	0.46C	23.5C	81.2C	50.2C	51.8D	56.6C	61.3C	71.7D	112 A	30.8C
59	26.6A	23.4A	1.4B	1.34D	0.64C	0.91C	3.23C	38.8C	13.28C	20.3E	23.5C	19.5E	23.5A	0.51C	50.7C	89.4C	49.2C	50.8E	56.6C	57.3C	73.7C	88.2C	30.4C
60	19.6A	12.4C	5.2A	1.35D	0.63C	1.10B	1.83C	39.1C	19.28C	26.0C	28.0B	19.3E	20.2B	0.44C	50.5C	86.3C	55.2C	60.8C	65.6B	66.3C	78.7C	83.2C	36.8C
62	12.6C	9.00C	1.7A	1.36D	0.63C	0.93C	2.03C	38.7C	15.28C	23.0D	21.5C	23.2C	13.1C	0.36C	41.0C	82.3C	55.2C	61.8C	62.6C	67.3C	77.7C	84.2C	25.8C
63	11.8C	8.60C	0.8C	1.39C	0.62C	0.80C	2.03C	39.6C	11.98C	24.3D	21.5C	16.7E	8.30C	0.46C	22.7B	76.9C	47.2C	49.8E	55.6C	56.3C	70.7E	77.2D	27.8C
64	13.2C	9.40C	0.3C	1.32E	0.57E	0.83C	2.63C	38.7C	15.58C	23.6D	23.5C	17.7E	10.1C	0.49C	25.2C	77.3C	49.2C	51.8D	55.6C	59.3C	70.7E	79.2C	28.4C
65	21.6A	12.4C	8.6A	1.34D	0.60D	1.31A	2.03C	48.3C	11.28D	21.0E	24.7C	13.1E	17.7C	0.49C	40.8C	93.8C	52.2C	52.8D	58.6C	62.3C	73.7C	80.2C	27.8C
66	9.20C	6.20C	0.2C	1.52C	0.61D	0.65D	1.43C	47.4C	12.98C	22.6D	21.1C	17.4E	5.80C	0.43C	18.1C	66.8D	49.2C	50.8E	55.6C	57.3C	70.7E	76.2D	26.1C
67	8.90C	6.00C	0.2C	1.29E	0.58D	0.65D	2.23C	51.7C	13.58C	22.0E	20.1D	19.3E	6.20C	0.44C	18.7C	66.8D	49.2C	50.8E	55.6C	58.3C	70.7E	76.2D	24.4D
68	16.8B	12.4C	1.8A	1.25E	0.57E	0.89C	2.43C	45.9C	11.98C	25.0D	21.1C	18.1E	13.8C	0.5C	32.2C	81.2C	52.2C	51.8D	57.6C	60.3C	72.7D	78.2C	25.8C
69	28.8A	20.8A	3.0A	1.34D	0.65C	0.85C	3.43C	51.4C	13.28C	23.3D	21.7C	20.3E	25.2A	0.49C	56.1C	78.4C	50.2C	52.8D	59.6C	61.3C	73.7C	80.2C	28.8C
70	21.0A	16.6A	3.4A	1.47C	0.63C	1.04C	3.03C	51.3C	14.98C	24.0D	23.5C	18.5E	20.2B	0.49C	45.9C	90.9C	52.2C	52.8D	59.6C	61.3C	73.7C	81.2C	30.4C
71	11.6C	8.60C	1.8A	1.54C	0.67C	1.00C	2.63C	49.9C	18.98C	26.6C	22.5C	22.7D	12.8C	0.45C	33.1C	87.5C	52.2C	54.8C	59.6C	64.3C	75.7C	83.2C	35.8C
72	15.4C	11.4C	2.2A	1.54C	0.61D	0.96C	3.83B	51.9C	13.58C	25.0D	20.9C	17.3E	13.0C	0.45C	33.5B	85.3C	50.2C	50.8E	56.6C	58.3C	72.7D	78.2C	27.8C
73	15.2C	13.2C	0.0C	1.40C	0.56E	0.80C	3.43C	41.2C	16.98C	25.3C	21.5C	20.5D	13.1C	0.41C	36.6C	83.8C	50.2C	55.8C	56.6C	65.3C	73.7C	82.2C	28.4C
74	19.6A	14.8B	3.0A	1.42C	0.59D	0.99C	5.23A	53.1C	13.58C	24.0D	23.1C	16.1E	15.7C	0.52C	34.8C	87.4C	47.2C	50.8E	54.6C	60.3C	70.7E	78.2C	28.8C
75	13.6C	9.20C	3.4A	1.36D	0.57E	1.13B	2.43C	52.5C	18.98C	29.0C	27.5C	16.5E	12.1C	0.37C	37.3C	90.1C	62.2A	65.8B	68.6A	71.3C	78.7C	84.2C	24.8D
76	19.6A	14.2B	2.4A	1.38D	0.53E	0.79C	2.63C	57.3C	16.58C	24.0D	23.9C	16.1C	13.9C	0.41C	38.5C	81.1C	54.2C	58.8C	64.6B	67.3C	79.7C	84.2C	28.8C
77	14.6C	13.2C	0.2C	1.38D	0.71C	0.87C	2.83C	55.8C	19.98C	27.6C	22.1C	27.2C	17.9C	0.43C	46.3C	89.0C	52.2C	55.8C	60.6C	67.3C	79.7C	84.2C	27.8C
78	25.0A	11.2C	9.2A	1.44C	0.67C	1.11B	2.43C	40.4C	16.98C	28.0C	25.5C	19.0E	27.0A	0.49C	59.7C	77.5C	53.2C	54.8C	61.6C	62.3C	75.7C	82.2C	39.8C
79	10.8C	9.20C	0.5C	1.51C	0.77C	0.92C	2.36C	57.4C	14.74C	26.9C	22.7C	28.4C	14.1C	0.44C	39.1C	89.0C	51.8C	58.4C	57.4C	64.7C	74.5C	81.4C	31.6C
80	7.40C	5.80C	0.5C	1.60C	0.77C	0.86C	1.56C	61.6C	16.04C	25.5C	22.5C	24.1C	8.50C	0.35C	31.4C	80.9C	54.8C	60.4C	62.4C	70.7C	78.5C	83.4C	20.0E
81	9.20C	7.20C	0.7C	1.56C	0.76C	0.84C	1.96C	50.1C	16.74C	26.9C	22.7C	23.7C	10.0C	0.33C	37.4C	83.3C	54.8C	63.4C	62.4C	71.7C	79.5C	88.4C	25.0D
82	17.0B	14.4B	1.1B	1.68A	0.76C	0.98C	1.56C	50.1C	13.04C	27.9C	23.9C	28.2C	22.8B	0.49C	53.6C	91.3C	51.8C	57.4C	58.4C	67.7C	77.5C	84.4C	33.0C
83	13.4C	12.6C	0.3C	1.59C	0.83A	0.98C	2.56C	51.5C	16.34C	28.2C	22.7C	33.4B	20.3B	0.51C	46.9C	97.3C	51.8C	55.4C	58.4C	65.7C	78.5C	84.4C	27.0C

ادامه جدول ۲

شماره توده	NPPP	1SP	2SP	PL	PW	NSPP	NSP	SPAD	PH-1P	PH	N.Node	100SW	GY	HI	Biomass	Fer%	Df-1	Df50%	Dp-1	Dp-50	Dm0	Dm 90%	Can W
83	13.4C	12.6C	0.3C	1.59C	0.83A	0.98C	2.56C	51.5C	16.34C	28.2C	22.7C	33.4B	20.3B	0.51C	46.9C	97.3C	51.8C	55.4C	58.4C	65.7C	78.5C	84.4C	27.0C
84	26.8A	18.0A	2.1A	1.63B	0.60D	0.82C	2.36C	49.0C	7.040E	18.9E	24.9C	15.0E	17.5C	0.54C	39.5C	73.9C	49.8C	51.4D	56.4C	62.7C	74.5C	81.4C	23.3D
85	25.0A	10.4C	9.7A	1.34D	0.58D	1.30A	1.76C	49.3C	12.04C	25.2D	26.1C	12.5E	21.1B	0.55C	45.4C	79.7C	53.8C	59.4C	61.4C	67.7C	79.5C	87.4C	28.3C
86	15.0C	11.0C	2.3A	1.39C	0.58D	1.05C	2.76C	48.5C	15.34C	27.5C	27.7B	17.0E	14.1C	0.38C	44.2C	88.2C	56.8C	58.4C	62.4C	67.7C	76.5C	85.4C	33.0C
87	13.0C	11.6C	0.3C	1.38D	0.56E	0.93C	1.56C	47.2C	13.04C	24.5D	25.1C	23.3C	14.3C	0.55C	33.2C	91.5C	51.8C	56.4C	58.4C	65.7C	78.5C	84.4C	32.0C
88	12.0C	8.00C	2.5A	1.34D	0.54E	1.10B	1.16C	46.6C	8.740D	18.9E	21.5C	18.0E	12.5C	0.51C	31.6C	86.3C	59.8B	61.4C	65.4B	70.7C	80.5B	91.4C	16.3E
89	9.60C	6.80C	0.3C	1.31E	0.54E	0.68D	2.16C	47.4C	15.04C	22.5D	25.3C	19.1E	8.00C	0.31C	32.9C	67.6D	53.8C	55.4C	61.4C	64.7C	74.5C	81.4C	25.0D
90	6.40C	5.00C	0.5C	1.24E	0.57E	0.87C	2.16C	47.5C	12.74C	25.9C	25.9C	21.4D	7.10C	0.18C	46.5A	80.9C	56.8C	61.4C	62.4C	76.7C	79.5C	90.4C	19.0E
91	11.6C	7.40C	1.5A	1.30E	0.51E	0.87C	2.76C	45.5C	16.34C	25.5C	22.5C	16.5E	9.70C	0.45C	28.6C	72.6C	58.8B	62.4C	67.4A	70.7C	80.5B	85.4C	23.3D
92	20.2A	14.8B	3.1A	1.24E	0.55E	1.05C	2.16C	43.2C	10.34D	21.2E	22.7C	16.7E	18.2C	0.58C	38.5C	88.5C	51.8C	54.4C	58.4C	62.7C	74.5C	81.4C	27.6C
93	8.20C	7.00C	0.3C	1.50C	0.58D	0.88C	2.56C	41.7C	16.34C	25.2D	22.7C	24.0E	9.40C	0.32C	36.5C	87.1C	52.8C	57.4C	61.4C	68.7C	75.5C	83.4C	24.6D
94	9.00C	8.00C	0.3C	1.38D	0.56E	0.93C	2.56C	38.4C	17.34C	28.5C	23.3C	17.1E	8.50C	0.31C	34.5C	91.8C	58.8B	63.4C	68.4A	71.7C	81.5B	86.4C	29.6C
95	15.8C	14.2B	0.7C	1.53C	0.53E	0.99C	1.96C	36.7C	17.04C	29.2C	26.5C	18.7E	15.2C	0.45C	40.9C	94.9C	53.8C	60.4C	62.4C	68.7C	77.5C	84.4C	28.0C
96	26.8A	14.4B	9.1A	1.35D	0.58D	1.25A	1.96C	39.4C	15.34C	28.5C	25.1C	17.2E	27.1A	0.33C	89.2C	87.8C	52.8C	56.4C	61.4C	65.7C	76.5C	83.4C	33.6C
97	12.4C	10.4C	0.3C	1.43C	0.59D	0.86C	2.76C	38.0C	16.74C	27.9C	24.1C	18.4E	11.0C	0.30C	43.7C	84.9C	56.8C	61.4C	64.4B	70.7C	80.5B	88.4C	28.3C
98	8.80C	7.80C	0.3C	1.53C	0.65C	0.93C	2.36C	42.6C	19.34C	30.2C	23.7C	19.1E	8.90C	0.34C	33.3C	91.5C	51.8C	60.4C	60.4C	70.7C	77.5C	84.4C	28.0C
99	9.80C	5.40C	2.1A	1.73A	0.62C	0.97C	1.56C	39.0C	16.04C	26.2C	25.5C	17.1E	9.30C	0.38C	31.5C	71.2C	55.8C	60.4C	62.4C	68.7C	77.5C	83.4C	24.6D
100	16.4B	14.6B	0.9C	1.33D	0.60D	0.96C	2.76C	40.3C	14.04C	28.9C	22.6C	15.7E	13.4C	0.30C	51.7C	95.2C	49.8C	56.4C	55.4C	66.7C	75.5C	83.4C	27.6C
101	19.6A	13.4C	5.1A	1.36D	0.57E	1.24A	1.96C	55.0C	15.04C	26.5C	27.7B	17.0E	20.5B	0.53C	45.8C	95.1C	51.8C	56.4C	57.4C	65.7C	73.5C	82.4C	31.0C
102	13.6C	9.80C	2.9A	1.42C	0.54E	1.18B	2.36C	49.9C	15.34C	25.5C	23.5C	15.3E	13.0C	0.47C	34.7C	93.8C	50.8C	60.4C	57.4C	67.7C	77.5C	83.4C	32.0C
103	9.80C	8.00C	0.5C	1.30E	0.59D	0.88C	1.36C	44.8C	17.34C	31.9C	24.1C	25.2C	11.4C	0.43C	33.6C	84.7C	56.8C	60.4C	64.4B	68.7C	80.5B	85.4C	34.0C
104	14.4C	12.6C	0.3C	1.30E	0.78C	0.90C	1.96C	45.4C	15.34C	27.2C	22.1C	34.8A	21.6B	0.54C	47.1C	89.2C	49.8C	51.4D	57.4C	61.7C	76.5C	82.4C	31.3C
105	17.6B	13.8B	2.1A	1.80A	0.47E	1.03C	2.36C	42.7C	12.04C	27.9C	28.1B	17.3E	16.3C	0.46C	42.5C	90.4C	51.8C	60.4C	58.4C	68.7C	77.5C	83.4C	29.3C

A : حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۱٪ با میانگین شاهدها درجهت مثبت

B : حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵٪ با میانگین شاهدها درجهت مثبت

C : اختلاف معنی‌دار با میانگین شاهدها ندارد

D : حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۱٪ با میانگین شاهدها درجهت منفی

E : حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵٪ با میانگین شاهدها درجهت منفی

SPAD	میزان کلروفیل برگ	100 SW	وزن ۱۰۰ دانه	DF-1	تعداد روز تا ظهور اولین گل
PH-1P	ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین	NPPP	تعداد غلاف در بوته	DF-50%	تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی
PH	ارتفاع بوته	1SP	تعداد غلافهای تک‌بذری	DP-1	تعداد روز تا ظهور اولین غلاف
NSP	تعداد شاخه‌های اولیه	2SP	تعداد غلافهای دوبذری	DP-50%	تعداد روز تا ۵۰٪ غلاف‌دهی
GY	عملکرد بوته	PL	طول غلاف	DM-0	تعداد روز تا شروع رسیدگی
N Nod	تعداد گره‌های ساقه اصلی	PW	قطر غلاف	DM-90%	تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی
HI	شاخص برداشت	NSPP	تعداد دانه در غلاف	Can W	عرض کانوپی
		Fer %	درصد باروری	Biomass	بیوماس

صفت تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف تک‌بذری در بوته، تعداد غلاف دوبذری در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه، شاخص برداشت و بیوماس نشان داد و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفات ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی و تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی داشت. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد غلاف با عملکرد دانه در مطالعات دیگر گزارش شده است که این با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت (۱۷، ۲۱ و ۲۴). در مطالعات اسر و همکاران (۱۹) همبستگی معنی‌داری بین تعداد غلاف در گیاه و وزن دانه در گیاه بدست آمد که این با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت. بین صفت طول غلاف و صفات عملکرد دانه، قطر غلاف، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، وزن ۱۰۰ دانه، درصد باروری، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی، تعداد روز تا شروع رسیدگی، تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی و عرض کانوپی همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد. صفت قطر غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات عملکرد دانه، طول غلاف، ارتفاع بوته، وزن ۱۰۰ دانه، بیوماس و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفت تعداد دانه در غلاف نشان داد. پارامتر Fm همبستگی مثبت و معنی‌داری با پارامتر Fv و عملکرد کوانتوم (Fv/Fm) داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با پارامتر F0 داشت. پارامتر Fv همبستگی مثبت و معنی‌داری با پارامتر Fm و عملکرد کوانتوم (Fv/Fm) داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با پارامتر F0 داشت. صفت عملکرد کوانتوم (Fv/Fm) همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفت شاخص برداشت و پارامترهای Fm و Fv داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی و پارامتر F0 داشت. صفت ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات طول غلاف، قطر غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد گره ساقه اصلی، وزن ۱۰۰ دانه، درصد باروری، تعداد روز تا اولین گل‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی، تعداد روز تا شروع غلاف‌دهی، تعداد روز تا شروع رسیدگی، تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی و عرض کانوپی همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد و با صفات تعداد روز تا اولین گل‌دهی، تعداد روز تا شروع غلاف‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. صفت وزن ۱۰۰ دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات طول غلاف، قطر غلاف، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، بیوماس و عرض کانوپی داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف دوبذری در بوته و تعداد دانه در غلاف داشت. صفت شاخص برداشت با صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف تک‌بذری در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد کوانتوم (Fv/Fm)، درصد باروری و عرض کانوپی همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد و با صفات ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد روز تا اولین گل‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی، تعداد روز تا اولین غلاف‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی و تعداد روز تا شروع رسیدگی همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد گره ساقه اصلی، درصد باروری، تعداد روز تا شروع گل‌دهی، تعداد روز تا شروع غلاف‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی، تعداد روز تا شروع رسیدگی و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی داشت و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف تک‌بذری در بوته، تعداد شاخه‌های اولیه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخص برداشت داشت. تعداد روز تا شروع رسیدگی با صفات طول غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد گره ساقه اصلی، درصد باروری، تعداد روز تا شروع گل‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی، تعداد روز تا شروع غلاف‌دهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد غلاف‌دهی و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفت شاخص برداشت داشت. صفت عرض کانوپی با صفات عملکرد دانه، طول غلاف، تعداد شاخه‌های ثانویه منشاء گرفته از ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد گره ساقه اصلی، وزن ۱۰۰ دانه، شاخص برداشت و درصد باروری همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد و با صفت تعداد روز تا اولین گل‌دهی همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. در مطالعه کانونی (۹) بر روی ۱۲ رقم نخود همبستگی عملکرد دانه با تعداد دانه در ۱۰ غلاف مثبت و معنی‌دار، ارتفاع بوته با تعداد غلاف در بوته منفی و معنی‌دار و با وزن ۱۰۰ دانه مثبت و معنی‌دار بودند و وزن ۱۰۰ دانه با تعداد دانه در غلاف منفی و در سطح احتمال خطای ۱٪ معنی‌دار بود که با نتایج بدست آمده در این مطالعه مطابقت داشت. در مطالعه مردی و همکاران (۱۲) بر روی ۴۱۸ رقم نخود تیپ دسی عملکرد بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، طول غلاف، عرض غلاف، عرض کانوپی و شاخص برداشت داشت که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابق بود.

جدول ۳ - ضرایب همبستگی ساده بین صفات در توده‌های نخود مورد مطالعه

	NPPP	1 SP	2 SP	PL	PW	NSPP	NSP	NSS	SPAD	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
1SP	0.86**												
2SP	0.72**	0.30**											
PL	-0.01	0.04	0.00										
PW	-0.05	0.05	-0.19	0.64**									
NSPP	0.20*	-0.07	0.67**	0.07	-0.24*								
NSP	0.18	0.35**	-0.10	0.11	0.06	-0.15							
NSS	0.58**	0.48**	0.49**	0.16	0.00	0.25*	-0.01						
SPAD	0.03	-0.03	0.12	0.03	-0.04	0.12	-0.11	0.05					
Fo	0.00	-0.05	0.11	0.09	-0.07	0.17	-0.19	0.07	0.16				
Fm	-0.13	-0.17	-0.01	-0.11	-0.01	0.05	-0.20*	-0.16	-0.04	-0.40**			
Fv	-0.08	-0.11	0.00	-0.11	0.01	0.02	-0.10	-0.17	-0.06	-0.58**	0.93**		
Fv.Fm	0.00	-0.01	0.01	-0.08	0.04	-0.03	0.04	-0.11	0.02	-0.68**	0.71**	0.86**	
PH-1P	-0.36**	-0.28**	-0.27**	0.25*	0.17	-0.11	0.09	0.10	0.00	-0.03	0.09	0.08	0.03
PH	-0.27**	-0.20*	-0.21*	0.34**	0.27**	-0.04	-0.02	0.29**	0.12	0.02	0.06	-0.03	-0.09
NNode	0.02	-0.15	0.34**	0.08	-0.17	0.51**	-0.22*	0.27**	0.14	0.20*	0.08	0.03	-0.05
100SW	-0.23*	-0.02	-0.42**	0.55**	0.72**	-0.35**	0.04	0.03	-0.05	-0.06	-0.04	-0.05	0.00
HI	0.39**	0.45**	0.17	0.00	0.03	0.22*	-0.01	-0.04	0.09	-0.16	0.05	0.13	0.21*
Biomass	0.75**	0.68**	0.48**	0.17	0.27**	0.05	0.16	0.67**	-0.14	0.00	-0.15	-0.17	-0.13
Fer %	-0.02	0.11	0.08	0.31**	-0.05	0.59**	0.10	0.15	0.13	0.14	-0.02	-0.05	-0.07
DF-1	-0.07	-0.24*	0.19	0.00	-0.05	0.15	-0.22*	0.16	0.05	0.01	0.10	0.03	-0.06
DF-50%	-0.31**	-0.44**	0.05	0.23*	-0.05	0.26**	-0.27**	0.08	0.11	0.13	0.15	0.09	-0.04
DP-1	-0.07	-0.21*	0.17	0.09	0.00	0.14	-0.18	0.19	0.01	-0.05	0.14	0.09	0.00
DP-50%	-0.30**	-0.43**	0.04	0.21*	0.07	0.20*	-0.26**	0.16	0.13	0.28**	-0.07	-0.16	-0.26**
DM-0	-0.09	-0.13	0.04	0.26**	0.15	0.12	-0.11	0.32**	0.06	0.03	0.06	0.00	-0.07
DM-90%	-0.08	-0.13	0.02	0.20*	0.20*	0.04	-0.16	0.05	-0.16	0.04	0.10	0.05	-0.04
CanW	0.07	0.15	0.02	0.29**	0.16	0.13	0.08	0.20*	-0.04	-0.01	0.10	0.13	0.13
GY	0.87**	0.80**	0.61**	0.26**	0.23*	0.24*	0.16	0.64**	0.02	-0.02	-0.11	-0.07	0.00

ادامه جدول ۳

	GY	PH-1P	PH	NNode	100SW	HI	Biomass	Fer %	DF-1	DF-50%	DP-1	DP-50%	DM-0	DM-90%
PH	-0.09	0.72**												
NNode	0.05	0.22*	0.25*											
100 SW	0.18	0.24*	0.36**	-0.16										
HI	0.44**	-0.44**	-0.36**	-0.10	-0.01									
Biomass	0.84**	-0.14	0.05	-0.07	0.21*	0.04								
Fer %	0.15	0.12	0.22*	0.38**	0.06	0.20*	-0.10							
DF-1	-0.06	0.29**	0.25*	0.36**	-0.10	-0.36**	0.10	-0.04						
DF-50%	-0.23*	0.39**	0.38**	0.56**	0.00	-0.38**	-0.19	0.26**	0.67**					
DP-1	-0.01	0.33**	0.27**	0.39**	-0.03	-0.33**	0.11	0.01	0.92**	0.73**				
DP-50%	-0.22*	0.41**	0.39**	0.44**	0.08	-0.52**	-0.08	0.14	0.66**	0.84**	0.62**			
DM-0	0.06	0.38**	0.45**	0.41**	0.19	-0.29**	0.12	0.23*	0.74**	0.76**	0.83**	0.67**		
DM-90%	0.00	0.19	0.18	0.24*	0.11	-0.16	0.09	0.00	0.49**	0.48**	0.47**	0.53**	0.52**	
CanW	0.21*	0.31**	0.40**	0.27**	0.20*	0.21*	-0.02	0.38**	-0.23*	0.03	-0.10	-0.12	0.12	0.02

*، **- به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال خطای ۵٪ و ۱٪

تعداد روز تا ظهور اولین‌گل	DF-1	شاخص برداشت	HI	مینیمم فلوروسنس	F0	تعداد گره‌های ساقه اصلی	N Nod
تعداد روز تا ۵۰٪ گل‌دهی	DF-50%	تعداد غلاف در بوته	NPPP	ماکزیمم فلوروسنس	Fm	ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین	PH-1P
تعداد روز تا ظهور اولین غلاف	DP-1	تعداد غلاف‌های تک بذری	1SP	تغییرات فلوروسنس	Fv	تعداد شاخه‌های اولیه	NSP
تعداد روز تا ۵۰٪ غلاف‌دهی	DP-50%	تعداد غلاف‌های دو بذری	2SP	عملکرد کوانتوم	Fv.Fm	تعداد شاخه‌های ثانویه	NSS
تعداد روز تا شروع رسیدگی	DM-0	طول غلاف	PL	وزن ۱۰۰ دانه	100 SW		
تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی	DM-90%	قطر غلاف	PW	عملکرد بوته	GY		
عرض کانوپی	Can W	تعداد دانه در غلاف	NSPP	ارتفاع بوته	PH		
بیوماس	Biomass	درصد باروری	Fer %	میزان کلروفیل برگ	SPAD		

تجزیه رگرسیون

نتایج تجزیه واریانس رگرسیون به روش گام‌به‌گام برای عملکرد دانه بعنوان متغیر وابسته در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج آزمون F نشان داد که متغیرهای وارد شده در مدل دارای تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه بودند. صفات تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در غلاف، بیوماس، شاخص برداشت، عرض کانوپی، تعداد روز تا ظهور اولین غلاف، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد روز تا اولین گل‌دهی و پارامتر Tm وارد معادله عملکرد دانه شدند (جدول ۵). لذا می‌توان نتیجه گرفت که این صفات بیشترین تاثیر را در عملکرد دانه داشتند. در مدل مذکور فاکتور تورم واریانس (VIF) برای صفات وارد شده در مدل کمتر از ۱۰ بود (جدول ۵)، لذا پدیده همخطی بین متغیرها وجود ندارد. در بین این صفات ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد روز تا اولین گل‌دهی دارای تاثیر منفی در میزان عملکرد دانه بودند و بقیه صفات موجود در مدل رگرسیون تاثیر مثبت داشتند. نتایج آزمون t برای صفات وارد شده در مدل معنی‌دار بود و نشان دهنده موثر بودن این صفات در مدل رگرسیون عملکرد می‌باشد. در این مدل ضریب تبیین برای متغیرهای وارد شده در مدل برابر با ۹۷/۳ درصد بود که بیانگر توجیه این میزان از تغییرات کل عملکرد دانه بوسیله متغیرهای وارد شده در مدل می باشد. مردی (۱۱) صفات وزن بذر در غلاف، عملکرد بیولوژیکی و تعداد کل غلاف را بعنوان صفاتی با بیشترین تاثیر روی عملکرد بذر ذکر نمود. در مطالعه رضایی و سیاه‌سر (۵) در تجزیه رگرسیون مرحله ای تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در غلاف، سهم بیشتری در افزایش عملکرد سویا داشتند که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت داشت. نتایج تحقیقات زمان و همکاران (۲۸) نشان داد که تعداد نیام نقش مهمی در افزایش عملکرد عدس داشت و بین این دو صفت همبستگی مثبت و بالایی برقرار گردید که این نتیجه با نتایج بدست آمده در این مطالعه مطابق بود. در مطالعه جهانسوز و همکاران (۳) از میان صفات مورد بررسی ۴۲۷ رقم نخود سفید تعداد کل دانه و وزن ۱۰۰ دانه وارد معادله رگرسیونی شده بودند، این دو صفت بیشترین تاثیر مثبت را بر روی عملکرد دانه داشتند که مشابه نتایج بدست آمده در این آزمایش بود. بهرامی‌احمدی (۲) نیز با انجام رگرسیون گام‌به‌گام در نخود سفید نتیجه گرفته بود که به ترتیب صفات تعداد غلاف‌های پر، وزن صد دانه و تعداد بذر در غلاف بیشترین رابطه را با عملکرد بذر داشته‌اند. در حالی‌که مردی (۱۱) صفات وزن بذر در غلاف و شاخص برداشت را معرفی نمود، این نتایج با نتایج بدست آمده در این آزمایش مشابهت داشت.

نتیجه‌گیری

ارقام بومی منابع ارزشمندی برای مطالعات اصلاحی می‌باشند. با توجه به اینکه ژرم‌پلاسم‌های موجود در بانک ژن از توده‌های بومی می‌باشند که طی سالیان متمادی تحت تاثیر گزینش‌های طبیعی و مصنوعی قرار گرفته‌اند و تا حد زیادی به شرایط محیطی منطقه سازگاری یافته‌اند، به نظر می‌رسد که این منابع ژنتیکی دارای تنوع کافی برای برنامه‌های اصلاحی باشند.

جدول ٤- نتایج جدول تجزیه واریانس برای عملکرد دانه

Source	SS	df	MS	F
Regression	5113.2	10	511.318	361.5**
Residual	127.3	90	1.414384	
Total	5240.5	100		

**- معنی دار در سطح احتمال خطای ۱٪

جدول ۵ - ضرایب رگرسیون (b) ، آزمون t ، حدود اطمینان و پارامترهای همخطی برای صفاتی که در معادله رگرسیون برای عملکرد دانه وارد مدل شده اند.

Variables	bi	t-value	Co-linearity Statistics	
متغیرهای وارد شده در مدل	ضریب رگرسیون	آماره t	همخطی	
			Tolerance	VIF
(Constant)	-26.875	-9.966**		
NPPP	0.669	14.815**	0.133	7.512
100 SW	0.462	12.337**	0.355	2.818
NSPP	7.136	7.926**	0.662	1.511
Biomass	0.107	5.797**	0.157	6.361
HI	10.254	4.204**	0.423	2.364
CanW	0.125	3.567**	0.571	1.752
DPavalin	0.329	3.890**	0.140	7.148
PH-1P	-0.184	-3.362**	0.518	1.932
DF	-0.236	-2.465*	0.131	7.653

R^2-adj =97/3% ضریب تشخیص تصحیح شده

از طرفی به منظور دستیابی به ارقام با پتانسیل بالا و متحمل به تنش‌های محیطی (خشکی،...) مطالعه ژرم‌پلاسم‌های ارقام بومی نخود دیم می‌تواند نقش مهمی در پیدا نمودن منابع ژنتیکی مفید جهت اصلاح و بهبود منابع ژنتیکی موجود در سطح ملی داشته باشد. در این بررسی نتایج ارزیابی فنوتیپی ارقام بومی نخود ایران نشان داد که تنوع قابل ملاحظه‌ای از لحاظ صفات آگروفیزیولوژیک مورد بررسی وجود دارد که می‌توانند در برنامه های اصلاحی نخود دیم مورد استفاده قرار گیرند. نتایج حاصل نشان داد که صفات تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در غلاف، بیوماس، شاخص برداشت، عرض‌کانوپی، تعداد روز تا ظهور اولین غلاف تاثیر مثبت و معنی‌دار و ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین و تعداد روز تا اولین گل‌دهی تاثیر منفی و معنی‌دار بر عملکرد دانه نخود دیم داشتند.

قدردانی

بدینوسیله از بانک ژن مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به خاطر در اختیار گذاشتن مواد ژنتیکی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱- آقائی سربرزه، م. و ه. کانونی. ۱۳۸۳. نخود. انتشارات طاقبستان

۲- بهرامی‌احمدی، ا. ۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی ۶۳۳ رقم نخود سفید بانک ژن دانشکده کشاورزی کرج با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۳- جهانسوز، م.، م. نقوی، و م. دولتی تپه رشت. ۱۳۸۳. مطالعه روابط بین صفات مختلف زراعی در ارقام نخود سیاه و سفید. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره۳: ۵۷۹-۵۷۳.

۴- زالی، ح.، ع. فرشادفر، س. ح. صباغ پور، پ. پزشک‌پور، و ع. هاشم بیگی. ۱۳۸۷. خصوصیات زراعی و تنوع ژنتیکی ۱۷ ژنوتیپ نخود. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی، جلد هشتم، شماره اول(ب): ۱۸۱-۱۶۹

۵- سیاه‌سر، ب. و ع. رضایی. ۱۳۷۸. بررسی تنوع ژنتیکی و فنوتیپی و تجزیه عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک و فنولوژیک در سویا. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سوم، شماره ۳: ۷۳-۶۱.

۶- ضابط، م.، ع. حسین زاده، ع. احمدی، و ف. خیالپرست. ۱۳۸۴. بررسی تنوع و مقایسه عملکرد و اجزای آن تحت دو شرایط آبیاری در ماش. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۶، شماره ۳: ۵۷۱-۵۶۱.

۷- فرایدی، ی.۱۳۸۳. ارزیابی مقاومت به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های نخود کابلی. مجله کشاورزی، جلد ۶، شماره ۲: ۲۷- ۳۸.

۸- کانونی، ه.۱۳۸۰. بررسی عملکرد و سازگاری ارقام نخود سفید در شرایط دیم کردستان. نشریه تحقیقات نهال و بذر، جلد ۱۷، شماره۱: ۱۱-۱.

۹- کانونی، ه.۱۳۸۲. مطالعه عملکرد دانه و برخی صفات موثر بر آن در ژنوتیپ‌های نخود زراعی تحت شرایط تنش خشکی کردستان. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۵، شماره ۲: ۱۵۴-۱۴۶.

۱۰- گنجعلی، ع.، س. جوینی‌پور، ح. پرسا، و ع. باقری. ۱۳۹۰. گزینش برای تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های نخود تیپ کابلی در منطقه نیشابور. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران. جلد ۲، شماره۱: ۳۸-۲۷.

۱۱- مردی، م.۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی ۴۱۸ رقم نخود تیپ دسی بانک ژن دانشکده کشاورزی با استفاده از روش‌های چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۱۲- مردی، م.، ع. طالعی و م. امیدی. ۱۳۸۲. بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی اجزاء عملکرد در نخود تیپ دسی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۴، شماره ۲: ۳۵۱-۳۴۵.

۱۳- نجیب‌نیا، س.، ا. نظامی، ع. باقری، و ح. پرسا. ۱۳۸۷. بررسی خصوصیات فنولوژیک و مورفولوژیک ژنوتیپ‌های نخود (*Cicer arietinum* L.) متحمل به سرما در شرایط کشت پاییزه. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۶ شماره ۱: ۱۹۲-۱۸۳.

۱۴- نظامی، ا. ف. پورامیر، ص. مومنی، ح. پرسا، ع. گنجعلی، و ع. باقری. ۱۳۸۹. ارزیابی صفات فنولوژیک، مورفولوژیک و عملکردی بخشی از مجموعه ژرم‌پلاسم نخود بانک بذر دانشگاه فردوسی مشهد الف: نخودهای تیپ دسی. نشریه پژوهش های حبوبات ایران، جلد۱، شماره ۲: ۳۶-۲۱.

۱۵- همتی، ا.، س. ح. صباغ پور، م. تائب، و ر. چوگان. ۱۳۸۵. بررسی پارامترهای ژنتیکی صفات زراعی در ژنوتیپ‌های نخود (*Cicer arietinum* L.) با استفاده از تجزیه دی آلل. مجله به‌نژادی نهال و بذر، جلد ۱-۲۶، شماره ۲: ۲۱۸-۲۰۵.

16- Auckland, A. K., and L. J. G. Van Der Maesen. 1980. Chickpea.In: Fehr, W. R. and Hadley, H. H. eds., Hybridization of Crop Plants, pp: 249-259.

17- Bahl, P. N., and H. K. Jain. 1977. Association among agronomic characters and plant ideotypes in chickpea (*Cicer arietinum* L.).Pflanzenzuchtung 79:154_159.

18- Chahota, R. K., and S. K. Sharma. 1993. Studies genetic variability and component analysis in macrosperma and microsperma lentils. Indian J. Genet. 53: 411-417.

19- Eser, D., H. H. Gecit, H. Y. Emekliler, and O. Kavuncu. 1989. Nohutta gen materyalinin zenginlestirilmesi ve degerlendirilmesi. Turk J.Agric.For2:246-253.

20- Eser, D., H. H. Gectt, and H. Y. Mclier. 1991. Evaluation of germplasm in chickpea landraces in Turkey. International chickpea newsletter 24: 22- 23.

21- Gowda, C. L. L., and B. P. Pandya. 1975. Path-coefficient study in gram. Indian Journal Agricaltural Science 45:473-477.

22- Guler, M., M. S. Adak, and H. Ulukan. 2001.Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.).Eur. J.Argon. 14:161-166.

23- Muehlbauer, F. J., and K. B. Singh. 1987. Genetics of chickpea .-In:Saxena, M. C. and Singh, K. B.(eds), The chickpea. CAB International Pub. P.99-125.

24- Sandhu, T. S., and N. B. Singh. 1972. Correlation, path-coefficient analysis and discriminant function selection in *Cicer arietinum* L. Journal of Research 9:417-421.

25- Uddin, M. J., M. A. Hamid, A. R. M. S. Rahman, and M. A. Newaz. 1990. Variability, Correlation and Path analysis in Chichpea (*Cicer arietinum* L.) in Bangladesh. Bangladesh J. Plant Breeding and Genetics, 3: 51-55.

26- Van der Maesen L. J. G. 1972. Cicer L., a monograph of the genus, with special reference to the chickpea (*Cicer arietinum* L.), its ecology and cultivaition. H. Veenman Q. Zonen N.V. 72-10.

27- Yucel, D. O., A. E. Anlarsal, and C. Yucel. 2006. Genetic Variability, Correlation and Path Analysis of Yield, and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.).Turk Journal For 30: 183-188.

28- Zaman, M. W., M. A. K. Mian, and M. M. Rahman. 1989. Variability and correlation studies in local germplasm of lentil in Bangladesh. Lens Newsletter. 16: 17-19.