Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۱۷، شماره ۱، خرداد ۱۳۸۰

بررسی عملکرد و سازگاری ارقام نخود سفید در شرایط دیم کردستان

The Yielding Ability and Adaptability of Chickpea Cultivars under Rainfed Conditions of Kurdistan

همایون کانونی

مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان

تاریخ دریافت: ۱۳۷۹/۴/۲۶

چکیده

کانونی، هـ. ۱۳۸۰. بررسی عملکرد و سازگاری ارقام نخود سفید در شرایط دیم کردستان. **نهال و بذر** ۱۷: ۱۱-۱.

به منظور تعیین و معرفی ارقام نخود پرمحصول و سازگار به شرایط دیم منطقه کردستان، آزمایشی با استفاده از ۱۲ رقم نخود سفید در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به مدّت سه سال (۷۷-۱۳۷۵) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم خرکه کردستان به اجراء درآمد و ژنوتیپ‌های آزمایشی از لحاظ عملکرد دانه و سایر صفات زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. در هر سال، عملکرد دانه ارقام به طور جداگانه از طریق تجزیه واریانس ساده مورد آزمون قرار گرفته و در سال سوم، به منظور تعیین اثرات متقابل ژنوتیپ× محیط، تجزیه واریانس مرکب انجام شد. روابط بین صفات یادداشت‌برداری شده از طریق برآورد ضرایب همبستگی و پایداری فنوتیپی هر ژنوتیپ با توجه به سه پارامتر میانگین عملکرد دانه، شیب خط رگرسیون (bi) و انحراف از رگرسیون (S^2di) بررسی شدند. نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله درکردستان حاکی از معنی‌دار بودن اثرات سال، رقم و اثر متقابل سال در رقم برای اغلب صفات بود. همبستگی عملکرد دانه با ارتفاع بوته و وزن ۱۰۰ دانه منفی و معنی‌دار و با تعداد دانه در غلاف مثبت و معنی‌دار برآورد شد. رقم ILC 482 با متوسط عملکرد ۱/۰۴ تن در هکتار و لاین 53-61-5 با عملکرد ۱/۰۰۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نموده و از ثبات و سازگاری متوسطی برخوردار بودند. در مجموع می‌توان رقم ILC 482 را از لحاظ بالا بودن عملکرد دانه و نوسان کمتر عملکرد طی سال‌های مختلف، به عنوان رقم پر محصول وسازگار برای منطقه کردستان توصیه و معرفی کرد.

واژه‌های کلیدی: نخود زراعی ،ارقام، پارامترهای پایداری، همبستگی.

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۵۱۹۲-۲۱ . ۱۰۰ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم تدوین گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.) دومین گیاه مهّم از گروه محصولات زراعی موسوم به حبوبات در جهان است. از کل اراضی زیر کشت و محصول تولیدی حبوبات در جهان، نخود ۱۳٪ (برابر با ۹/۲ میلیون هکتار) از زمین‌های زراعی زیر کشت و حدوداً ۱۲٪ (۶/۷ میلیون تن) از دانه تولیدی را به خود اختصاص داده است (Singh, 1997). طبق برآوردهای انجام شده، سطح زیر کشت نخود در ایران ۶۲۹ هزار هکتار و در استان کردستان ۹۵ هزار هکتار می‌باشد (باقری و همکاران، ۱۳۷۶). در مناطق غرب کشور، نخود به عنوان یک گیاه بهاره، به صورت دیم کشت شده و با استفاده از رطوبت ذخیره شده در پروفیل خاک و بارندگی‌های بهاره چرخه زیستی خود را تکمیل می‌کند (احمدی و کانونی، ۱۳۷۳).

در برنامه‌های به نژادی مطالعه و بررسی میزان سازگاری گیاهان زراعی نسبت به شرایط محیطی مختلف، از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجاکه نیاز بالقوه‌ای برای تهیه ارقام مناسب و سازگار به مناطق جغرافیایی مختلف و اهداف خاص وجود دارد؛ برآورد اثر متقابل ژنوتیپ x محیط ضروری است. به طور کلی به ارقامی سازگار اطلاق می‌شود که در طیفی از محیط‌ها، توان ژنتیکی عملکرد بالا و پایدار بروز دهند. ارقام با سازگاری وسیع در یک سری از محیط‌ها عملکرد متوسط و پایدار دارند، ولی ارقامی که منحصراً در شرایط مطلوب، پتانسیل ژنتیکی محصول دهی بالا داشته و در شرایط نامساعد، دارای عملکرد ضعیفی می‌باشند به عنوان ارقام با سازگاری محدود شناخته می‌شوند (Lin and Binns, 1991).

روش‌های آماری متعددی برای بررسی اثر متقابل ژنوتیپ x محیط و رابطه آن با پایداری وجود دارد. از این میان، روش رگرسیون خطی بیشترین کاربرد را برای مطالعه واکنش ژنوتیپ‌ها و تعیین ثبات فنوتیپی آن‌ها داشته است (Lin and Binns, 1991). ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) از کمّیت‌های آماری شیب خط رگرسیون (bi) و واریانس انحراف از خط رگرسیون (S^2di) برای تعیین سازگاری و ثبات عملکرد ارقام استفاده نمودند، بر اساس این مدل،حالت‌های مختلف bi یعنی bi<1، bi=1 و bi>1 به ترتیب نشانگر موقعیت خوب، متوسط و ضعیف رقم از نظر پایداری است. در این روش واریانس انحراف از خط رگرسیون (S^2di) بایستی برای ژنوتیپ پایدار کمتر بوده ودر آزمون F معنی‌دار نباشد.

لین و بینز (Lin and Binns, 1991) معتقدند که پایداری ارقام بایستی بر اساس عامل سال مورد ارزیابی قرار گیرد، چراکه مکان قابل کنترل بوده و پایداری در طول مکان اهمّیت زیادی ندارد. هر چند که این دو محقق پارامترهای ابرهارت و راسل را به دلایل عدیده قابل اعتماد نمی‌دانند، ولی روش پیشنهاد شده توسط ابرهارت و راسل به لحاظ سادگی و کاربرد عملی آن برای سنجش سازگاری و پایداری عملکرد ارقام مختلف زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بنائی (۱۳۷۶) به منظور مطالعه اثر عوامل

www.SID.ir

Archive of SID

محیطی بر ۱۲ ژنوتیپ نخود واستخراج اثرات متقابل سال×رقم، سال×منطقه و سال×رقم×منطقه، تجزیه واریانس مرکب انجام داد و از دو پارامتر میانگین عملکرد و ضرایب رگرسیونی برای تعیین سازگاری و پایداری ارقام استفاده کرد. نامبرده لاین ۳۱-۶۰-۱۲ را به عنوان لاینی با سازگاری عمومی وسیع و عملکرد بالا در کلیه شرایط معرفی نمود.

با توجّه به نقش نخود به عنوان یک منبع تغذیه‌ای در رژیم غذایی انسان و تعلیف دام و اهمّیت چشمگیر آن در حاصل‌خیزی خاک به ویژه در نظام‌های زراعی دیم، بررسی عملکرد و سازگاری ژنوتیپ‌ها و لاین‌های نخود به منظور دستیابی به ارقام با عملکرد بالا و سازگار به شرایط اقلیمی متفاوت، برای پاسخگویی به رغبت روزافزون کشاورزان منطقه به زراعت نخود ضروری است. هدف از اجرای این تحقیق مقایسه عملکرد ارقام نخود سفید و بررسی وجود اثر متقابل ژنوتیپ × سال و برآورد میزان سازگاری و ثبات عملکرد در شرایط دیم کردستان و مناطق مشابه و نیز انتخاب و معرفی رقم یا ارقام برتر برای منطقه مذکور بوده است.

مواد و روش‌ها

این بررسی از سال ۱۳۷۵ به مدت ۳ سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خرکه کردستان اجراء گردید. ایستگاه مذکور در ۷۵ کیلومتری جاده سنندج ـ سقز با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۱۰۰ متر از سطح دریا واقع است. بر اساس آمار طولانی مدت هواشناسی، متوسط بارندگی این ایستگاه ۳۸۵ میلی‌متر و میانگین حداقل و حداکثر دما به ترتیب ۸/۵- و درجه ۲/۳۰ سانتی‌گراد می‌باشد. با توجّه به میزان بارندگی سالیانه و دمای این ایستگاه و با در نظر گرفتن منحنی آمبروترمیک، این منطقه جزو مناطق استپی سرد محسوب می‌شود. محل اجرای آزمایش دارای خاک زراعی عمیق با بافت متوسط (لوم) و ساختمان دانه‌ای کلوخه‌ای بود (عماری، ۱۳۶۶). جدول ۱ میانگین دما و مقدار بارندگی ماهیانه را به تفکیک سال‌های آزمایشی نشان می‌دهد. بر اساس این آمار، میزان بارندگی طی سال‌های دوّم و سوّم اجرای آزمایش به ترتیب ۱۳ و ۳۸ درصد نسبت به سال اوّل (۱۳۷۵) کاهش یافته است.

در این بررسی ۱۱ رقم و لاین نخود سفید همراه با رقم اصلاح شده جم به عنوان شاهد، مورد مطالعه قرار گرفتند (جدول ۳). این ژنوتیپ‌ها طی آزمایش‌های مقایسه عملکرد مقدماتی و پیشرفته در ایستگاه‌های مناطق مختلف کشور گزینش و برای این مطالعه در نظر گرفته شدند. عملیات تهیه زمین شامل شخم پاییزه و بهاره در زمان مقرر انجام و کود پایه بر مبنای ۳۰ کیلوگرم ازت خالص (N) در هکتار محاسبه و قبل از کاشت مصرف گردید. عملیات کاشت در فروردین ماه هر سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط ۴ متری به فواصل ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر، و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود. به منظور پیشگیری از بیماری‌های خاکزی، ضد

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۱ ـ میانگین ماهانهٔ برخی از پارامترهای هواشناسی طی فصول زراعی در ایستگاه محل اجرای آزمایش

Table 1. Average of some meteorological parameters during cropping seasons in the experimental station

Month	ماه	سال Year 1996 ۱۳۷۵ حداقل دما min. temp. ° C	حداکثر دما max. temp. ℃	بارندگی Precipitation (mm)	1997 ۱۳۷۶ حداقل دما min. temp. ℃	حداکثر دما max. temp. ℃	بارندگی Precipitation (mm)	1998 ۱۳۷۷ حداقل دما min. temp. ℃	حداکثر دما max. temp. ℃	بارندگی Precipitation (mm)
April	فروردین	-5.0	14.0	117.4	-9.6	13.5	99.9	-8.0	21.5	44.2
May	اردیبهشت	-2.4	22.0	39.8	0.0	23.6	31.0	-0.8	25.0	40.7
June	خرداد	5.2	28.0	0.0	6.2	28.2	9.9	3.0	29.0	6.0
July	تیر	10.8	29.2	9.1	10.8	29.8	3.6	10.4	35.5	2.5
August	مرداد	12.6	32.5	0.0	12.6	32.5	0.0	10.8	33.0	9.9

Archive of SID

Archive of SID

عفونی بذرها قبل از کاشت با استفاده از قارچکش بنومیل به نسبت دو در هزار انجام شد. در طول دوره داشت، علاوه بر مراقبت‌های زراعی از قبیل مبارزه با علف‌های هرز و سمپاشی بر علیه آفت هلیوتیس، یادداشت برداری‌های لازم از قبیل تاریخ جوانه زدن، درصد سبز محصول، تاریخ ۵۰ ٪ گلدهی، فرم و ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و زمان رسیدگی کامل انجام شد. به منظور تعیین صفات مرفولوژیک و اجزای عملکرد دانه همزمان با برداشت، بوته‌های موجود در سطحی برابر با ۰/۲۵ متر مربع (۸ بوته) از هر کرت برداشت و اندازه‌گیری‌های مورد نظر انجام شد. عملیات برداشت پس از حذف حاشیه (دو ردیف کناری و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای کرت‌ها) از سطحی معادل ۲/۱ متر مربع انجام شد. پس از خشک شدن کامل بوته‌های برداشت شده، جداسازی دانه از کاه به صورت دستی انجام شد و در نهایت وزن ۱۰۰ دانه بر حسب گرم و عملکرد دانه بر حسب تن در هکتار برای هر واحد آزمایشی ثبت گردید.

تجزیه واریانس مقدماتی (برای هر سال) و تجزیه واریانس مرکب نتایج سه ساله، مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن، و همچنین برآورد ضرایب همبستگی بین صفات به کمک نرم افزار MSTAT-C انجام شد. ضمناً سازگاری ارقام و پایداری عملکرد آن‌ها با استفاده از روش ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و سایر صفات (جدول ۲) نشان داد که از لحاظ صفات مطالعه شده تنوع ژنتیکی بین ارقام وجود دارد. اثر متقابل رقم x سال برای صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰ دانه معنی‌دار بود. همچنین بین ژنوتیپ‌های تحت بررسی از نظر کلیهٔ صفات اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌دار به دست آمد.

میانگین صفات مختلف به روش دانکن و در سطح احتمال ۵٪ مقایسه و در جدول ۳ درج شده است. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به ارقام ILC 482 و هاشم (Flip 84-48C) بود. دو صفت تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در ۱۰ غلاف بیشترین میزان تنوع ژنتیکی را نشان دادند و با توجّه به اینکه این صفات از اجزای اصلی عملکرد دانهٔ نخود محسوب می‌شوند، تنوع بالا در آن‌ها، وجود اختلاف معنی‌دار بین عملکرد دانه ارقام را توجیه می‌کند.

ضرایب همبستگی بین صفات در جدول ۴ ارائه شده است. چنانچه ملاحظه می‌گردد، همبستگی عملکرد دانه با ارتفاع بوته و وزن ۱۰۰ دانه منفی و معنی‌دار و همبستگی آن با تعداد دانه در ۱۰ غلاف، مثبت و معنی‌دار برآورد شده است. ارتفاع بوته با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف همبستگی منفی و معنی‌دار و با وزن ۱۰۰ دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد. در شرایط اجرای این آزمایش همبستگی بین وزن ۱۰۰ دانه و دو صفت تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف منفی و در سطح احتمال ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌دار بود. این تعادل ژنتیکی نشان می‌دهد که با افزایش وزن ۱۰۰ دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف شدیداً کاهش می‌یابد. روابط مشابهی توسط سینگ (Singh, 1997) گزارش شده است.

در مجموع با توجّه به تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه (جدول ۲) و میانگین عملکرد ارقام در سال‌های آزمایشی (جدول ۴)، نتایج زیر را می‌توان عنوان کرد:

الف) اثر سال‌ها: مقایسه بین سال‌ها (جدول ۵) نشان می‌دهد که سال ۱۳۷۵ با میانگین عملکرد ۱۰۸۰/۸۳ کیلوگرم در هکتار برتری معنی‌داری نسبت به سال‌های دیگر داشته و همچنین شرایط تولید در سال ۱۳۷۷ بهتر از سال ۱۳۷۶ بوده است. بنابراین عامل محیطی سال بر تولید دانه ارقام نخود اثر معنی دار داشته است.

کاهش میزان بارندگی همراه با افزایش زود هنگام دما در سال‌های ۷۶ و ۷۷ بدون شک در بروز این اختلاف نقش مؤثری ایفا نموده‌اند (جدول ۱).

ب) اثر ارقام: بین میانگین عملکرد ارقام در سال‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری به دست آمد. چنانچه در جدول ۵ مشاهده می‌شود رقم Flip 84-48 C (هاشم) به دلیل عدم سازگاری به شرایط دیم کردستان از کمترین عملکرد دانه برخوردار بوده است. از طرف دیگر، رقم ILC 482 با میانگین عملکرد ۱۰۴۰/۳۳ کیلوگرم در هکتار درصدر جدول قرار دارد. این رقم از ارقام اصلاح شده ایکاردا با منشاء ترکیه است که در کشورهای ترکیه و سوریه در شرایط زارع، برتری خود را نشان داده است. از ویژگی‌های بارز این رقم می‌توان مقاومت به بیماری برق زدگی و تحمل بالا به سرما را ذکر نمود (Singh, 1997).

جدول ۲ ـ تجزیه واریانس مرکّب عملکرد دانه و سایر صفات ارقام نخود طی سال‌های ۷۷ ـ ۱۳۷۵ در ایستگاه خرکه کردستان

Table 2. Combined analysis of variance for seed yield and other characters of chickpea cultivars (1996-1998)

		میانگین مربعات M.S.				
		عملکرد دانه	ارتفاع بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در ۱۰ غلاف	وزن ۱۰۰ دانه
منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f.	Seed yield	Plant height	No. of pods/plant	No. of seeds/10pods	100 seeds weight
سال Year(Y)	2	1.857**	194.69**	569.39**	213.02**	25.14*
(سال/تکرار) R/Y	9	0.033	3.16	4.27	2.03	3.55
رقم Variety(V)	11	0.103**	95.61**	9.05**	6.53*	98.47**
سال × رقم Y×V	22	0.023**	79.88**	5.61**	3.87ns	23.45**
خطا Error	99	0.007	0.49	2.61	2.94	0.56
ضریب تغییرات CV%		13.29	5.71	16.20	15.01	3.27

ns: غیر معنی‌دار.

ns: Not significant.

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

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

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ ـ مقایسه میانگین برخی از صفات زراعی ارقام نخود سفید طی سال‌های ۷۷ـ۱۳۷۵ در ایستگاه خرکه کردستان

Table 3. Mean comparison of some agronomic characteristics of chickpea cultivars in Kharke station during 1996-98

Cultivar	رقم	عملکرد دانه Seed yield (tha^{-1})	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در ۱۰ غلاف Seed/10pods	وزن ۱۰۰ دانه 100 Seeds weight (gr)
Flip 84 - 48 C	(هاشم)	0.740 f	25.50 c	10.17 ab	10.67 cd	35.33 c
Flip 87 - 30 C		0.783 ef	32.33 a	9.25 bc	11.17 abcd	34.21 d
Flip 89 - 50 C		0.767 ef	29.17 b	10.00 ab	11.92 abc	35.67 bc
Flip 84 - 158 C		0.877 ed	23.75 g	10.58 a	12.00 abc	30.92 gh
Flip 84 - 42 C		0.834 de	26.08 d	10.67 a	10.92 bcd	31.50 fg
Flip 84 - 80 C		0.848 dc	25.50 ef	10.92 a	12.33 a	30.33 h
5 - 61 - 53		1.002 ab	24.00 g	9.67 ab	11.83 abc	30.46 h
Flip 87 - 57 C		0.909 cd	25.25 f	9.08 bc	10.100 d	38.42 a
Flip 86 - 108 C		0.950 bc	27.42 c	8.33 c	11.58 abc	36.13 b
Flip 87 - 7 C		0.946 bc	26.00 de	10.83 a	11.42 abc	31.75 f
ILC 482		1.040 a	22.67 h	10.92 a	12.08 ab	29.08 i
Jam	(جم)	0.937 bc	22.50 h	9.08 bc	11.08 abcd	32.67 e

بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means followed by similar letters in each column have not significant difference at 5% level, according to Ducan's Multiple Range Test.

جدول ۴ ـ ضرایب همبستگی ساده بین صفات یادداشت‌برداری شده در ارقام نخود

Table 4. Simple correlation coefficients among different traits of chickpea cultivars

صفت Trait	عملکرد دانه Seed yield	ارتفاع بوته Plant height	تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در ۱۰ غلاف Seed/10pods	وزن ۱۰۰ دانه 100 Seeds weight
Seed yield	1	-0.713^{**}	-0.066^{ns}	0.224^{**}	-0.398^{**}
Plant height		1	-0.262^{**}	-0.167^{*}	0.508^{**}
Pod/plant			1	0.418^{**}	-0.687^{**}
Seed/pod				1	-0.670^{**}
100 Seeds weight					1

ns: Not significant.

ns: غیر معنی‌دار.

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

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ ـ میانگین عملکرد دانه ارقام نخود (تن در هکتار) در سال‌های ۷۷ ـ ۱۳۷۵ و برخی از پارامترهای پایداری

Table 5. Mean seed yield of chickpea cultivars (tha^{-1}) and some of the stability parameters

Genotype ژنوتیپ	Year سال ۱۳۷۵ 1996	۱۳۷۶ 1997	۱۳۷۷ 1998	Mean	bi	S^2 di	R^2
Flip 84 - 48C (هاشم)	0.911	0.562	0.749	0.740	0.88*	0.000	1.008
Flip 87 - 30 C	0.920	0.573	0.857	0.783	0.89	0.007*	0.90
Flip 89 - 50 C	1.056	0.566	0.739	0.767	1.24	0.005	0.96
Flip 84 - 158 C	1.077	0.725	0.830	0.877	0.89	0.004	0.92
Flip 84 - 42 C	1.012	0.568	0.923	0.834	1.14	0.009**	0.91
Flip 84 - 80 C	0.907	0.661	0.977	0.848	0.64	0.021**	0.76
5 - 61 - 53	1.259	0.757	0.990	1.002	1.27	0.000	1.00
Flip 87 - 57 C	1.050	0.716	0.964	0.909	0.86	0.003	0.97
Flip 86 - 108 C	1.166	0.767	0.918	0.950	1.01	0.002	0.97
Flip 87 - 7 C	1.121	0.806	0.911	0.946	0.79	0.003	0.98
LIC 482	1.298	0.750	1.073	1.040	1.39	0.000	0.99
Jam (جم)	1.195	0.804	0.813	0.937	0.98	0.025**	0.86
Years mean میانگین سال‌ها	1.081	0.688	0.895	0.888			

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

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

ج) اثر متقابل سال x رقم: این اثر معنی‌دار دلالت برعکس العمل متفاوت ارقام تحت شرایط محیطی سال دارد.

اگر متوسط تفاوت ارقام برای همه سال‌ها (MS ارقام) بزرگتر از اثر متقابل رقم x سال باشد، می‌توان در مورد برتری یک رقم در همه سال‌ها اظهار نظر نمود، ولی‌از آنجاکه این اثر متقابل معنی‌دار است، انتخاب و توصیه یک رقم برای کلیه شرایط بایستی با احتیاط انجام و سعی شود رقمی انتخاب شود که در عین پرمحصولی نوسان عملکرد کمتری از سالی به سال دیگر داشته باشد.

برای درک بهتر اثر متقابل ژنوتیپ x محیط، تجزیهٔ پایداری ژنوتیپ‌های مورد مطالعه براساس روش ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) انجام و در جدول ٦ درج شده است. نتایج این تجزیه نشان می‌دهد که در شرایط این آزمایش، پایداری ارقام Flip 84-42 C، Flip 84-80 C و جم در سطح احتمال ۱٪ و رقم Flip 87-30 C در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بوده و بقیه ارقام پایداری مطلوبی از خود نشان دادند. در جدول ۴ مشاهده می‌گردد که کمترین مقدار S^2di مربوط به ارقام

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦ - تجزیه واریانس پایداری نخود

Table 6. Stability analysis of variance of chickpea cultivars

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات M.S.	F
Variety (V)	رقم	11	0.025	4.17**
Year (Y)	سال	2	0.461	76.83**
(V x Y)	رقم x سال	22	0.006	
Y(Linear)	سال (خطی)	1	0.928	23.75**
V x Y (Linear)	رقم x سال (خطی)	11	0.004	<1ns
Residuals	انحراف از رگرسیون	12	0.007	3.5**
Flip 84-48 C	(هاشم)	1	0.000	<1ns
Flip 87-30 C		1	0.007	3.64*
Flip 89-50 C		1	0.005	2.59ns
Flip 84-158 C		1	0.004	2.36ns
Flip 84-42 C		1	0.010	5.24**
Flip 84-80 C		1	0.023	12.49**
5-61-53		1	0.000	<1ns
Flip 87-57 C		1	0.003	1.87ns
Flip 86-108 C		1	0.002	1.28ns
Flip 87-7 C		1	0.003	1.37ns
ILC 482		1	0.000	<1ns
Jam	(جم)	1	0.026	13.88**
(Error)	خطای متوسط	99	0.002	

ns: Not significant.

ns: غیر معنی‌دار.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

* and ** : Significant at %5 and %1 levels respectively.

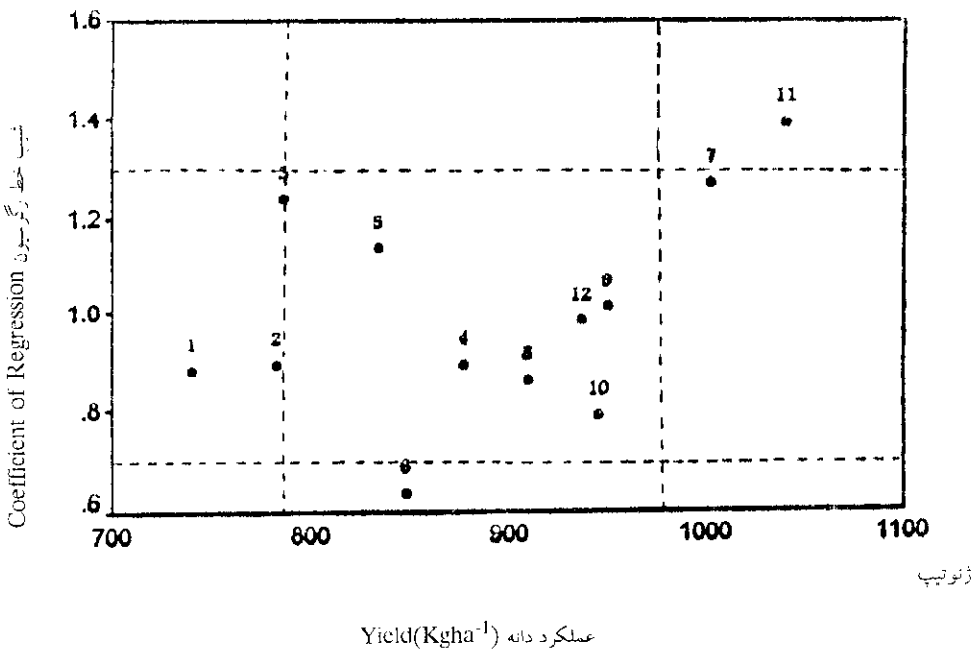
ILC 482، 5-61-53 و هاشم بوده و بیشترین مقدار bi به ترتیب متعلق به ارقام ILC 482، 5-61-53 و Flip 89-50C می‌باشد. ضمنا مقدار bi برای رقم هاشم در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار است. بنابراین، با در نظرگرفتن ضریب رگرسیون و واریانس انحراف از خط رگرسیون، هر چند که به

www.SID.ir

Archive of SID

جز رقم هاشم، سایر ضرایب رگرسیون تفاوت معنی‌داری با واحد ندارند ولی واریانس انحراف از خط رگرسیون مؤید پایداری مناسب دو رقم ILC-482 و 5-61-53 می‌باشد.

شکل ۱ که با استفاده از میانگین عملکرد و ضرایب رگرسیون ارقام تهیه شده است، نیز دو رقم یاد شده(ILC-482 و 5-61-53) را که بالاترین میانگین عملکرد و ضریب رگرسیون نزدیک به واحد دارند را به عنوان ارقام با سازگاری عمومی مشخص می‌نماید.



شکل ۱ - نمودار پراکندگی عملکرد ارقام نخود و شیب خط رگرسیون

Fig. 1. Scatterplot for mean yield and regression coefficient

منابع مورد استفاده References

احمدی، م.خ. وکانونی، هـ. ۱۳۷۳. بررسی اثرات تراکم بذر بر روی عملکرد دانه ارقام نخود سفید و سیاه در کردستان، نهال و بذر ۱۰ (۱ و ۲): ۳۹-۳۲.

باقری، ع.، زند، ا. و پارسا، م. ۱۳۷٦. حبوبات: تنگناها و راه‌بردها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

بنائی، ت. ۱۳۷٦. بررسی عملکرد و سازگاری دوازده رقم نخود سفید. نهال و بذر. ۱۳ (۴): ۱۱-۱.

عماری، پ. ۱۳٦٦. گزارش مطالعات خاکشناسی ایستگاه خاک و آب خرکه. موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۳۷.

www.SID.ir

Archive of SID

Eberhart, S.A., and Russell, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science 6: 36-40.

Lin, C., and Binns, M.R. 1991. Genetic properties of four types of stability paramcter. Theoretical and Appllied Genetics 82: 505-509.

McIntosh, M.S. 1983. Analysis of combined experiments. Agronomy J. 75: 153 - 155.

Singh, K.B. 1997. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crops Research, 53: 161-170.

آدرس نگارنده:
همایون کانونی ـ بخش تحقیقات اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان، صندوق پستی ۴۴۷، سنندج ۶۶۱۳۵.

www.SID.ir