Archive of SID

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 1, No. 2, 2010, p. 21-36

نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۱، شماره ۲، صفحه ۳۶-۲۱ نیمه دوم ۱۳۸۹

ارزیابی صفات فنولوژیک، مورفولوژیک و عملکردی بخشی از مجموعه ژرم‌پلاسم نخود بانک بذر دانشگاه فردوسی مشهد
الف: نخودهای تیپ دسی

احمد نظامی[1*]، فرزین پورامیر[2]، صیاد مؤمنی[2]، حسن پُرسا[3]، علی گنجعلی[4] و عبدالرضا باقری[1]

۱- اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی و اعضای پیوسته گروه پژوهشی بقولات پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- کارشناس ارشد پژوهشی پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴- عضو هیأت علمی پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۲/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۷/۲۳

چکیده

به‌منظور بررسی خصوصیات فنولوژیک، مورفولوژیک و عملکردی ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی، تحقیقی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، به اجرا درآمد. در این تحقیق، ۷۰ ژنوتیپ نخود تیپ دسی از بانک بذر حبوبات دانشگاه فردوسی مشهد در کرت‌هایی به طول ۲/۵ متر و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، در یک تا چهار خط کاشت، بدون تکرار در پنجم اردیبهشت ماه، کشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات مختلف اندازه‌گیری شده در مورد هر یک از نمونه‌های کشت شده بر اساس دیسکریپتور نخود عبارت بودند از طول دوره‌ی سبز شدن تا گلدهی، طول دوره‌ی گلدهی تا غلاف‌دهی، طول دوره‌ی گلدهی تا رسیدگی، رنگ گل، رنگ دمگل، طول گل، تعداد گل در خوشه، رنگ غلاف، طول غلاف، شروع پُرشدن دانه، تیپ برگ‌ها، تیپ رشدی گیاه، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه‌های فرعی (اولیه، ثانویه و ثالثیه)، تعداد گره در ساقه، طول برگ، طول و عرض برگچه، تعداد برگچه در برگ، سطح برگ، تعداد غلاف در دمگل، تعداد غلاف در بوته، شکوفایی غلاف، تعداد دانه در غلاف، بافت پوسته‌ی بذر، وجود یا عدم وجود خال‌های کوچک روی بذر، شکل دانه و میزان عملکرد دانه. نتایج نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر تعداد روز از گلدهی تا رسیدگی، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و دامنه‌ی آن از ۳۲ تا ۴۴ روز بود. بیشترین (۴۷٪) و کمترین (۲۰٪) تعداد ژنوتیپ‌ها از نظر طول دوره‌ی گل‌دهی تا رسیدگی به ترتیب در دامنه‌ی ۳۷ تا ۳۹ روز و کمتر از ۳۷ روز قرار داشتند. در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی، تنوع قابل‌توجهی از نظر گستره‌ی ارتفاع بوته وجود داشت به‌طوری‌که تفاوت حداقل و حداکثر ارتفاع بوته مشاهده شده حدود ۵۳ سانتی‌متر بود. ژنوتیپ MCC۷۰۸ با ۶۳ سانتی‌متر، بیشترین میزان ارتفاع بوته را دارا بود. ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک در ۱۳ درصد از ژنوتیپ‌ها، بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر بود. عملکرد دانه در۶۴درصد از ژنوتیپ‌ها که بیشترین میزان عملکرد دانه را دارا بودند، بیش از ۴۰۰ گرم در مترمربع بود به طوری که نمونه MCC۶۰۸ با ۷۴۵ گرم در مترمربع، بیشترین میزان عملکرد دانه را تولید نمود. نتایج در مجموع نشان داد که تنوع قابل‌ملاحظه‌ای در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفات ارزیابی شده، وجود دارد و از این رو می‌توان از این تنوع در برنامه‌های اصلاحی جهت بهبود عملکرد این گیاه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد ، دیسکریپتور نخود، ژرم‌پلاسم

مقدمه

امروزه اصلاح و تهیه‌ی ژنوتیپ‌هایی با کارآیی بالا برای ارتقای بازدهی و رشد نظام‌های کشاورزی، بدون نهاده‌های اضافی، مورد نیاز می‌باشد تا از این طریق عملکرد گیاهان زراعی افزایش یافته و کارآیی و بهره‌وری نظام‌های کشاورزی نیز بهبود یابد. در این خصوص بقولات دانه‌ای، از جمله نخود (*Cicer arietinum* L.)، که دارای توانایی مناسبی در تثبیت نیتروژن اتمسفر هستند اهمیت ویژه‌ای دارند (Hall *et al*., 2003). این گیاهان در اغلب نظام‌های زراعی مناطق خشک به‌طور وسیعی

* **نویسنده مسئول:** گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده‌ی کشاورزی
دانشگاه فردوسی مشهد، پُست الکترونیک: nezamiahmad@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

کشت می‌شوند و جزو مهم‌ترین منابع پروتئین گیاهی هستند که نقش مهمی را در تأمین مواد غذایی مردم ایفا می‌کنند (Goldani and Rezvani, 2004). همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هوا و نقش مؤثر در افزایش حاصل‌خیزی خاک از جمله ویژگی‌های حبوبات بوده و لذا در تناوب با سایر گیاهان زراعی و یا به عنوان کود سبز مورد استفاده قرار می‌گیرند (Prayaga *et al*., 2003; Mcclean *et al*., 1993).

نخود در ۵۲ کشور جهان کشت می‌شود و سطح زیرکشت آن بیش از ۱۱ میلیون هکتار و تولید سالانه‌ی آن بیش از ۸ میلیون تُن می‌باشد (Fao, 2008) که از این مقدار اندکی بیش از ۹۰٪ سطح زیرکشت و ۷ میلیون تُن تولید آن در آسیا صورت می‌گیرد (Upadhyaya *et al*., 2001). میانگین عملکرد جهانی نخود، حدود ۷۷۰ کیلوگرم در هکتار است در حالی که میزان آن در ایران، تنها ۳۶۵ کیلوگرم در هکتار ذکر شده است (Fao, 2008). پایین بودن عملکرد نخود در کشور غالباً به‌دلیل کشت ارقام کم‌محصول، تنش‌های زیستی و غیرزیستی مختلف، پتانسیل پایین عملکرد ارقام موجود، به‌کارگیری محدود نهاده‌های کشاورزی و عدم اتخاذ روش‌های زراعی مناسب تولید می‌باشد (Nezami and Bagheri, 2005). به عنوان مثال در کاشت بهاره قرار گرفتن گیاه در معرض روزهای بلند و همچنین بروز تنش خشکی و گرما در دوره‌ی رشد رویشی گیاه سبب می‌شود که این مرحله کوتاه شده و وزن خشک گیاه در زمان گل‌دهی به حد مطلوبی نرسد. از سوی دیگر در دوره‌ی رشد زایشی گیاه و به ویژه در مرحله‌ی پُرشدن دانه نیز کمبود رطوبت و تنش گرمایی وجود دارد که در نتیجه‌ی اثرات توأم این عوامل با یکدیگر عملکرد محصول شدیداً کاهش می‌یابد (Duvick, 1984; Van Rheenen, 1990). برای افزایش عملکرد و تولید گیاهان زراعی، بهبود روش‌های تولید آنها روز به روز بیشتر احساس می‌شود (Rozrokh *et al*., 2002) و به همین خاطر شناسایی صفات مختلف مربوط به ژرم‌پلاسم آنها که اطلاعاتی را در مورد تنوع قابل دسترس در اختیار قرار می‌دهند و سپس نقش مثبتی در انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب برای افزایش عملکرد بذر ایفا می‌کنند بسیار حایز اهمیت می‌باشد (Kathiresan and Gnanamurthy, 2003; Mcclean, 1993; Prayaga *et al*., 2003).

تنوع ژنتیکی، تنوع موجود در مجموعه ژن‌هایی است که توسط موجودات مختلف حمل می‌شوند. این تنوع بر اثر تقابل با محیط، الگوهای تنوع موجودات زنده را به‌وجود آورده و ماده اولیه تکامل محسوب می‌شود. بنابراین حذف تنوع ژنتیکی از گونه‌های زراعی موجب از بین رفتن پتانسیل تکاملی این گیاهان شده و خطری جدّی برای امنیت غذایی دراز مدت جهان به شمار می‌رود (Koocheki *et al*., 2004; Cox *et al*., 1986; Holley and Goodman, 1989). با این‌که تنوع در انتخاب ژنوتیپ‌های گیاهان زراعی توسط زارعین موجب کاهش ریسک تولید و نوسانات سالانه عملکرد می‌شود، ولی شواهد موجود نشان‌دهنده‌ی فرسایش شدید ژنتیکی در گونه‌های زراعی است که این امر از گرایش به سمت واریته‌های پُرمحصول و اصلاح‌شده ناشی می‌شود (Koocheki *et al*., 2004). بر اساس تحقیقی که Koocheki *et al*. (2004) بر روی تنوع واریته‌های گیاهان زراعی در ایران انجام دادند، مشاهده شد که ۸۴٪ سطح زیرکشت گندم کشور مربوط به ۱۰ واریته (۳۰٪ واریته‌های زیرکشت گندم) بوده و دو رقم فلات و قدس به تنهایی در حدود ۲۹٪ سطح زیرکشت گندم را به خود اختصاص می‌دهند. در مورد سایر محصولات نیز ۲۵ تا ۳۵درصد تعداد کل واریته‌های موجود بیشتر از ۷۰٪ سطح زیرکشت هریک از گونه‌های زراعی را به خود اختصاص داده‌اند. از این رو مطالعه‌ی صفات مختلف گیاهان و استفاده از تنوع ژنتیکی موجود جهت انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب امری اجتناب‌ناپذیر است.

در آزمایشی که Najibnia *et al*. (2008) به‌منظور بررسی خصوصیات فنولوژیک و مورفولوژیک ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما در کاشت پاییزه در مشهد روی ۱۵۲ ژنوتیپ متحمل به سرما انجام دادند، در میان ژنوتیپ‌ها تنوع قابل‌ملاحظه‌ای از نظر صفاتی مانند تعداد روزهای کاشت تا سبزشدن، سبزشدن تا گلدهی، گلدهی تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و مجموع طول شاخه‌ها در بوته وجود داشت، به‌طوری‌که دوره رشد رویشی ۸۴ درصد از ژنوتیپ‌ها در این آزمایش بیش از ۱۶۵ روز و دوره رشد زایشی در ۸۷ درصد از آنها، بیش از ۲۹ روز بود. همچنین ۸۶ درصد از ژنوتیپ‌ها ارتفاعی بیش از ۳۰ سانتی‌متر داشتند.

به منظور به‌کارگیری منابع ژنتیکی نخود در اصلاح آن، Upadhyaya *et al*. (2002) مجموعه‌ای از ۱۹۵۶ ژنوتیپ نخود را به منظور نشان دادن دامنه تغییرات برای پارامترهایی مانند ارتفاع گیاه، روز تا رسیدگی، تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بذر و وزن ۱۰۰ دانه، جمع‌آوری کردند که هدف اصلی آنها ارزیابی مجموعه گردآوری شده نخود برای تعیین تنوع ژرم‌پلاسم به منظور افزایش پتانسیل ژنتیکی واریته‌های نخود بود. از کل ژرم‌پلاسم نخود موجود در مرکز

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقاتی ICRISAT (۱۶۹۹۱ ژنوتیپ)، نزدیک به ۱۴۳۹۳ (۸۵٪) آن مربوط به آسیا می‌باشد که از این تعداد حدود ۵۵۰۰ (۳۳٪) نمونه آن مربوط به جنوب غربی آسیا و نواحی مدیترانه‌ای است. این دو منطقه از جمله مراکز اصلی تنوع نخود بوده و قرار داشتن کشور ما در این منطقه نیز سبب شده است که نمونه‌های بسیار متنوعی از نخود در آن یافت شود (Upadhyaya *et al.*, 2001). به همین منظور در این تحقیق، ۷۰ نمونه از ژرم‌پلاسم نخود تیپ دسی از بانک بذر حبوبات دانشگاه فردوسی مشهد به منظور کسب اطلاعات بیشتر در مورد برخی از خصوصیات فنولوژیک، مورفولوژیک و سایر خصوصیات گیاهی مورد بررسی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در پنجم اردیبهشت سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا اجرا شد. در این منطقه متوسط بارندگی سالیانه ۲۸۶ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به ترتیب ۴۲ و ۲۷/۸- درجه سانتی‌گراد می‌باشد و دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد است. در این بررسی ۷۰ ژنوتیپ نخود تیپ دسی از بانک بذر دانشگاه فردوسی مشهد[1] از نظر تعدادی از خصوصیات فنولوژیک، مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به محدودیت تعداد بذر در دسترس برای هر ژنوتیپ، بذور ژنوتیپ‌ها در کرت‌هایی شامل حداقل یک تا حداکثر چهار خط به طول حداکثر ۲/۵ متر و فاصله‌ی ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر به صورت بدون تکرار در پنجم اردیبهشت‌ماه کشت شدند. آبیاری بر اساس روال معمول منطقه انجام شد. وجین علف‌های هرز و همچنین سم‌پاشی بر علیه آفت هلیوتیس در هنگام ضرورت، انجام شد. در این بررسی، صفات مختلف فنولوژیک، مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد دانه بر اساس دیسکریپتور نخود (IBPGR, ICRISAT, ICARDA, 1993) به صورت زیر انجام شد:

الف) صفات فنولوژیک شامل: مراحل سبزشدن، گلدهی، غلاف‌دهی و رسیدگی بر اساس رسیدن به۵۰ درصد از هر کدام از مراحل فوق در بوته‌های هر ژنوتیپ.

ب) صفات مورفولوژیک شامل: طول گل: میانگین اندازه‌ی طول پنج گل از پنج بوته برای هر ژنوتیپ؛ تیپ برگ‌ها: تقسیم تیپ برگ‌ها به سه دسته‌ی معمولی (تک شانه‌ای)، ساده (عدم تمایز پهنک برگ به برگچه و راکیس) و چند رشته‌ای (انشعاب پهنک برگ بیش از یک‌بار)؛ طول و عرض برگچه‌ها: اندازه طول و عرض پنج برگچه از پنج گیاه در محل سومین برگچه تحتانی محور برگ پنجم از نوک گیاه؛ طول برگ، سطح برگ و تعداد برگچه در برگ: برای اندازه‌گیری طول برگ، پنج برگ از پنج گیاه انتخاب شده و میانگین طول محور برگ آنها (بدون لحاظ کردن دمبرگ انتهایی) به عنوان طول برگ و میانگین تعداد برگچه‌ها نیز به عنوان تعداد برگچه در هر برگ برای هر ژنوتیپ ثبت گردید. سطح برگ برگ‌ها نیز به وسیله دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ اندازه‌گیری شده و سپس میانگین آنها به عنوان سطح برگ منظور گردید؛ ارتفاع بوته: میانگین ارتفاع ۵ بوته در انتهای فصل رشد؛ تعداد گره در ساقه: تعداد گره در ساقه‌ی اصلی پنج بوته در انتهای فصل رشد؛ تیپ رشدی: تقسیم بندی بوته‌ها به سه دسته‌ی خوابیده (بوته‌های با زاویه‌ی کمتر از ۳۳ درجه)، نیمه‌خوابیده (بوته‌های با زاویه‌ی بین ۳۳ تا ۶۶ درجه) وایستاده (بوته‌های با زاویه‌ی بین ۶۶ تا ۹۰ درجه)؛ تعداد شاخه‌های فرعی اول، دوم و سوم: از طریق شمارش شاخه‌های پنج بوته در زمان رسیدگی؛ طول غلاف: میانگین طول پنج غلاف در زمان رسیدگی شامل کوچک (کمتر از ۱۵ میلی‌متر)، متوسط (۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر) و بزرگ (بیشتر از ۲۰ میلی‌متر)؛ شکل دانه: تقسیم‌بندی دانه‌ها به سه شکل زاویه‌دار، کله‌قوچی و شبیه نخودفرنگی؛ تعداد غلاف: میانگین تعداد غلاف‌های پنج بوته در مرحله‌ی برداشت گیاه؛ تعداد دانه در غلاف: میانگین تعداد دانه در ۱۰ غلاف؛ وزن ۱۰۰۰ دانه: میانگین وزن پنج تکرار ۱۰۰تایی از بذور هر ژنوتیپ؛ عملکرد دانه: کل دانه‌ی تولیدشده در هر کرت بر اساس گرم در متر مربع.

تعداد زیادی از پارامترهای دیگر شامل: رنگ گل، رنگ دمگل، تعداد گل در دمگل، تیپ گل‌ها، رنگ غلاف، تعداد غلاف‌ها در دمگل، شکوفایی غلاف، رنگ دانه، بافت پوسته بذر و وجود یا عدم وجود خال‌های کوچک روی بذر نیز بر اساس دسکریپتور نخود اندازه‌گیری شدند. ترسیم گراف‌های مربوطه با استفاده از نرم‌افزار Excel 2007 و کلاستربندی ژنوتیپ‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار Minitab 14 انجام گرفت. همبستگی بین صفات نیز با استفاده از نرم‌افزار JMP برآورد شد.

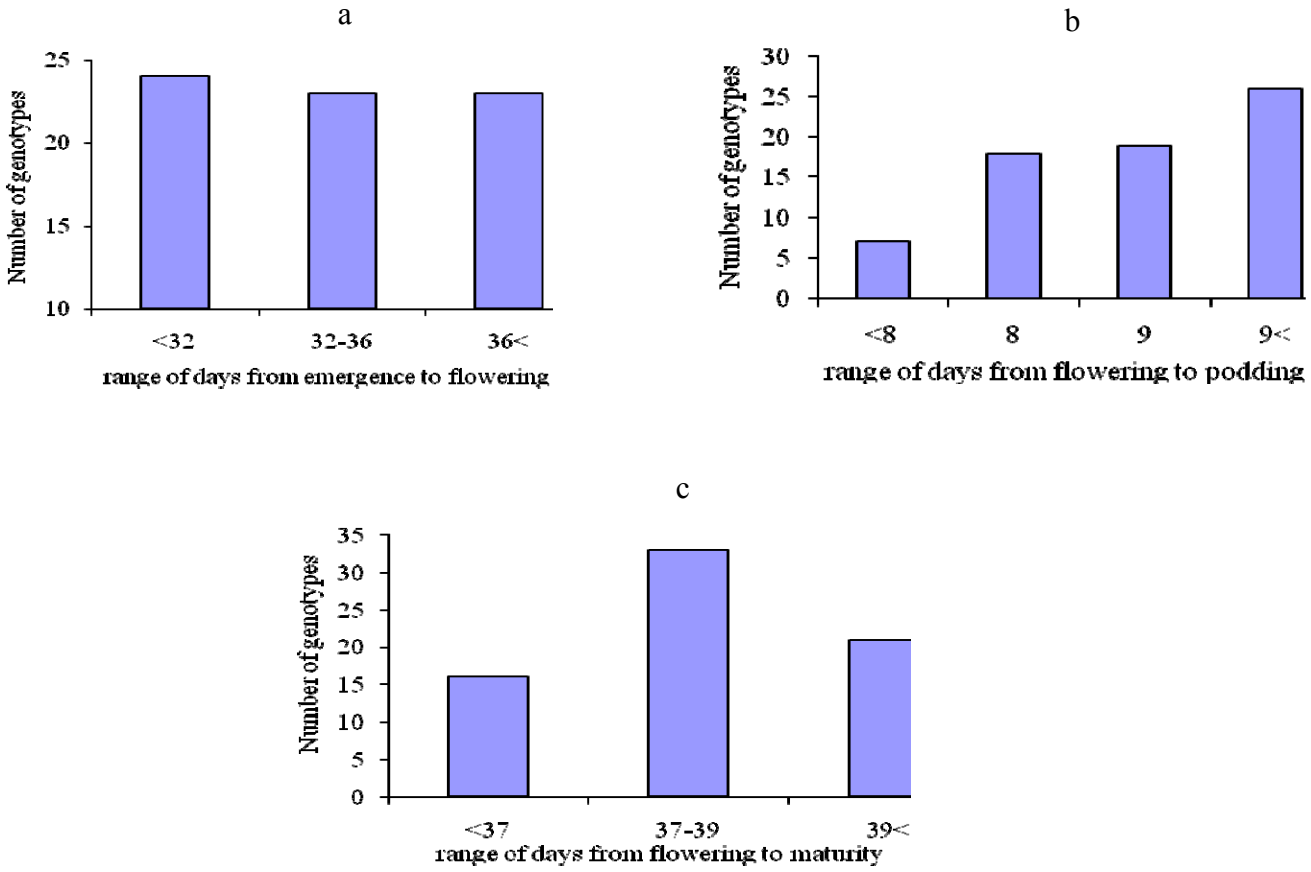
[1] Mashhad Chickpea Collection (MCC)

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

گستره‌ی تعداد روز از سبزشدن تا گلدهی در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی، از ۳۱ تا ۴۴ روز متغیر بود (شکل ۱، الف). دوره‌ی رویشی ۳۷ درصد ژنوتیپ‌ها کمتر از ۳۲ روز بود و ۳۳ درصد ژنوتیپ‌ها نیز دوره‌ی رشد رویشی بیش از ۳۶ روز داشتند. در آزمایشی که برروی ۳۳ ژنوتیپ نخود در مشهد در ۴ تاریخ کاشت از ۶ مهر تا ۱۶ اسفند انجام شد، تعداد روز از سبزشدن تا گلدهی در کاشت بهاره (۱۶ اسفند) در حدود ۳۷ روز گزارش شد (Nezami, 2002). از نظر گستره‌ی تعداد روز از گل‌دهی تا غلاف‌دهی، در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این آزمایش تنوع قابل‌توجهی وجود نداشت به طوری که بین کمترین و بیشترین تعداد روز از گلدهی تا غلاف‌دهی در میان ژنوتیپ‌ها، حدود ۶ روز اختلاف وجود داشت و دامنه‌ی آن بین ۶ تا ۱۲ روز بود (شکل ۱، ب). بیشترین و کمترین درصد ژنوتیپ‌ها از نظرگستره‌ی تعداد روز از گل‌دهی تا غلاف‌دهی به ترتیب مربوط به دسته‌های بیشتر از ۹ روز (۳۷٪) و کمتر از ۸ روز (۱۰٪) بود. تفاوت بین کمترین تا بیشترین تعداد روز از گلدهی تا رسیدگی در بین ژنوتیپ‌ها ۱۲ روز بود (جدول ۱). بیشترین درصد ژنوتیپ‌ها (۴۷/۲٪) از نظر طول دوره گلدهی تا رسیدگی در گروه ۳۹-۳۷ روز و کمترین آنها (۲۰٪) نیز در گروه کمتر از ۳۷ روز قرار گرفتند (شکل ۱، ج).



شکل ۱- توزیع فراوانی خصوصیات فنولوژیک نمونه‌های نخود تیپ دسی، شامل گستره‌ی تعداد روز از سبزشدن تا گلدهی (a)، گستره‌ی تعداد روز از گلدهی تا غلاف‌دهی (b)، گستره‌ی تعداد روز از گلدهی تا رسیدگی (c) در شرایط مشهد سال ۱۳۸۶

Fig. 1. Frequency distribution of phenological characteristics of the Deci chickpea samples, including the range of days from emergence to flowering (a), flowering to podding (b) and flowering to maturity (c) in Mashhad, 2007

www.SID.ir

Archive of SID

در بین ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی مورد مطالعه، تنوع کمی از نظر رنگ گل، دمگل و غلاف مشاهده شد (داده‌ها نشان داده نشدند) به طوری که ۶۷ درصد ژنوتیپ‌ها دارای رنگ گل صورتی رگه‌دار، ۷۳ درصد دارای رنگ دمگل ارغوانی و ۱۰۰ درصد آنها دارای غلاف سبزرنگ بودند. گستره‌ی طول گل در ژنوتیپ‌ها از ۹ تا ۱۲ میلی‌متر متغیر بود و در بیشتر ژنوتیپ‌ها (۵۸٪) طول گل ۱۰ میلی‌متر بود. نیمی از ژنوتیپ‌ها (۵۰٪) دارای متوسط طول غلاف بین ۱۵-۲۰ میلی‌متر بودند. برای تعیین شکوفایی غلاف از چشم غیرمسلح استفاده شد و بر اساس مشاهدات، هیچ غلاف شکوفایی در این ژنوتیپ‌ها دیده نشد. ژنوتیپ‌های نخود از نظر سطح برگ به سه دسته‌ی کوچک (کمتر از ۱۳ سانتی‌مترمربع)، متوسط (۱۳-۱۶ سانتی‌مترمربع) و بزرگ (بیشتر از ۱۶ سانتی‌مترمربع) تقسیم‌بندی شدند و بر این اساس مشاهده شد که تنوع کمی در ژنوتیپ‌ها از نظر سطح برگ وجود داشت و اکثر آنها (۹۴٪) دارای سطح برگ کمتر از ۱۳ سانتی‌مترمربع بودند (داده‌ها نشان داده نشدند). در این آزمایش تیپ برگ‌ها، همه از نوع تک‌شانه‌ای (معمولی) بود. گستره‌ی تعداد برگچه در برگ در میان ژنوتیپ‌ها دارای تنوع بالا و دارای دامنه‌ای از ۱۰ تا ۱۶ عدد در بین ژنوتیپ‌ها بود. بیشترین درصد ژنوتیپ‌ها (۵۳٪) دارای ۱۲ برگچه در برگ بودند و کمترین درصد (۱۱٪) مربوط به ژنوتیپ‌های دارای کمتر از ۱۲ برگچه در برگ بود (شکل ۲، الف).

در این آزمایش، ژنوتیپ MCC۸۹۶ با ۱۶ عدد برگچه دارای بیشترین تعداد برگچه در برگ بود و در حدود ۱۰٪ ژنوتیپ‌ها با ۱۰ عدد برگچه دارای کمترین تعداد برگچه در برگ بودند (جدول ۱). طول برگ در بین ژنوتیپ‌ها دارای تنوع قابل‌توجهی بود به طوری که اختلاف بین بیشترین و کمترین مقدار طول برگ در حدود ۳۸ میلی‌متر بود و دامنه آن از ۳۸ تا ۷۶ میلی‌متر متغیر بود (جدول ۱)، با این وجود درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۴۷٪) دارای طول برگ بین ۵۶ تا ۶۰ میلی‌متر بودند (شکل ۲، ب). بیشترین طول برگ مربوط به ژنوتیپ MCC۷۰۸ با ۷۶ میلی‌متر بود و و کمترین آن با ۳۸ میلی‌متر متعلق به ژنوتیپ‌های MCC۵۲۰ و MCC۵۱۹ بود. همچنین طول و عرض برگچه در میان ژنوتیپ‌ها دارای تنوع بالایی بود به طوری که دامنه‌ی بین بیشترین و کمترین طول و عرض برگچه در میان ژنوتیپ‌ها به ترتیب ۱۰ و ۱۲ میلی‌متر بود (جدول ۱). بیشترین طول برگچه در بین ژنوتیپ‌ها، به ژنوتیپ‌های MCC۷۰۸ و MCC۸۸۳ با ۱۷ میلی‌متر و بیشترین عرض برگچه نیز به ژنوتیپ MCC۸۸۳ با ۱۶ میلی‌متر تعلق داشت و کمترین مقدار طول و عرض برگچه نیز به ژنوتیپ MCC۵۱۹ با مقدار ۷ میلی‌متر طول و ۴ میلی‌متر عرض تعلق داشت. در بین گروه‌بندی‌های صورت گرفته، بیشترین درصد ژنوتیپ‌ها (۳۳٪) دارای طول برگچه‌ی کمتر از ۱۱ میلی‌متر بودند و کمترین درصد (۱۱٪) در ژنوتیپ‌های با طول برگچه‌ی بالاتر از ۱۴ میلی‌متر مشاهده شد. همچنین از نظر عرض برگچه نیز بیشترین درصد (۳۰٪) مربوط به ژنوتیپ‌های با عرض برگچه‌ی دارای کمتر از ۷ میلی‌متر بود و کمترین درصد (۲۱٪) به ژنوتیپ‌های با عرض برگچه‌ی ۸ میلیمتر اختصاص داشت (شکل ۲، ج و د).

از نظر وضعیت رشدی (محدود و نا محدود)، همه ژنوتیپ‌ها از نوع رشد نامحدود و از نظر تیپ رشدی (خوابیده، نیمه‌خوابیده و ایستاده)، درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۵۷٪) دارای تیپ رشدی ایستاده بودند (داده‌ها نشان داده نشدند)، که این صفت می‌تواند از نظر دسترسی به ژنوتیپ‌های مناسب برای برداشت مکانیزه مورد استفاده قرار گیرد. گستره‌ی تعداد گره در ساقه در بین ژنوتیپ‌ها وسیع و اختلاف بیشترین و کمترین تعداد گره در میان آنها ۳۷ بود. حداکثر و حداقل تعداد گره در ساقه به ترتیب مربوط به ژنوتیپ MCC۵۹۳ (با ۵۲ عدد) و MCC۸۶۷ (با ۱۵ عدد) بود (جدول ۱). در این آزمایش درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۶۷٪) دارای تعداد گره بین ۳۰ تا ۴۰ عدد بودند و کمترین درصد (۱۰٪) مربوط به ژنوتیپ‌های دارای تعداد گره بیش از ۴۰ عدد بود (شکل۳، الف).

گستره ارتفاع بوته در میان ژنوتیپ‌ها، تنوع قابل‌توجهی داشت و میزان آن از ۱۰ تا ۶۳ سانتی‌متر متغیر بود و بر این اساس، ژنوتیپ‌ها در چهار دسته گروه بندی شدند (شکل۳، ب). درصد بیشتری از ژنوتیپ‌ها (۳۶٪)، از گسترهٔ ارتفاع بوته بین ۴۰-۳۱ سانتی‌متر برخوردار بودند و کمترین درصد (۱۳٪) مربوط به بوته های با ارتفاع کمتر از ۳۱ سانتی‌متر بود. در آزمایشی که در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ به‌منظور بررسی خصوصیات فنولوژیک و مورفولوژیک ۱۵۲ ژنوتیپ متحمل به سرمای نخود تیپ کابلی در مشهد انجام شد، ارتفاع بوته در میان ژنوتیپ‌های مورد آزمایش را در دامنه‌ای بین ۱۱ تا ۵۷ سانتی‌متر بود (Rozrokh *et al.*, 2002). همچنین Singh *et al.* (1997) اظهار داشتند که در کاشت زمستانه نخود متوسط ارتفاع حدود ۴۷ سانتی‌متر و در کاشت بهاره آن حدود ۳۶ سانتی‌متر بود. با افزایش ارتفاع بوته، امکان برداشت مکانیزه نخود توسط کُمباین فراهم شده و لذا از هزینه‌های فراوان کارگری کاسته می‌شود (Singh *et al.*, 1997). گستره‌ی ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک نیز در بین ژنوتیپ‌های مورد

www.SID.ir

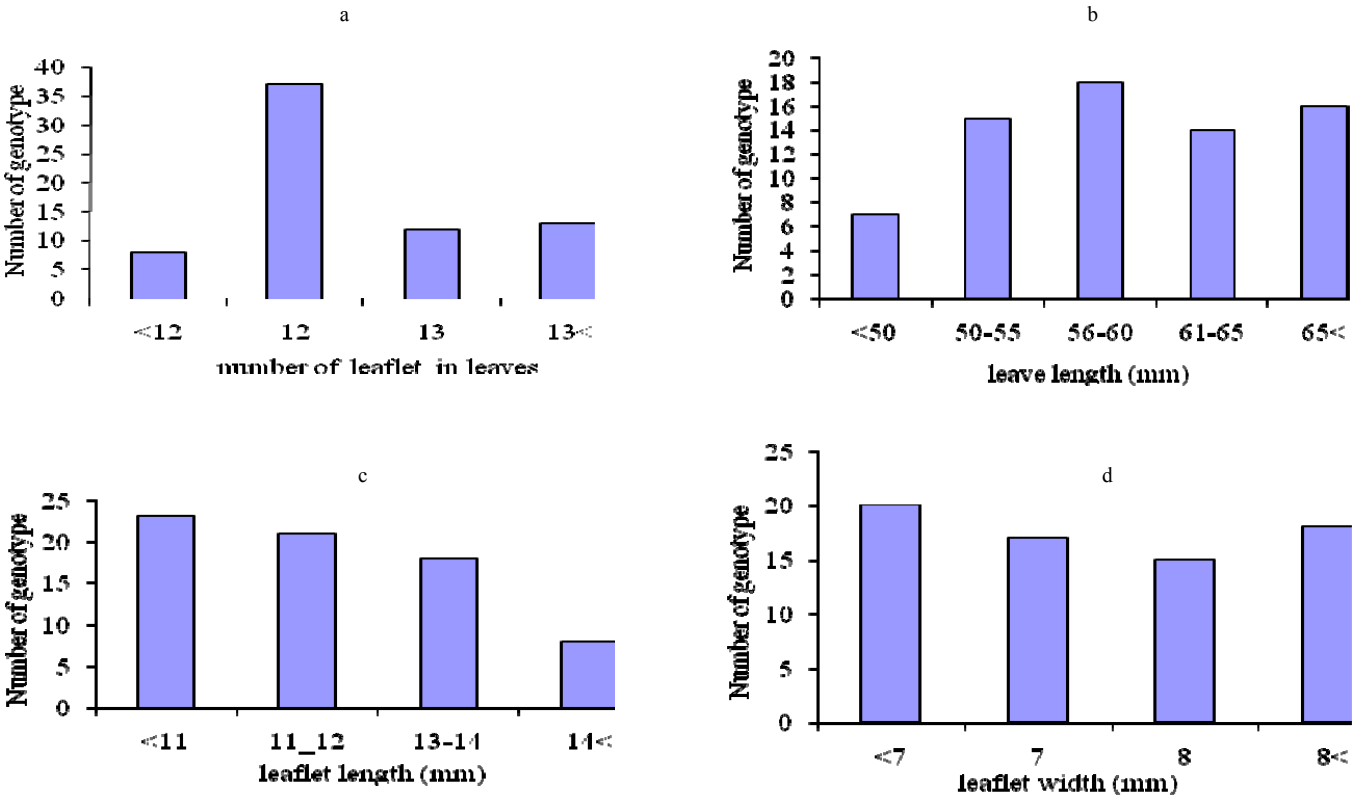
Archive of SID

مطالعه بسیار متغیر بود به طوری که اختلاف بین کمترین و بیشترین آن، حدود ۲۵ سانتی‌متر بود (جدول ۱). بیشتر ژنوتیپ‌ها (۳۳٪) در این آزمایش، به دلیل پخش و پراکنش بوته‌ها برروی سطح خاک دارای غلاف‌های هم سطح با خاک بودند (شکل۳، ج). ۱۳درصد ژنوتیپ‌ها دارای ارتفاع اولین غلاف بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر از سطح خاک بودند که این موضوع می‌تواند در دسترسی به ژنوتیپ‌های مناسب برای برداشت مکانیزه مورد استفاده قرار گیرد.

گستره‌ی تعداد شاخه‌های فرعی اولیه در بوته در میان ژنوتیپ‌های مورد آزمایش، از ۱ تا ۶ شاخه متغیر بود. بیشترین درصد ژنوتیپ‌ها (۴۳٪) در این آزمایش دارای ۳ شاخه‌ی فرعی اولیه بودند و کمترین درصد (۹٪) مربوط به ژنوتیپ‌های با تعداد شاخه‌های فرعی اولیه بیشتر از ۴ عدد بود (شکل۴، الف).

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تعداد شاخه‌های فرعی ثانویه نیز تنوع قابل‌توجهی داشتند و در چهار دسته گروه‌بندی شدند (شکل۴، ب). اختلاف بین بیشترین و کمترین تعداد شاخه‌ی فرعی ثانویه در میان ژنوتیپ‌ها، حدود ۳۳ شاخه بود. همچنین بیشترین و کمترین تعداد شاخه‌های فرعی ثانویه در این تحقیق به ترتیب مربوط به ژنوتیپ MCC۵۲۰ با ۳۹ عدد و MCC۸۷۱ با ۴ شاخه بود (جدول۱) و درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۳۴/۳٪) نیز تعداد شاخه‌های فرعی ثانویه ۱۵ تا ۲۰ عدد را داشتند.

Kanoni (2004) در آزمایشی که برروی ارزیابی تحمل به سرما در ۴۰ ژنوتیپ نخود انجام داد، تفاوت معنی‌داری را در تعداد شاخه‌های ثانویه، در بین لاین‌های آزمایشی مشاهده نمود به طوری که تعداد آنها از ۴ تا ۱۲ شاخه در بوته متغیر بود.

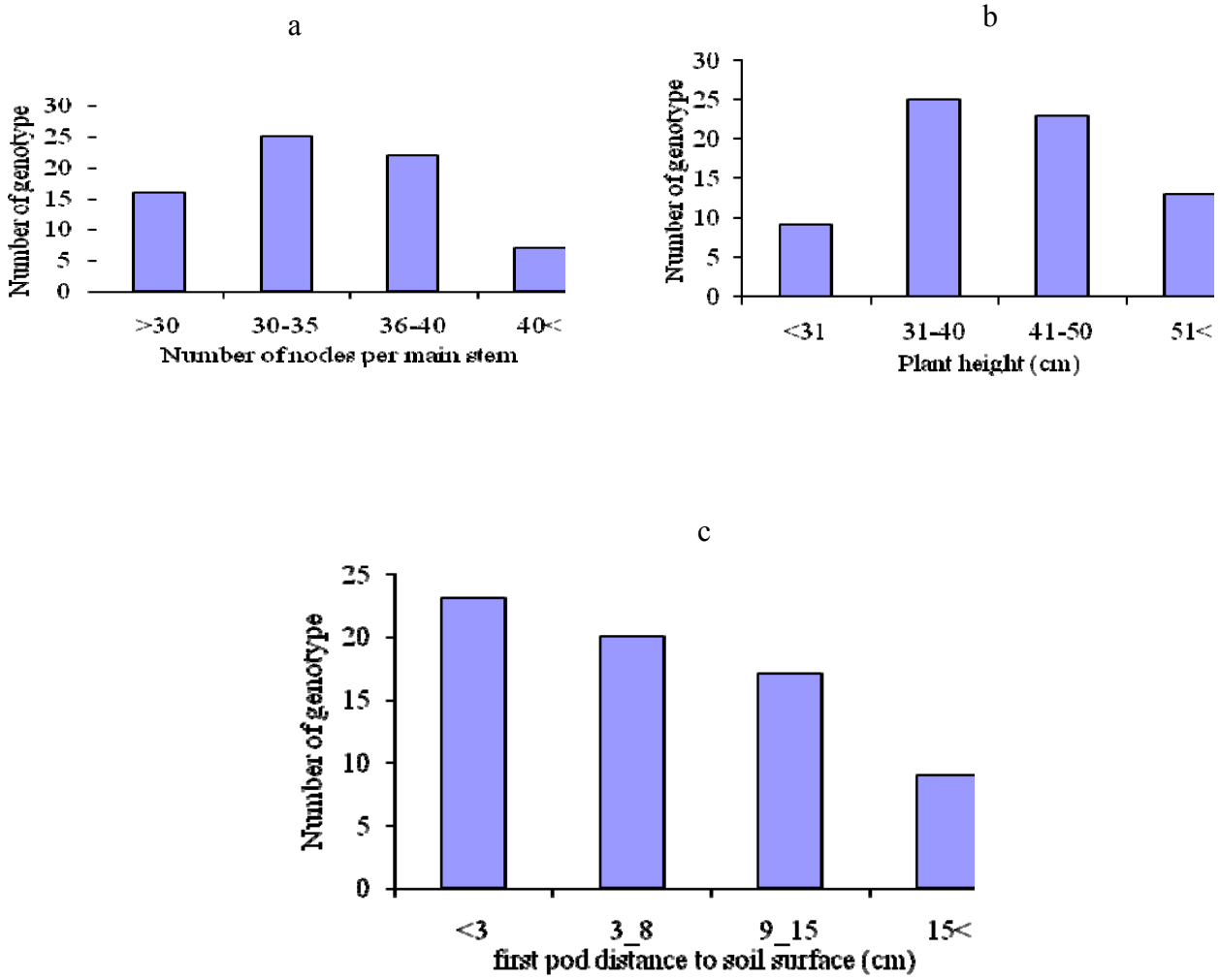


شکل ۲- گستره‌ی تعداد برگچه در برگ (a)، گستره‌ی طول برگ (b)، گستره‌ی طول برگچه (c) و گستره‌ی عرض برگچه (d)

Fig. 2. Range of leaflet number in leaves (a), leaf length (b), leaflet length (c) and leaflet width (d)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- خصوصیات مورفولوژیک نمونه‌های نخود تیپ دسی در شرایط مشهد در سال زراعی ۱۳۸۶، شامل گستره‌ی تعداد گره در ساقه‌ی اصلی (a)، گستره‌ی ارتفاع بوته (b) و گستره ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک (c)

Fig. 3. Morphological characteristics of Deci type chickpea in Mashhad, 2007, including ranges the number of nodes (a) plant height (b) and the first pod distance to soil surface (c)

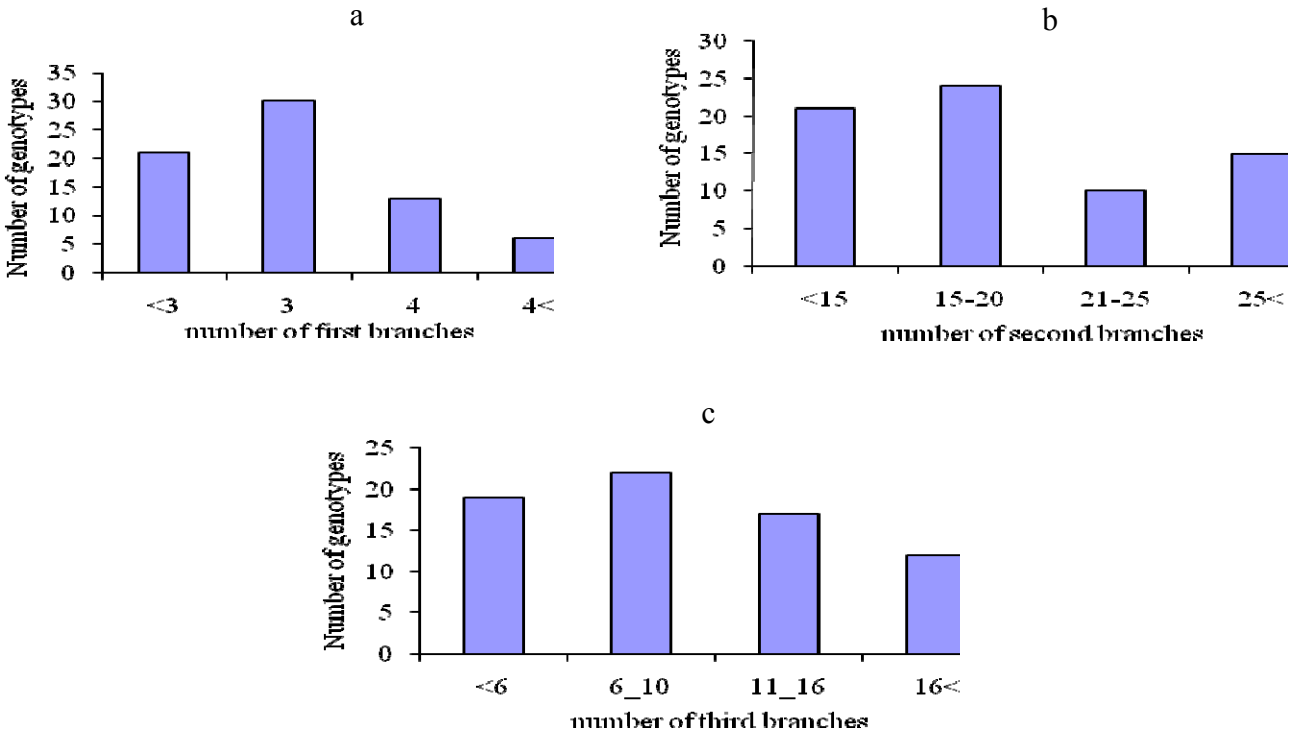
درآزمایش Porsa *et al.* (2001) بر روی گیاه نخود، تعداد شاخه در بوته در میان ژنوتیپ‌های مورد آزمایش، از ۷ تا ۵۰ شاخه متغیر بود. ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد شاخه‌های فرعی ثالثیه نیز با یکدیگر اختلاف قابل‌توجهی داشتند، به طوری که اختلاف بین بیشترین و کمترین شاخه ثالثیه در بین ژنوتیپ‌ها ۲۰ شاخه بود. با وجود این، درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۳۱٪) دارای تعداد شاخه فرعی ثالثیه ۶ تا ۱۰ عدد بودند (شکل۴، ج).

با استفاده از روش تشخیص بافت پوسته بذر، ژنوتیپ‌ها در سه دسته‌ی (زبر، صاف و خال‌دار) گروه‌بندی شدند که حدود ۸۹٪ ژنوتیپ‌ها دارای بافت پوسته‌ی بذر زبر بودند (داده‌ها نشان داده نشدند). در تعیین وجود یا عدم وجود خال‌های کوچک روی بذر، ۴۰٪ ژنوتیپ‌ها دارای خال‌های کوچک بر روی بذر، ۲۸٪ بدون خال و ۳۲٪ مخلوطی از بذر خال‌دار و بی‌خال بودند. در بین ژنوتیپ‌ها ۴۷٪ آنها دارای شکل دانه‌ی زاویه‌دار، ۱۹٪ شکل

www.SID.ir

Archive of SID

کله‌قوچی، ۵٪ شکلی شبیه به نخودفرنگی و ۲۹٪ باقی‌مانده، مخلوطی از دو یا سه شکل بودند. در تحقیقی که Upadhyaya *et al.* (2001) بر روی ۱۹۵۶ ژنوتیپ نخود (۱۴۶۵ژنوتیپ دسی، ۴۳۳ ژنوتیپ کابلی و ۵۸ ژنوتیپ حدواسط) انجام دادند مشاهده شد که بیشترین شکل دانه در ژنوتیپ‌های تیپ دسی از نوع زاویه‌دار بود.



شکل ۴- گستره تعداد شاخه‌های فرعی اولیه (a)، ثانویه (b) و ثالثیه (c) ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی در شرایط مشهد سال ۱۳۸۶

Fig. 4. Range of number of primary (A) secondary (B) and tertiary branches (c) of Deci type chickpea in Mashhad, 2007

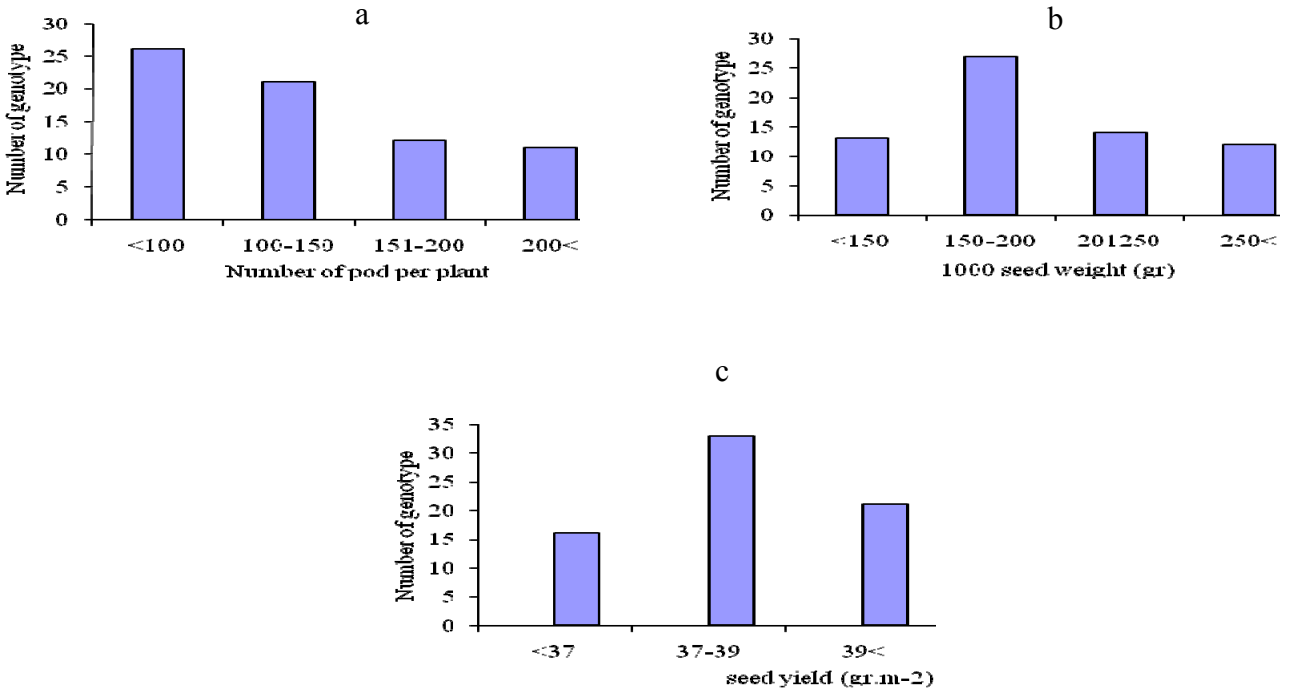
در بررسی صفت تعداد غلاف در بوته در میان ژنوتیپ‌ها تنوع زیادی مشاهده شد به طوری که اختلاف بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته در بین ژنوتیپ‌ها ۳۵۲ عدد بود. بر اساس گروه‌بندی‌های صورت گرفته، بیشترین درصد (۳۷٪) ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارای تعداد غلاف کمتر از ۱۰۰ عدد و کمترین درصد (۱۶٪) مربوط به گروه دارای تعداد غلاف بیشتر از ۲۰۰ عدد در بوته بود (شکل۵، الف). بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته در این آزمایش به ترتیب مربوط به ژنوتیپ MCC۸۷۰ با ۳۷۰ عدد و MCC۹۴۷ با ۱۸ عدد در بوته بود (جدول۱). در این مطالعه تعداد دانه در غلاف در میان ژنوتیپ‌ها از ۱ تا ۳ دانه متغیر بود، با این وجود درصد بالایی از ژنوتیپ‌ها (۶۳٪) دارای یک دانه در غلاف بودند. بر اساس نتایج، از نظر وزن ۱۰۰۰دانه در بین ژنوتیپ‌ها تنوع زیادی مشاهده شد به طوری که این گستره از ۷۸ گرم برای ژنوتیپ MCC۶۰۸ تا ۴۰۶ گرم برای ژنوتیپ MCC۶۸۴ متغیر بود. در این آزمایش بیشترین درصد ژنوتیپ‌ها (۵۹٪) دارای وزن ۱۰۰۰دانه بین ۱۵۰ تا ۲۵۰ گرم بودند و کمترین درصد (۱۷٪) مربوط به ژنوتیپ‌های با وزن ۱۰۰۰دانه بیشتر از ۲۵۰ گرم بود (شکل ۵، ب). از نظر عملکرد دانه نیز تنوع قابل‌توجهی در میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در این تحقیق وجود داشت (شکل۵، ج) و دامنه‌ی آن از ۱۴ تا ۷۴۵ گرم در مترمربع متغیر بود. در این تحقیق درصد بیشتر ژنوتیپ‌ها (۶۴٪) عملکردی بالاتر از ۴۰۰ گرم در مترمربع داشتند که این موضوع از نظر انتخاب ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بالا می‌تواند حایز اهمیت باشد. بیشترین

www.SID.ir

Archive of SID

و کمترین عملکرد دانه به ترتیب متعلق به ژنوتیپ MCC۸۸۶ با ۷۴۵ گرم در مترمربع و ژنوتیپ MCC۵۱۹ با ۱۴ گرم در مترمربع بود (جدول ۱).

بررسی همبستگی میان صفات فنولوژیک، مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد نخودهای مورد مطالعه نشان داد که همبستگی معنی‌داری میان برخی از این صفات با یکدیگر وجود دارد (جدول ۲). به عنوان مثال طبق بررسی‌های صورت گرفته در این آزمایش بین ارتفاع بوته با تعداد گره در ساقه‌ی اصلی، شاخه‌های فرعی اولیه، طول برگ، طول برگچه، تراکم برگچه و ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، همبستگی مثبت و معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۱$) وجود داشت. همچنین همبستگی وزن ۱۰۰۰دانه با طول برگ، طول و عرض برگچه، تراکم برگچه و سطح برگ، مثبت و معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۱$) بود. بین تعداد غلاف در بوته با تعداد شاخه‌های ثانویه و تعداد گره در ساقه‌ی اصلی نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) مشاهده شد.



شکل ۵- گستره‌ی تعداد غلاف در بوته (a)، وزن ۱۰۰۰دانه (b) و عملکرد (c) ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی در شرایط مشهد سال ۱۳۸۶

Fig. 5. Range the number of pods per plant (a), 1000 seed weight (b) and seed yield (c) of Deci type chickpea in Mashhad, 2007

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- حداکثر، حداقل و میانگین صفات مورد بررسی برای ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی در طی آزمایش در سال ۱۳۸۶، مشهد

(اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده‌ی شماره ژنوتیپ‌ها می‌باشند)

Table 1. Maximum, minimum and average traits for chickpea genotypes tested during the experiment

(numbers in parentheses indicate genotypes code)

Average میانگین	Maximum حداکثر	Minimum حداقل	Parameter پارامتر
35.3	44 (938)	31 (3,395,396,593,596,608, 614,617,618,623,628, 711, 868,869,637,642,646,650, 671,708,709,876,895,896)	DEF (day)
8.9	12 (623,617)	6 (938)	DFP (day)
37.9	44 (852)	32 (877,709)	DFM (day)
12.2	16 (896)	10 (662,608,520,519)	NLL (no)
58.0	76 (708)	38 (519,520)	LL (mm)
11.6	17 (708,883)	7 (519)	LEL (mm)
7.6	16 (883)	4 (519)	LW (mm)
33.2	52 (593)	15 (867)	NNPS (no)
40.8	63 (708)	10 (520)	PH (cm)
7.2	25 (710)	0 (501,519,520,589,601, 608,628,637,642,650, 662,749,831,868,938)	FPDS (cm)
2.9	6 (519,887)	1 (708,873,885)	NFB (no)
18.7	39 (520)	4 (871)	NSB (no)
9.7	52 (749)	2 (10,395,671,816,872,873,884)	NTB (no)
129.5	370 (870)	18 (947)	NPPP (no)
195	406 (684)	78 (608)	SW (g)
501.9	745 (886)	14 (519)	SY ($g.m^{-2}$)

DEF: روز از سبز شدن تا گلدهی، DFP: روز از گلدهی تا غلاف‌دهی، DFM : روز از گلدهی تا رسیدگی، NLL: تعداد برگچه در برگ، LL: طول برگ، LEL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، NNPS: تعداد گره در ساقه اصلی، PH: ارتفاع گیاه، FPDS: ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، NFB : تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، NSB : تعداد شاخه‌های فرعی ثانویه، NTB :تعداد شاخه‌های فرعی ثالثیه، NPPP: تعداد غلاف در گیاه، SW : وزن ۱۰۰۰دانه، SY: عملکرد دانه

DEF: Days from emergence to flowering, DFP: Days from flowering to podding, DFM: Days from flowering to maturity, NLL: number of leaflet per leaf, LL: leaf length, LEL: leaflet length, LW: Leaflet width, NNPS: number of nodes per stem, PH: plant height, FPDS: first pod distance to soil surface, NFB: number of primary branches, NSB: number of secondary branches, NTB: number of tertiary branches, NPPP: number of pod per plant, SW: 1000 seed weight and SY: seed yield.

محاسبه همبستگی صفات اندازه‌گیری شده در این آزمایش با عملکرد دانه نیز نشان داد که از میان آنها، صفات تعداد برگچه در برگ، طول برگ و ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۵) با عملکرد دانه بودند (جدول ۲).

تقسیم‌بندی ژنوتیپ‌ها از طریق آزمون کلاستر از نظر شِش صفتی که همبستگی بالایی با عملکرد بذر داشتند (تعداد برگچه در برگ، طول برگ، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک و همچنین تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، ثانویه و ثالثیه)، تنوع بالایی را نشان داد. به طوری که از نظر این شش صفت و درصد تشابه ۷۵٪ در این آزمون، ۷۰ ژنوتیپ نخود مورد مطالعه، در ۹ خوشه متفاوت (۸ خوشه‌ی چندژنوتیپی و یک خوشه‌ی تک‌ژنوتیپی) قرار گرفتند (شکل ۶) که خوشه ۱ با ۲۹ ژنوتیپ و خوشه ۹ با یک ژنوتیپ به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین خوشه‌ها بودند (جدول ۳). خوشه‌های ۲ تا ۸ نیز هر کدام به ترتیب دارای ۱۶، ۸، ۲، ۴، ۳، ۵ و ۲ ژنوتیپ بودند. Dwevedi & Gaibriyal (2009) نیز در بررسی که بر روی تنوع ژنتیکی ۲۵ ژنوتیپ نخود انجام دادند مشاهده کردند که از نظر صفات مورد بررسی این ژنوتیپ‌ها در ۶ خوشه مختلف قرار گرفتند. در بین این شش خوشه، خوشه ۱ با ۸ ژنوتیپ بزرگ‌ترین خوشه بود و بیشترین فاصله نیز بین خوشه ۳ و ۴ مشاهده شد. Chandra *et al*. (2007) در تحقیقی، ۵۷ ژنوتیپ برنج را از نظر ۱۴ صفت مورفولوژیک و فنولوژیک مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. آنها این ۵۷ ژنوتیپ برنج را از نظر اختلافاتی که در این ۱۴ صفت با یکدیگر داشتند در ۵ خوشه مجزا گروه‌بندی کردند. در بین این پنج خوشه، سه خوشه، چندژنوتیپی و دو خوشه نیز تک‌ژنوتیپی بودند. همچنین خوشه یک با ۵۰ ژنوتیپ، بزرگ‌ترین و خوشه‌های چهار و پنج نیز هر کدام با یک ژنوتیپ، کمترین تعداد ژنوتیپ را دارا بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- ضرایب همبستگی بین صفات فنولوژیک، مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد ژنوتیپ‌های تیپ دسی نخود

Table 2. The correlation coefficients between traits, phenological, morphological, yield components and grain yield of chickpea Deci type

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1												
2	0.14	1											
3	-0.11	0.78**	1										
4	-0.21	0.53**	0.78**	1									
5	-0.14	0.01	-0.01	0.01	1								
6	0.22	0.50**	0.42**	0.19	0.30**	1							
7	0.10	0.28*	0.24*	0.03	0.05	0.51**	1						
8	-0.15	-0.18	-0.18	-0.03	-0.07	-0.44**	-0.45**	1					
9	-0.12	-0.13	-0.21	-0.12	0.13	-0.25*	-0.37**	0.55**	1				
10	-0.12	-0.18	-0.20	-0.17	0.17	-0.14	-0.36**	0.24*	0.57**	1			
11	0.16	0.09	-0.04	-0.01	0.27*	0.07	-0.11	0.10	0.27*	0.36**	1		
12	0.01	0.38**	0.43**	0.47**	-0.03	0.22	-0.03	-0.16	-0.09	-0.06	0.06	1	
13	0.28*	0.25*	0.09	-0.11	-0.01	0.26	0.26*	-0.27*	-0.30*	-0.29*	-0.06	0.01	1

۱- تعداد برگچه در برگ، ۲- طول برگ، ۳- طول برگچه، ۴- عرض برگچه، ۵- تعداد گره در ساقه اصلی، ۶- ارتفاع بوته، ۷- ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، ۸- تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، ۹- تعداد شاخه‌های فرعی ثانویه، ۱۰- تعداد شاخه‌های فرعی ثالثیه، ۱۱- تعداد غلاف در بوته، ۱۲- وزن ۱۰۰۰دانه، ۱۳- عملکرد دانه

* و **: به ترتیب معنی‌دار در در سطح $\alpha=0.05$ و $\alpha=0.01$

1- Number of leaflet per leaf, 2- leaf length, 3- leaflet length, 4- leaflet width, 5- number of node per main stem, 6- plant height, 7- first pod distance to soil surface, 8- number of first branches, 9- number of secondary branches, 10- number of tertiary branches, 11- number of pod per plant, 12- 1000 seed weight, 13- seed yield. * & **: Significant at $\alpha=0.05$ & $\alpha=0.01$, respectively

از نظر طول برگ، خوشه ۴ با ۶۸ میلی‌متر و خوشه ۸ با ۳۸ میلی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را دارا بودند (جدول ۴). از نظر تعداد برگچه در برگ نیز خوشه ۵ با ۱۴/۷۲ عدد، بیشترین و خوشه ۸ با ۱۰ عدد، کمترین تعداد را دارا بودند. خوشه ۵ از نظر ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک دارای بیشترین مقدار (۱۷/۲۵ سانتی‌متر) بود ولی دو خوشه ۴ و ۸ کمترین مقدار را از این نظر داشتند. بیشترین تعداد شاخه فرعی اولیه و ثانویه نیز به ترتیب با ۵/۸۱ و ۳۷ شاخه متعلق به خوشه ۸ بود. خوشه ۶ نیز با ۴۵/۶۷ عدد، بیشترین تعداد شاخه فرعی ثالثیه را دارا بود.

Gaibriyal & Dwevedi (2009) نیز در آزمایش خود تنوع بالایی را از نظر برتری هر کدام از خوشه‌ها از نظر صفات مورد بررسی مشاهده کردند به طوری که خوشه ۶ از نظر ارتفاع گیاه، تعداد شاخه در گیاه، عملکرد بذر در گیاه و همچنین میزان بذر در هکتار، بیشترین مقدار را دارا بود درحالی که خوشه ۴ از نظر تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و وزن ۱۰۰دانه برتری داشت.

Chandra *et al.* (2007) نیز در بررسی خود بر روی ژنوتیپ‌های برنج، تنوع قابل‌توجهی را از نظر صفات مورد بررسی، مشاهده کردند به طوری که خوشه ۱ بیشترین تعداد پانیکل و خوشه ۲، بلندترین برگ پرچم، بیشترین وزن ۱۰۰دانه، بیشترین عملکرد بیولوژیک، بیشترین عملکرد بذر و همچنین بیشترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد. همچنین خوشه ۳، بیشترین طول دانه، خوشه ۴، بیشترین طول دوره گلدهی، بیشترین ارتفاع گیاه، بیشترین سطح برگ و بیشترین تعداد بذر را دارا بودند.

نتیجه‌گیری

هدف اصلی از انجام مطالعات گسترده‌ی اصلاحی برروی گیاهان، شناسایی صفات مرغوب و انتقال یا تقویت آنها در گیاهان می‌باشد و هدف این آزمایش نیز بررسی تنوع صفات مورد مطالعه در بین ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی موجود در بانک بذر پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد بود.

این کار به منظور تعیین ژنوتیپ‌های برتر از نظر صفات مورد مطالعه و برای افزایش دسترسی به اطلاعات منابع ژنتیکی نخود صورت گرفت. با توجه به میانگین عملکرد بالای ۴۰۰ گرم در مترمربع در تعداد زیادی از ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به نظر می‌رسد که می‌توان از برخی ژنوتیپ‌های موجود در این بانک بذر، جهت بهبود عملکرد نخود در کشور استفاده کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

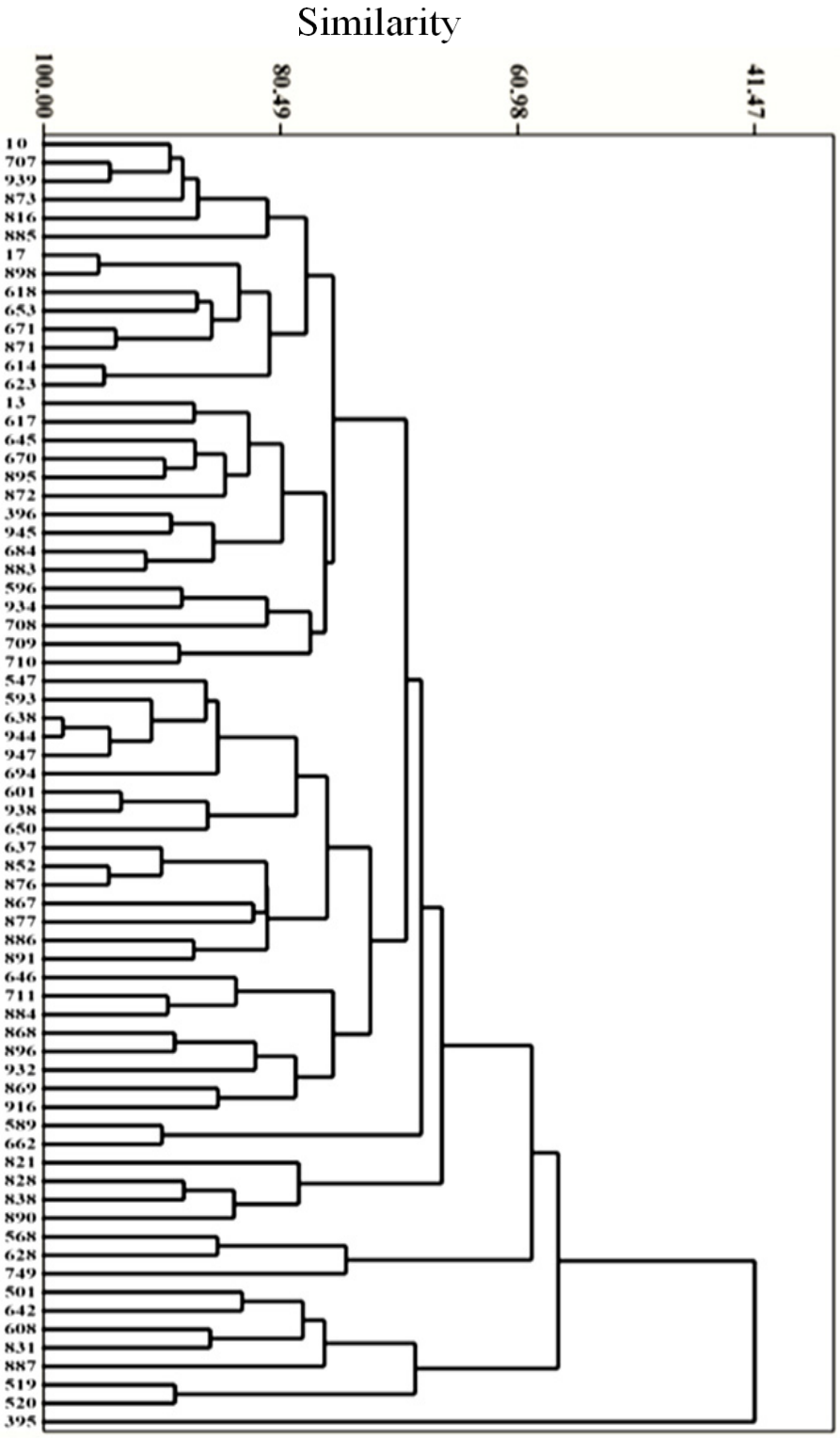


Figure 6: clustering of seventy chickpea genotypes based on traits (leaf length, number of leaflet per leaf, number of first branches, number of second branches, number of third branches and and first pod distance to soil surface) that were significant with grain yield based on correlation coefficients table

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- خوشه‌بندی ۷۰ ژنوتیپ نخود تیپ دسی بر اساس شش صفت (تعداد برگچه در برگ، طول برگ، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، ثانویه و ثالثیه) دارای همبستگی معنی‌دار با عملکرد دانه

Table 3. Clustering of seventy chickpea genotypes based on traits (number of leaflet per leaf, leaf length, first pod distance to soil surface, number of primary, secondary and tertiary branches) that had significant correlations with grain yield

Genotype ژنوتیپ	Number of genotype تعداد ژنوتیپ	Cluster number شماره خوشه
10,707,939,873,816,885,17,898,618,653, 671,871,614,13,623,617,645,870,895,872, 396,945,684,883,596,934,708,709,710	29	1
891,886,877,867,876,852,637,650, 938,601,694,947,944,638,593,544	16	2
916,869,932,896,868,884,711,646	8	3
662,589	2	4
890,838,828,821	4	5
749,628,568	3	6
887,831,608,642,501	5	7
520,519	2	8
395	1	9

جدول ۴- مقادیر میانگین هر خوشه برای شش صفت شامل تعداد برگچه در برگ، طول برگ، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک و تعداد شاخه‌های فرعی اولیه، ثانویه و ثالثیه

Table 4: Cluster mean values of 9 clusters for 6 characters in 70 genotypes of Deci chickpea

Cluster 9 (1)	Cluster 8 (2)	Cluster 7 (5)	Cluster 6 (3)	Cluster 5 (4)	Cluster 4 (2)	Cluster 3 (8)	Cluster 2 (16)	Cluster 1 (29)*	Parameter
66.20	38.00	61.60	60.33	67.75	68.00	47.38	54.38	61.72	Leaf length (mm)
14.07	10.00	12.20	12.26	14.72	10.50	12.13	12.44	12.14	Number of leaflet per leaf
3.07	5.81	5.03	3.13	3.94	3.87	1.88	3.75	2.38	Number of primary branches
12.66	37.00	33.40	28.33	23.25	20.31	14.75	21.15	13.07	Number of secondary branches
2.40	11.50	1.20	45.67	10.75	8.01	11.00	12.23	6.45	Number of tertiary branches
10.82	0.00	1.2	3.33	17.25	0.00	5.22	3.64	11.45	first pod distance to soil surface (cm)

* اعداد داخل پرانتز، نشان‌دهنده‌ی تعداد ژنوتیپ در هر خوشه می‌باشند.

* Numbers in parentheses indicate the number of genotypes in each cluster.

همچنین در این مطالعه ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفاتی که با عملکرد، همبستگی بالایی داشتند گروه‌بندی شدند که این کار منجر به شناسایی ژنوتیپ‌های برتر از نظر هریک از صفات مرتبط با عملکرد و در نتیجه استفاده‌ی بهتر از آنها در برنامه‌های اصلاحی و بهبود عملکرد خواهد شد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Chandra, C., Pradhan, S.K., Sanjay Singh, L.K., Bose, L.K., and Singh, O.N. 2007. Multivariate analysis in upland rice genotypes. World Journal of Agricultural Science 3: 295-300.
2. Cox, T.S., Murphy, J.P., and Rodgers, D.M. 1986. Changes in genetic diversity in red and winter wheat regions of the United States. Proc. Natl. Acad. Sci. 83: 5583-5586.
3. Duvick, D.N. 1984. Genetic diversity in major farm crops on the farm and in reserve. Econ. Bot. 38: 161-178.
4. Dwevedi, K.K., and Gaibriyal, M.L. 2009. Assessment of genetic diversity of cultivated chickpea (*Cicer arietinum* L.). Asian Journal of Agricultural Sciences 1: 7-8.
5. Goldani, M., and Rezvanimoghaddam, P. 2004. Effects of different drought levels and planting date on yield and yield components of three chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research 2: 2005.
6. Goldani, M., and Rezvanimoghaddam, P. 2007. Effect of different moisture regime and planting date on phenological characteristics and growth parameters of three irrigation and dry land chickpea cultivars in Mashhad. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 14: 53-64.
7. Hall, A.E., Cisse, N., Thiaw, S., Elawad, H.O.A., and Ehlers, J.D. 2003. Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP. Field Crops Research 82: 103-134.
8. Holley, R.N., and Goodman, M.M. 1989. New sources of resistance to southern corn leaf blight from tropical hybrid maize derivatives. Plant Dis. 73: 562-564.
9. http://faostat.fao.org
10. IBPGR, ICRISAT, ICARDA. 1993. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India and International Center for Agriculture Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria.
11. Kanoni, H. 2004. Evaluation of cold tolerance in chickpea crop genotypes (*Cicer arietinum* L.) cultivation in autumn nursery. Seed and Plant Production Journal 20: 89-99.
12. Kathiresan, G., and Gnanamurthy, P. 2003. Studies on seed yield-contributing characters in sesame. Sesame and Safflower Newsletter p. 95-98.
13. Koocheki, A., Nasiri, M., Jahanbin, G., and Zare Feyzabadi, A. 2004. Diversity of crops in Iran. Iranian Journal of Rang and Desert Research 9: 49-67.
14. Mcclean, P.E., Myers, J.R., and Hammond, J.J. 1993. Coefficient of parentage and cluster analysis of North American dry bean cultivars. Crop Sci. 33: 190-197.
15. Najibnia, S., Nezami, A., Bagheri, A., and Porsa, H. 2008. Study of phenological and morphological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cold tolerant genotypes in fall planting. Iranian Journal of Field Crops Research 6: 183-192.
16. Nezami, A. 2003. Evaluation of chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.) for cold tolerance in fall sowing on highland regions. Ph.D. Dissertation. Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.
17. Nezami, A., and Bagheri, A. 2005. Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: I- phenology and morphology. Iranian Journal of Field Crops Research 3: 143-155.
18. Nezami, A., and Bagheri, A. 2005. Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: II. Yield and yield components. Iranian Journal of Field Crops Research 3: 156-170.
19. Porsa, H., Bagheri, A., Nezami, A., Mohammadabadi, A.A., and Langari, M. 2002. Investigation on fall-winter sowing possibility of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under rainfed conditions in Northern Khorassan. J. Agricul. Sci. & Technol. 16: 143-152.
20. Prayaga, L., Lakshmamma, P., and Padmavathi, P. 2003. Characterization of safflower germplasm for physiological traits. Sesame and Safflower Newsletter No. (2003). 18.
21. Rozrokh, M., Ghasemigolazani, K., and Javanshir, A. 2002. Relationship between seed vigour with chickpea (*Cicer arietinum* L.) growth and yield in farm. Seed and Plant Production Journal 18: 156-169.
22. Saxena, M.C. 1990. Problems and potential of chickpea production in the nineties. In: Chickpea in the Nineties. p. 13-25. Proc. of the Second International Workshop on Chickpea Improvement, 4-8 Dec. 1989, ICRISAT. Patancheru India: ICRISAT.
23. Singh, K.B., Malhotra, R.S., Saxena, M.C., and Bejiga, G. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agron. J. 89: 112-118.

www.SID.ir

Archive of SID

24. Upadhyaya, H.D., Bramel, P.J., and Singh, S. 2001. Development of chickpea core subset using geographic distribution and quantitative traits. Crop Sci. 41: 206-210.
25. Upadhyaya, H.D., Ortiz, R., Bramel, P.J., and Singh, S. 2002. Phenotypic diversity for morphological and agronomic characteristics in chickpea core collection. Euphytica 23: 333-342.
26. Van Rheenen, H.A., Saxena, N.P., Singh, K.B., Sethi, S.C., and Acosta-Gallegos, J.A. 1990. Breeding chickpea for resistance to abiotic stresses: What are the problems and how can we solve them. p. 239-243. In: H.A. Rheenen and M.C. Saxena (Eds). Chickpea in the Nineties, ICRISAT. Patancheru, India.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 1, No. 2, 2011, p. 21-36

Evaluation of phenologic, morphologic and yield characteristics of chickpea germplasms in Ferdowsi University of Mashhad Seed Bank I. Deci type chickpeas

Nezami[1*], A., Pouramir[2], F., Momeni[2], S., Porsa[3], H., Ganjeali[3], A. & Bagheri[1], A.

1- Contributions from College of Agriculture & Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad
2- MSc. in Agronomy (former student), College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
3- Contributions from Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

Received: 13 May 2009
Accepted: 15 October 2010

Abstract

In order to study the morphological, phenological and yield characteristics of 70 Desi chickpea genotypes, a trial was conducted on 2007 in Research Farm of Agriculture Faculty of Ferdowsi University of Mashhad. In this study, 70 Desi chickpea genotypes from Ferdowsi University of Mashhad Seed Bank, were planted in plots without replication including one to Four planting rows at maximum length of 2.5 m and row space of 50 cm. Some characteristics were measured for each accession based on chickpea descriptors, including the days from emerging to flowering, flowering to pod setting, flowering to maturity, plant height, leaflet length and width, number of leaflet per leaf, leaf length, leaf area, number of node per main stem, number of primary, secondary and tertiary branches, flower length, pod length, number of pod per plant, number of seeds per pod, seed color and shape, 1000 seed weight, and seed yield. The results showed that rang of days from flowering to maturity were 32 to 44 days. Highest (47%) and lowest (20%) number of genotypes for days from flowering to maturity had ranges from 37 till 39 days and less than 37 days, respectively. The range of plant height among genotypes was 53 cm and MCC708 with 63 cm had the highest plant height. The height of the first pod from soil surface of 13% of genotypes was more than 15 cm. Seed yield in 64% of genotypes, those had the highest seed yield, was more than 400 gm^{-2} and MCC608 with 745 gm^{-2} had the most seed yield. In general, there was considerable diversity among chickpea genotypes for assessed characteristics. So it is possible to exploit this variation in breeding programs for improving yield of chickpea.

Key words: Chickpea descriptor, Germplasm, Yield component

* **Corresponding Author:** E-mail: nezamiahmad@yahoo.com

www.SID.ir