نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۵ شمارهٔ۱، صفحهٔ۳۲-۲۳، نیمهٔ اول۱۳۹۳

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 5, No. 1, 2014, p. 23-32

بررسی امکان کاشت پاییزه نخود در شرایط آب و هوایی سراوان

محسن زعفرانیه[1*]، احمد نظامی[2]، سیدمسعود ضیائی[3] و میترا جباری[3]

۱- عضو هیئت علمی(مربی) گروه باغبانی، دانشگاه ولایت، ایرانشهر

۲- استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی و عضو هیئت علمی پژوهشکدهٔ علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- اعضای هیئت علمی(مربی) گروه تولیدات گیاهی، مجتمع آموزش‌عالی سراوان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۵/۲۷

چکیده

در برخی مناطق گرم و خشک، وجود فصل رشد مناسب در طول پاییز و زمستان و وقوع درجه‌حرارت بالا در بهار سبب گرایش به کشت نخود در پاییز شده است. بنابراین به‌منظور بررسی مقدماتی امکان کاشت پاییزه نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط آب و هوایی سراوان، آزمایشی در پاییز سال۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی سراوان به‌صورت کرت‌های خُردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۲۰مهر، ۱۱آبان و اول آذر) و کرت‌های فرعی شامل پنج ژنوتیپ نخود (MCC488, MCC208, MCC258, MCC770, MCC361) بودند. تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف خالی، وزن۱۰۰دانه، عملکرد زیستی، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت داشت و گیاهان کشت‌شده در ۲۰مهر بیشترین عملکرد دانه را داشتند. اثر ژنوتیپ نیز بر کلیه صفات اندازه‌گیری‌شده معنی‌دار شد و ژنوتیپ MCC361 با میانگین عملکرد دانه ۲۰۴/۶گرم در مترمربع بیشترین عملکرد را دارا بود. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ، معنی‌دار شد و بیشترین عملکرد دانه را ژنوتیپMCC361 در تاریخ کاشت اول (۲۰مهر) با میانگین ۲۵۵گرم در مترمربع و کمترین آن را ژنوتیپMCC770 در تاریخ کاشت سوم (اول آذر) با میانگین ۱۷/۵۵گرم در مترمربع داشتند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته (r= ۰/۸۴**)، تعداد دانه در بوته (r= ۰/۶۳**)، عملکرد زیستی (r= ۰/۵۵**) و شاخص برداشت (r= ۰/۵۵**) مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که هرچند کاشت پاییزه نخود در منطقه سراوان موفقیت‌آمیز بوده است، ولی برای حصول نتایج مطمئن‌تر، تداوم این‌گونه آزمایش‌ها و بررسی دقیق‌تر واکنش ارقام نخود به کاشت‌های پاییزه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، ژنوتیپ، شاخص برداشت

مقدمه

حبوبات و از جمله نخود، نقش مهمی در تأمین پروتئین انسان دارند (Bagheri & Parsa, 2008; Saxena 1993). گیاهان این خانواده قادرند از طریق تثبیت نیتروژن، موجب بهبود حاصلخیزی خاک و کاهش استفاده از کودهای شیمیایی شوند (Singh *et al.*, 1997). در مناطق معتدله دنیا به‌دلیل وجود زمستان‌های سرد، گیاه نخود به‌صورت بهاره کشت می‌شود که این امر گاهی سبب بروز مشکل در تولید این گیاه شده است، به‌طوری‌که بروز تنش خشکی و گرما در اواخر دوره رشد رویشی و دماهای بالا در مرحله رشد زایشی، سبب کوتاه‌شدن مراحل فنولوژیک و کاهش زیست‌توده و در نهایت، کاهش شدید عملکرد دانه در گیاه نخود شده است (Singh *et al.*, 1993). به‌عنوان مثال، درجه‌حرارت‌های بالاتر از ۲۵درجه سانتی‌گراد در طی گلدهی، تعداد گل و درنتیجه تعداد غلاف‌های تشکیل‌شده را در گیاه کاهش داده و باعث کاهش عملکرد شده است (Summerfield, 1987). کشت نخود در بسیاری از مناطق معتدله ایران نیز در بهار انجام می‌شود و در این شرایط، به‌دلیل مصادف‌شدن مرحلهٔ پُرشدن دانه با تنش خشکی و درجه‌حرارت‌های بالا در انتهای فصل رشد، زیست‌توده نخود، تعداد غلاف در بوته و وزن۱۰۰دانه به‌شدت کاهش داشت (Mousavi & Pezeshkpour, 2006). با توجه به موفقیت‌های حاصله در بهبود عملکرد نخود در کاشت پاییزه-زمستانه در مناطق مدیترانه‌ای (Saxena, 1993)، جهت شناسایی ارقام متحمل به سرمای نخود برای مناطق مرتفع، در آزمایشی۵۳۰نمونه از کلکسیون نخود مشهد[1] در پاییز دو سال زراعی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد کشت شد (Nezami, 2002). درصد بقاء پس از

* نویسندهٔ مسئول: همراه: ۰۹۱۵۱۰۳۳۷۹۴، mohsen.zafarani@yahoo.com

[1] Mashhad Chickpea Collection (MCC)

زمستان در ۹نمونه در هر دو سال، ۱۰۰درصد، در ۱۶نمونه در یکی از دو سال، ۱۰۰درصد و در سال دیگر بیش از ۷۵درصد و در ۵نمونه نیز در هر دو سال، بالاتر از ۷۵درصد و کمتر از ۱۰۰درصد بود. نتایج این آزمایش نشان داد که در کلکسیون نخود مشهد، نمونه‌های متحمل به شرایط سرد زمستان این منطقه وجود دارد. در آزمایش دیگری کاشت پاییزه ۳۳ژنوتیپ نخود (۳۱نمونه انتخاب‌شده از آزمایش‌های سال قبل و دونمونه متحمل به سرمای معرفی‌شده توسط مرکز تحقیقاتی ایکاردا برای کاشت پاییزه در منطقه مدیترانه‌ای) در چهار تاریخ کاشت (۶ مهر، ۲۴مهر، ۱۱آبان و ۱۶اسفند) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاشت پاییزه نخود سبب بهبود رشد و عملکرد ژنوتیپ‌های متحمل به سرما نسبت به کشت بهاره شد، به‌نحوی‌که نه‌تنها عملکرد تمام ژنوتیپ‌های نخود در کشت پاییزه بیش از کاشت بهاره بود، بلکه عملکرد تمام آنها در کاشت‌های اول و دوم و ۹۴درصد آنها در کاشت سوم بیش از متوسط عملکرد نخود در کشور (در سال‌های آزمایش) بوده است (Nezami, 2004).

کاشت پاییزه نخود نسبت به کاشت بهاره، دارای مزیت‌هایی می‌باشد که از آن جمله می‌توان به افزایش عملکرد و ثبات آن در گیاهان کاشت پاییزه نسبت به کاشت بهاره اشاره نمود (Singh *et al.*, 1997). در کشت پاییزه، غالباً کارآیی مصرف آب گیاهان بیشتر از محصولات بهاره است ضمن این‌که تثبیت بیولوژیک نیتروژن نیز بهبود می‌یابد (Singh *et al.*, 1997). گیاهان کشت پاییزه معمولاً حفاظ خوبی برای خاک ایجاد کرده و از فرسایش آن جلوگیری می‌کنند. همچنین برداشت زودتر گیاهان پاییزه، شرایط مناسبی برای کاشت محصول دوم فراهم می‌سازد (McKenzie *et al.*, 1995). با ارزیابی کشت‌های زمستانه و بهاره چندین ژنوتیپ نخود در سوریه و لبنان مشخص شد که میزان زیست‌توده و عملکرد دانه در کشت‌های پاییزه حدود ۵۸درصد بیشتر از کشت‌های بهاره بود (Saxena, 1984). Azam *et al*, (2002) گزارش کردند گیاهان عدس کشت‌شده در تاریخ ۶دسامبر به نسبت گیاهان کشت‌شده در تاریخ ۷نوامبر، از کارآیی مصرف نور و کارآیی مصرف آب کمتری برخوردار بوده و در نتیجه عملکرد پایین‌تری داشتند. دلیل این امر، کم‌بودن طول فصل رشد و کاهش طول دوره رشد گیاه در تاریخ کاشت دسامبر ذکر شده است. در مطالعه‌ای دیگر بر روی اثر شش تاریخ کاشت بر عملکرد نخود، مشاهده شد که کاشت گیاهان در تاریخ ۱۰نوامبر نسبت به ۳۰دسامبر سبب بهبود ۱/۷برابری عملکرد دانه شد (Ahmed *et al.*, 2011). در بررسی اثر تاریخ کاشت بر لوبیا در نیمکره جنوبی (نیوزیلند) نیز مشاهده شد که گیاهان کاشت‌شده در اکتبر به نسبت گیاهان کشت‌شده در دسامبر از سرعت پُرشدن غلاف و عملکرد بالاتری در حدود ۲۶درصد برخوردار بود که این به‌دلیل افزایش شاخص سطح برگ و عملکرد زیستی بیشتر آنها ذکرشده است (Dapaah *et al*, 2000). در همین منطقه همچنین گیاهان نخود کاشت‌شده در نوامبر از زیست‌توده و عملکرد دانه بیشتر و کارآیی مصرف آب بالاتری نسبت به گیاهان تاریخ کاشت دسامبر برخورداربودند(Anwar *et al.*, 2003).

مناطق جنوبی استان سیستان و بلوچستان با توجه به مجاورت با دریای عمان و بهره‌گیری از بادهای موسمی، اقلیم متفاوتی نسبت به سایر نقاط کشور دارند. بالابودن میانگین دما و پایین‌بودن نوسانات آن از مشخصه‌های اساسی اقلیم این منطقه است. داده‌های هواشناسی حکایت از آن دارد که میانگین بارش سالیانه مناطق جنوبی استان، حدود ۱۳۹میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۲۲/۶درجه سانتی‌گراد می‌باشد. تاریخ کاشت، تأثیر زیادی بر رشد گیاه دارد، زیرا نوع شرایط محیطی را که مراحل مختلف فنولوژیک گیاه با آن مواجه خواهد شد، تعیین خواهد کرد. این نکته خصوصاً برای گیاهی مانند نخود که عمدتاً به‌صورت بهاره در شرایط خشک و با تکیه بر رطوبت ذخیره‌شده در خاک کشت می‌شود و با درجات حرارتی بالا در طول فصل رشد مواجه است، دارای اهمیت می‌باشد (Saxena, 1984). زمستان‌های معتدل و وقوع اکثر بارندگی‌ها در پاییز و زمستان و وجود میانگین درجه‌حرارت‌های بالاتر از ۲۵درجه سانتی‌گراد در بهار سبب گرایش بیشتر به کشت‌های پاییزه در مناطق بلوچستان شده است (Khaksafidi *et al.*, 2010)؛ چراکه دما یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در رابطه با گلدهی و تشکیل غلاف در نخود بوده (Nayyar *et al.*, 2005) و دمای ۳۰درجه سانتی‌گراد در مرحله ۵۰درصد گلدهی و دمای بالای ۳۰درجه به مدت سه تا چهار روز در مرحله گلدهی کامل، سبب کاهش عملکرد و توقف گلدهی و تلقیح می‌شود (Van Rheenen *et al.*, 1997).

با توجه به کمبود اطلاعات در رابطه با کاشت پاییزه نخود در این منطقه، هدف از اجرای این آزمایش، بررسی مقدماتی امکان کاشت پاییزه نخود در منطقه سراوان بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز سال۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی سراوان با عرض جغرافیایی ۲۷درجه و۲۰دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۶۲درجه و۲۰دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۱۹۵متر از سطح دریا با بارندگی متوسط سالیانه حدود ۱۰۰میلی‌متر و در زمین آیش به‌صورت

کرت‌های خُردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تاریخ‌های کاشت در سه سطح (۱۱آبان، ۲۷آبان و ۱۱آذر) در کرت‌های اصلی و پنج ژنوتیپ نخود (MCC488 MCC208, MCC258, MCC770 و MCC361) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بذر ژنوتیپ‌های مورد استفاده از بانک بذر پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شد. طول هر کرت فرعی شامل چهار ردیف به طول سه متر بود. فاصله بین ردیف‌های کاشت، ۵۰سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف، هفت سانتی‌متر در نظرگرفته شد و در هر کرت فرعی، چهار ردیف کشت شد. کشت به‌صورت هیرم‌کاری و آبیاری هر۱۰روز یک‌بار تا انتهای فصل رشد مطابق نظام آبیاری منطقه انجام شد. بر اساس نتایج آزمون خاک، قبل از کاشت، معادل ۱۰۰کیلوگرم در هکتار کود کامل (NPK) و ۵۰کیلوگرم در هکتار کود اوره به خاک داده شد. مبارزه با علف‌های‌هرز به‌صورت وجین دستی و در سه نوبت و در مراحل شاخه‌دهی، شروع گلدهی و در مرحله تولید غلاف صورت گرفت.

جهت تعیین عملکرد دانه و زیست‌توده در مرحله رسیدگی، با حذف اثرات حاشیه از سطحی معادل دو مترمربع گیاهان برداشت شدند. همچنین جهت بررسی صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف، تعداد غلاف خالی و وزن۱۰۰دانه، همزمان۱۰بوته به‌طور تصادفی از گیاهان برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. شاخص برداشت نیز محاسبه شد.

برای تجزیه آماری از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه‌شدند.

نتایج وبحث

ارتفاع بوته: اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵) (جدول۱) و با تأخیر در کاشت، از ارتفاع بوته کاسته شد، به‌طوری‌که متوسط ارتفاع گیاهان در کاشت ۲۰مهر حدود ۱/۳برابر آن نسبت به گیاهان کاشت اول آذر بود (جدول۲). بررسی رشد ۳۰نمونه نخود در تاریخ‌های کاشت ۶مهر، ۲۴مهر، ۱۱آبان و ۱۶اسفند نشان داد که ارتفاع گیاهان در کاشت‌های اول، دوم و سوم به‌ترتیب ۱/۹، ۱/۸ و ۱/۵برابر در گیاهان کاشت چهارم بوده است (Nezami, 2002). در بنگلادش نیز گزارش‌شده ارتفاع بوته همراه با تأخیر در کاشت پاییزه نخود کاهش یافت و ارتفاع بوته در تاریخ کاشت نوامبر نسبت به دسامبر، ۱/۵برابر بیشتر بود (Ahmed *et al.*, 2011).

جدول۱- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر برخی صفات ژنوتیپ‌های نخود در منطقه سراوان (۹۰-۱۳۸۹)

Table 1. Source of variation, mean of squares and degree of freedom for some traits of chickpea genotypes and sowing dates in Saravan, 2011

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f.	ارتفاع بوته Plant height	تعداد غلاف در بوته Pods/plants	تعداد دانه در بوته Seed/ plants	عملکرد بیولوژیک Biol. yield	عملکرد اقتصادی Seed yield	وزن۱۰۰دانه 100 seed weight	شاخص برداشت Harvest index
تکرار Replication	2	4.66 ns	17.03 ns	6.74 ns	4308.88 ns	742.26 ns	22.76 ns	88.04 ns
تاریخ کاشت Planting date (A)	2	271.56 *	621.67 **	591.98 **	336482.22 **	14742.61 **	29.80 ns	54.61 ns
خطای a Error a (Ea)	4	18.63	15.59	27.42	14518.88	60.14	44.68	88.60
ژنوتیپ Genotype (B)	4	192.51 *	460.18 **	619.89 **	106705.55 **	1828.14 **	130.99 **	179.28 **
تاریخ کاشت×ژنوتیپ (A×B)	8	152.277 *	145.97 **	280.54 **	97407.22 **	11228.13 **	50.261 **	77.69 *
خطای b Error b	24	57.04	16.21	8.29	12251.66	348.15	12.47	28.84

ns، * و **: به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح α=0.05 و α=0.01

ns: Non-significant, * & **: Significant at α=0.05 & α=0.01, receptively

بین ژنوتیپ‌های نخود نیز اختلاف معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۵) از نظر ارتفاع گیاه وجود داشت (جدول۱) و میانگین ارتفاع ژنوتیپMCC488، ۱/۸برابر نسبت به ارتفاع ژنوتیپMCC770، بیشتر بود (جدول۳). اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر ارتفاع گیاه معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵) (جدول۱) و ژنوتیپMCC488 بیشترین ارتفاع گیاه را در تاریخ کاشت ۲۰مهر داشت که حدود ۱۷۸درصد بیشتر از ژنوتیپMCC770 در کاشت اول آذر بود (جدول۴).

تعداد غلاف پُر در بوته: اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) و با تأخیر در کاشت از ۲۰مهر به اول‌آذر، تعداد غلاف در بوته حدود۴۰درصد کاهش یافت (جدول۱). مطالعه Nezami & Bagheri (2004) بر روی نخود نشان داد که در تاریخ‌های کاشت پاییزه، تاریخ کاشت ۶مهر و ۲۴مهر به‌ترتیب ۱۷۷ و ۱۵۹درصد از تعداد غلاف بیشتری نسبت به تاریخ کاشت ۱۱آبان برخوردار بودند. Shamsi (2009) گزارش کرد که تعداد غلاف در گیاهان نخود کاشت‌شده در تاریخ ۶نوامبر حدود ۱/۸برابر نسبت به گیاهان کاشت ۶دسامبر، بیشتر بود. همچنین در مطالعه ایشان، گیاهان کاشت‌شده در تاریخ کاشت اول از ۱/۵برابر تعداد دانه بیشتر، دوبرابر تعداد شاخه بیشتر و ۱/۴برابر عملکرد زیستی بیشتری برخوردار بودند.

اثر ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول۱) و ژنوتیپ‌های MCC361 و MCC770 به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته را داشتند. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول۱). بیشترین تعداد غلاف در بوته را در تاریخ کاشت اول، ژنوتیپMCC361 داشت که ۳/۳۸برابر نسبت به ژنوتیپMCC770 در تاریخ کاشت سوم، بیشتر بود (جدول۴). در سه ژنوتیپ دیگر نیز با تأخیر در کاشت از ۲۰مهر به اول آذر، تعداد غلاف در بوته روند کاهشی داشت (جدول۴). با تأخیر درکشت از اواخر مهر به اوایل آذر در ژنوتیپMCC361، تعداد غلاف در بوته ۵۰درصد کاهش یافت، در حالی که در ژنوتیپMCC208 این کاهش حدود ۳۰درصد بود.

جدول۲- مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد نخود در تاریخ کاشت‌های پاییزه در منطقه سراوان (۹۰-۱۳۸۹)

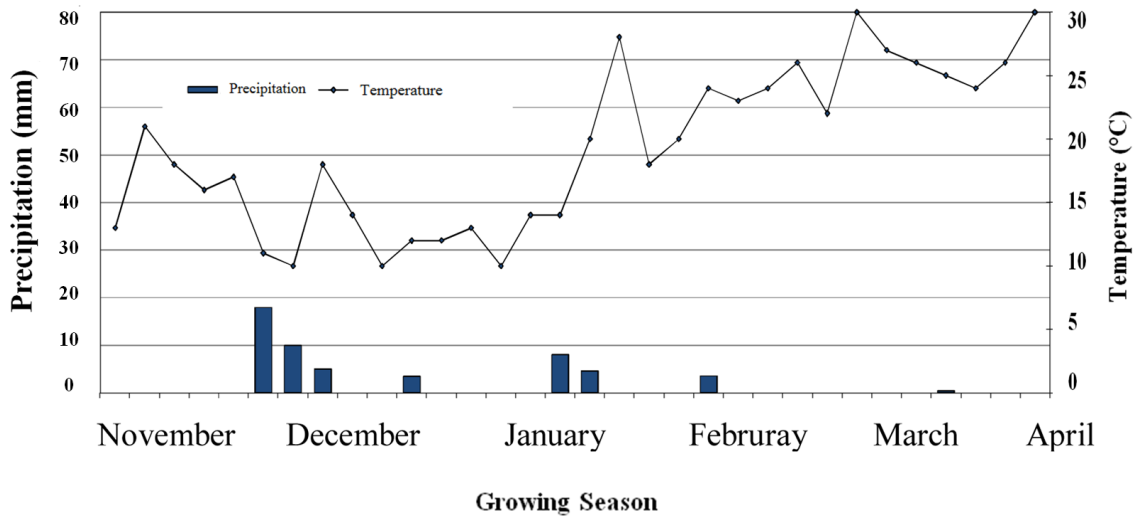
Table 2. Comparison of yield and yield components of chickpea in different sowing dates of fall planting in Saravan, 2011

تاریخ کاشت Planting date	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Pl. height (cm)	تعداد غلاف در بوته Pods/plant	تعداد دانه در بوته Seed/plant	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع) Biol. yield (g/m^2)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Seed yield (g/m^2)	وزن۱۰۰دانه (گرم) 100 seed weight (g)	شاخص برداشت Harvest index
20مهر Oct. 11th	37.9	30	26.5	718	148	21.5	20.4
11آبان Nov. 2nd	34.3	27.4	24.9	595	137	20.3	18.7
۱ آذر Nov. 22th	29.4	17.8	14.9	420	89	18.7	16.6
LSD (0.05)	4.37	4.0	5.30	122	7.86	6.7	9.5

تعداد دانه در بوته: اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول۱). بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته را به‌ترتیب گیاهان کاشت اول و سوم داشتند و تعداد دانه در بوته در کاشت ۲۰مهر، ۱۷۷درصد بیشتر از اول‌آذر بود (جدول۲). نتایج تحقیقات دیگر نیز حاکی از کاهش تعداد دانه با تأخیر در کاشت می‌باشد (Shamsi, 2009). با توجه به شرایط محیطی سراوان، این‌طور به‌نظر می‌رسد که کاهش تعداد دانه در بوته با تأخیر در کاشت به‌دلیل افزایش دما (شکل ۱) و کاهش میزان تلقیح دانه بوده است که با نتایج سایر محققان مشابهت دارد (Rezvani Moghaddam & Sadeghi Samarjan, 2008). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف ($r= ۰/۷۵^{**}$) مشاهده شد (جدول۵).

اثر ژنوتیپ بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار شد ($p\leq$۰/۰۱) (جدول۱) و تعداد دانه در بوته در ژنوتیپMCC361 معادل ۳/۳برابر بیشتر از میزان آن در ژنوتیپMCC770 بود (جدول۴). اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر تعداد دانه در بوته نیز معنی‌دار شد ($p\leq$۰/۰۱) (جدول۱) و بیشترین تعداد

دانه در بوته را ژنوتیپMCC361 در تاریخ کاشت دوم داشت و کمترین تعداد دانه در بوته در تاریخ کاشت سوم متعلق به ژنوتیپMCC770 بود. به‌طور کلی هر چند تعداد دانه در بوته با تأخیر در کاشت کاهش یافت، ولی این کاهش به نسبت مشابهی در بین ژنوتیپ‌ها مشاهده نشد، به‌طوری‌که تعداد دانه در بوته در ژنوتیپ‌های MCC770 و MCC488 در تاریخ کاشت ۲۰مهر نسبت به تعداد آن در کاشت اول آذر، به‌ترتیب ۲/۳ و ۱/۹برابر بیشتر بود (جدول۴).



شکل ۱- میانگین هفتگی دما و بارندگی طی فصل رشد گیاه نخود در سراوان (۹۰-۱۳۸۹)

Fig. 1. Average week temperature and precipitation during the growing season of chickpea in Saravan, 2011

وزن۱۰۰دانه: اثر تاریخ کاشت بر وزن۱۰۰دانه معنی‌دار نبود (جدول۱)، اما تفاوت بین ژنوتیپ‌ها از این نظر معنی‌دار شد و ژنوتیپ‌های MCC770 و MCC258 بیشترین وزن۱۰۰دانه و ژنوتیپMCC488 کمترین وزن۱۰۰دانه را داشتند (جدول۳). اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر وزن۱۰۰دانه معنی‌دار بود (جدول۴). بیشترین وزن۱۰۰دانه را در تاریخ کاشت سوم، ژنوتیپMCC770 داشت، درحالی‌که کمترین وزن۱۰۰دانه در تاریخ کاشت سوم متعلق به ژنوتیپMCC361 بود (جدول۴). هرچند در برخی آزمایشات مشاهده شده است که وزن۱۰۰دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار ندارد (McKenzie *et al.*, 1995)، ولی بررسی Shamsi (2009) نشان داد که با تأخیر در کاشت، وزن۱۰۰دانه کاهش یافته است (Zafaranieh *et al.*, 2010). بر اساس نتایج، گستره وزن ۱۰۰دانه در میان ژنوتیپ‌ها مورد بررسی از ۱۴/۳ تا ۴۹/۳گرم متغیر بود. ژنوتیپ‌های MCC39، MCC770 و MCC495 به‌ترتیب با ۴۹/۳، ۳۲/۱ و ۳۰/۹گرم، بیشترین و ژنوتیپ‌های MCC186، MCC769 و MCC738 به‌ترتیب با ۱۴/۳، ۱۵/۲ و ۱۶/۰گرم، کمترین وزن۱۰۰دانه را دارا بودند. وزن۱۰۰دانه در ۵/۴درصد ژنوتیپ‌ها بیش از ۳۰گرم و در ۱۸درصد از آنها کمتر از ۱۸گرم بود. در مورد تغییرات وزن ۱۰۰دانه نسبت به تاریخ کاشت، گزارش‌های متعددی وجود دارد. برخی از نتایج نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت به‌خاطر افزایش‌درجه‌حرارت طی دوره پُرشدن دانه، همچنین کاهش طول این دوره، وزن۱۰۰ دانه کاهش می‌یابد (Mousavi *et al.*, 2006)؛ درحالی‌که بررسی سایر محققان بر روی کشت پاییزه و بهاره نخود، بیانگر این است که وزن ۱۰۰دانه نخود تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته است، به‌طوری‌که گیاهان کشت پاییزهٔ نخود، از وزن۱۰۰دانه بیشتری نسبت به گیاهان کشت بهاره برخوردار بودند (Singh *et al.*, 1993).

عملکرد زیستی: اثر تاریخ کاشت بر عملکرد زیستی نخود معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول۱). گیاهان کاشت‌شده در ۲۰مهر، بیشترین عملکرد زیستی را دارا بودند و با تأخیر در کاشت، از میزان آن کاسته شد، به‌طوری‌که گیاهان کاشت ۲۰مهر نسبت به گیاهان کاشت‌های ۱۱آبان و اول آذر به‌ترتیب ۱۰۷ و ۱۶۵درصد وزن خشک بیشتری داشتند (جدول۴). ظاهراً کوتاه‌شدن طول دوره رشد در تاریخ‌های کاشت دیر، باعث کاهش عملکرد زیستی‌شده است. افزایش طول دوره رویشی گیاه باعث افزایش کانوپی گیاهی و بهبود زیست‌توده

گیاه می‌شود (Otoole *et al.*, 2001). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین زیست‌توده با تعداد غلاف در بوته ($r= ۰/۶۳^{**}$) و تعداد دانه در بوته ($r= ۰/۶۸^{**}$) مشاهده شد که بیانگر تأثیر مثبت افزایش آن بر این اجزای عملکرد می‌باشد (جدول۵).

جدول۳- مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد نخود در ژنوتیپ‌های مختلف در کشت پاییزه در منطقه سراوان (۹۰-۱۳۸۹)

Table 3. Comparison of yield and yield components of different genotypes chickpea on fall planting in Saravan, 2011

ژنوتیپ Genotype	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Pl. height (cm)	تعداد غلاف در بوته Pods/plant	تعداد دانه در بوته Seed/plant	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع) Biol. yield (g/m^2)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Seed yield (g/m^2)	وزن۱۰۰دانه (گرم) 100 seed weight (g)	شاخص برداشت Harvest index
MCC488	39.9	28.3	28.2	525	134	15.3	26.8
MCC208	31.8	20.3	17.7	506	81.7	21.6	15.8
MCC258	39.4	22.9	16.7	622	164	23.1	26.7
MCC770	22.4	16.2	11.1	384	4.53	23.8	10.6
MCC361	35.4	37.6	36.7	850	204	17	23.8
LSD (0.05)	7.34	3.91	2.80	107	18.1	3.43	5.22

ژنوتیپ‌های نخود از نظر تولید زیست‌توده، با هم اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول۱) و عملکرد زیستی ژنوتیپMCC361، ۲/۴برابر از ژنوتیپMCC770 بیشتر بود (جدول۳). همچنین زیست‌توده ژنوتیپMCC361 نسبت به ژنوتیپ‌های MCC488، MCC208 و MCC258 به‌ترتیب ۱۶۱، ۱۶۷ و ۱۳۶درصد بیشتر بود. اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر عملکرد زیستی معنی‌دار بود (جدول۱) و مقایسه زیست‌توده گیاهان نخود در تاریخ کاشت اول نسبت به کاشت سوم نشان داد که کاهش عملکرد زیستی در ژنوتیپMCC361 ۶۲درصد و در ژنوتیپMCC770، ۵۸درصد بوده است که این امر نشان از تفاوت در پاسخ ژنوتیپ‌ها به تاریخ کاشت می‌باشد (جدول۴).

جدول۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در منطقه سراوان (۹۰-۱۳۸۹)

Table 4. Interaction between sowing date and genotype yield and yield components in Saravan, 2011

تیمارها Treatments	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Pl. height (cm)	تعداد غلاف در بوته Pods/plant	تعداد دانه در بوته Seed/plant	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع) Biol. yield (g/m^2)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Seed yield (g/m^2)	وزن۱۰۰دانه (گرم) 100 seed weight (g)	شاخص برداشت Harvest index
T1G1	45.5	36.6	33.5	700	143	23.5	20.5
T1G2	35.5	24.0	21.5	660	110	19.6	16.7
T1G3	44.8	27.6	22.7	806	187	21.6	23.3
T1G4	25.7	14.0	10.6	447	45	19.9	10.1
T1G5	38.2	48.1	44.3	976	255	16.8	26.2
T2G1	38.7	29.2	32.2	496	145	12.2	29.2
T2G2	35.4	22.1	14.6	493	78.2	22.0	15.8
T2G3	37.8	24.3	16.7	573	184	24.7	32.2
T2G4	22.4	20.5	14.3	446	59	18.6	13.2
T2G5	37.5	41.0	46.9	966	220	16.1	22.8
T3G1	35.9	19.2	19.0	380	116	15.4	30.6
T3G2	24.7	15.0	17.1	366	56.3	27.8	15.4
T3G3	35.7	16.8	10.8	486	120	25.2	24.7
T3G4	19.0	14.2	8.6	260	17.5	26.3	6.7
T3G5	32.1	23.9	19.1	606	137	12.9	22.6
LSD (0.05)	12.0	6.7	5.5	187	29.3	6.91	10.2

تاریخ کاشت= ۲۰مهر، ۱۱آبان و اول آذر

Sowing Date (T)= (T1: Oct. 11^{th}, T2: Nov. 2^{nd}, T3: No. 22)

Genotype (G)= (G1: MCC488, G2: MCC258, G3: MCC258, G4: MCC770, G5: MCC361)

جدول۵- جدول ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های نخود در سراوان (۹۰-۱۳۸۹)
Table 5. Correlation between yield and yield components of Chickpea genotypes in Saravan, 2011

	1	2	3	4	5	6	7	
۱- ارتفاع بوته 1- Plant height	1							
۲- تعداد غلاف در بوته 2- Number of pods per plant	-0.35*	1						
۳- تعداد دانه در بوته 3- Seed per plant	-0.30*	0.75 **	0.56 **	1				
۴- وزن۱۰۰دانه 4- 100 seed weight	0.25 ns	-0.07 ns	-0.15 ns	-0.23 ns	1			
۵- عملکرد زیستی 5- Biological yield	-0.15 ns	0.63 **	0.28 ns	0.68 **	0.01 ns	1		
۶- عملکرد اقتصادی 6- Seed yield	-0.18 ns	0.84 **	-0.05 ns	0.63 **	0.11 ns	0.55 **	1	
۷- شاخص برداشت 7- Harvest Index	0.05 ns	0.45 **	-0.30 *	0.22 ns	0.31 *	0.15 ns	0.55 **	1

ns، * و **: به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح α=0.05 و α=0.01
ns: Non-significant, * & **: Significant at α=0.05 & α=0.01, receptively

عملکرد دانه: اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول۱) و تاریخ کاشت اول، بیشترین عملکرد دانه را داشت که نسبت به کاشت‌های دوم و سوم به‌ترتیب ۱/۱، ۱/۶برابر بیشتر بود. کاهش شدید عملکرد دانه گیاهان تاریخ کاشت سوم در نتیجهٔ تأثیر شدید افزایش دما بر گیاهان کشت‌شده در این تاریخ بوده است (شکل۱). با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌داری که بین عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته (r= ۰/۸۴**)، تعداد دانه در بوته (r= ۰/۶۳**) و عملکرد زیستی (r=۰/۵۵**) مشاهده شد (جدول۵)، این‌طور به‌نظر می‌رسد که با تأخیر در کاشت و کاهش در هر یک از صفات ذکرشده، عملکرد دانه کاهش یافت که با نتایج سایر محققان در گیاه نخود مشابهت دارد.

همان‌طورکه پیش از این ذکر شد، با تأخیر در کاشت، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته و عملکرد ماده خشک کاهش شدیدی یافت. مطالعه Nezami & Bagheri (2004) بر روی نخود نیز نشان داد که با تأخیر در کاشت، از میزان ارتفاع، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و عملکرد زیستی نخود کاسته شد.

اثر ژنوتیپ بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول۱). بیشترین عملکرد دانه را ژنوتیپMCC361 داشت که ۵/۱برابر بیشتر از ژنوتیپMCC770 بود. همان‌طورکه پیش از این اشاره شد، ژنوتیپMCC361 بیشترین تعداد دانه در بوته و بیشترین تعداد غلاف در بوته را دارا بود. مطالعات دیگر نیز حاکی از آن است که در نخود، تعداد غلاف در بوته بیشترین تأثیر را در عملکرد نخود داشته است (Tomar *et al.*, 1982).

اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول۱). بیشترین عملکرد دانه را ژنوتیپMCC361 در کاشت اول داشت که نسبت به ژنوتیپMCC770 در تاریخ کاشت سوم حدود ۱۴/۵برابر بیشتر بود. با وجود کاهش عملکرد اغلب ژنوتیپ‌ها با تأخیر در کاشت، تفاوت درصد کاهش عملکرد بسته به ژنوتیپ، متفاوت بود. به‌عنوان مثال در ژنوتیپMCC361 مشاهده شد که در تاریخ کاشت ۲۰مهر نسبت به اول آذر، عملکرد دانه حدود ۱۸۶درصد بیشتر بود، درحالی‌که عملکرد دانه در ژنوتیپMCC770 در همین شرایط حدود ۲۵۶درصد افزایش یافت. از سوی دیگر نیز هرچند در بیشتر ژنوتیپ‌ها تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد شد، ولی در تاریخ کاشت دوم، ژنوتیپ‌های MCC488 و MCC770 از عملکرد بالاتری نسبت به تاریخ کاشت اول برخوردار بودند.

Kanoni *et al*, (2005) طی بررسی۴۰لاین نخود در دو سال زراعی در کاشت پاییزه در مناطق غرب ایران گزارش نمود که در بین لاین‌های آزمایشی، تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد دانه وجود داشت. در آزمایش وی، بیشترین عملکرد دانه، ۳۰۰۰ و کمترین میزان، ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بود، درحالی‌که معمولاً بهترین لاین‌های نخود در آزمایش‌های بهاره در این مناطق، عملکردی بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰کیلوگرم در هکتار تولید می‌کردند. از آنجا که متوسط عملکرد دانه برای کلیه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش توسط وی طی دو سال، حدود ۱۸۰۰کیلوگرم در هکتار بود، این محقق نتیجه گرفت که افزایش عملکرد نخود، به‌دلیل استفاده از رطوبت کافی و دوره رشد طولانی‌تر در کاشت پاییزه بوده است. مطالعات در مورد

همبستگی بین صفات مختلف گیاه نخود در شرایط دیم در نواحی مدیترانه‌ای نشان داده است که عملکرد نخود با تعداد غلاف در گیاه ($r=0/90^{**}$)، ارتفاع گیاه ($r=0/72^{**}$)، وزن۱۰۰۰دانه ($r=0/35^{**}$) و نیز تعداد دانه در گیاه با وزن ۱۰۰۰ دانه ($r=0/32^{**}$) همبستگی‌های مثبت و معنی‌داری داشته‌اند. در همین راستا اظهار شده است که در مناطق مدیترانه‌ای، با گزینش ژنوتیپ‌های مناسب، می‌توان بهبود مناسبی در اجزای عملکرد مانند تعداد غلاف در گیاه، وزن۱۰۰۰دانه و در نهایت، عملکرد دانه نیز مشاهده کرد (Dapaah *et al.*, 2000).

Zafaranieh *et al*, (2010) همبستگی میان عملکرد دانه را با طول دوره رشد رویشی ($r=0/64^{**}$)، طول دوره رشد زایشی ($r=0/27^{**}$)، ارتفاع بوته ($r=0/14^{*}$)، تعداد شاخه‌ها در بوته ($r=0/34^{**}$)، مجموع طول شاخه‌ها در بوته ($r=0/35^{**}$)، تعداد غلاف در بوته ($r=0/33^{**}$)، تعداد دانه در غلاف ($r=0/33^{**}$) و وزن۱۰۰دانه ($r=0/20^{**}$)، مثبت و معنی‌دار اعلام نمودند. این محققان نتیجه گرفتند که تأثیرات مثبت در اثر بهبود صفات فنولوژیک، مورفولوژیک و اجزای عملکرد در کشت پاییزه، باعث افزایش عملکرد (میانگین ۱۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) در ژنوتیپ‌های مورد بررسی‌شده بود.

شاخص برداشت: اثر تاریخ کاشت بر شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول۱)، ولی به‌طور کلی گیاهان کاشت‌شده در تاریخ کاشت اول از شاخص برداشت بالاتری نسبت به تاریخ کاشت دوم و سوم برخوردار بودند. ژنوتیپ‌های نخود از نظر شاخص برداشت، تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول۱). شاخص برداشت ژنوتیپMCC488 بیشتر از سایر ژنوتیپ‌ها بود، به‌طوری‌که این ژنوتیپ نسبت به ژنوتیپ‌های MCC208، MCC770 و MCC361 به‌ترتیب ۱۶۹، ۲۵۱ و ۱۱۲درصد شاخص برداشت بیشتری داشت. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر شاخص برداشت، معنی‌دار بود (جدول۴). بیشترین شاخص برداشت مربوط به ژنوتیپMCC258 در تاریخ کاشت دوم بود و کمترین آن را ژنوتیپMCC770 درتاریخ کاشت سوم داشت. بیشترین شاخص برداشت در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به‌ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های MCC361، MCC258 و MCC488 بود.

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط آب و هوایی مناطق بلوچستان و دماهای بالا در بهار و حساسیت نخود به دماهای بالا در دوران گلدهی، استفاده از تاریخ‌کشت‌های زودتر در پاییز می‌تواند به‌عنوان یک راهکار زراعی مهم در تولید گیاه نخود مد نظر قرار گیرد. نتایج این مطالعه نشان داد که کاشت زودتر در پاییز (۲۰مهر) منجر به افزایش ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن خشک، عملکرد دانه و شاخص برداشت شد. واکنش ژنوتیپ‌های نخود نسبت به تاریخ کاشت، متفاوت بود، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه را ژنوتیپMCC361 در تاریخ کاشت اول (۲۰مهر) با میانگین ۲۵۵گرم در مترمربع تولید کرد. عملکرد دانه، بالاترین همبستگی را با صفاتی مانند تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد زیستی و شاخص برداشت نشان داد. هرچند کشت گیاه نخود در این منطقه نسبتاً رایج نیست، ولی با توجه به حصول عملکردی در حدود دوبرابر میانگین عملکرد نخود آبی در ایران (Ministry of Jihad-e-Agriculture, 2010) در مطالعه حاضر، به‌نظر می‌رسد گیاه نخود می‌تواند به‌عنوان یک گیاه زراعی مهم در این منطقه، مدّ نظر قرار گیرد. با تداوم این‌گونه آزمایش‌ها و بررسی دقیق‌تر واکنش ارقام نخود، اطلاعات بهتری در خصوص امکان کاشت پاییزهٔ نخود در این منطقه فراهم خواهد شد.

سپاسگزاری

از پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، جهت تأمین بذر ژنوتیپ‌های نخود تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Ahmed, F., Islam, M.N., Jahan, M.A., Rahman, M.T., and Ali, M.Z. 2011. Phenology, growth and yield of chickpea as influenced by weather variables under different sowing dates. Journal of Experimental Biosciences 2(2): 83-88.
2. Azam, M., Abid, H., Wajid, S.A., and Maqsood, M. 2002. Effect of sowing date, irrigation and plant densities on radiation interception and its utilization efficiency in Lentils. International Journal of Agriculture & Biology 4(2): 217-219.
3. Bagheri, A., Nezami, A., Gnjaeli, A., and Parsa, M. 1997. Agronomy and Breading. Jahad Daneshgahi Mashhad. Publisher, p. 522.

4. Dapaah, H.K., Mckenzie, B.A., and Hill, G.D. 2000. Influence of sowing date and irrigation on the growth and yield of pinto beans (*Phaseolus vulgaris*) in a subhumid temperate environment. Journal of Agricultural Science 134: 33-43.
5. Kanooni, H. 2005. Evaluation of fall sowing of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasms in field. Journal of Plant and Seed 20: 89-99. (In Persian with English Abstract).
6. Khaksafidi, A., Noura, N., Biroudian, N., and Najafi Nejad, A. 2010. Rainfall temporal distribution patterns in Sistan & Balouchestan province. Journal of Water and Soil Conservation 17: 44-61. (In Persian with English Abstract).
7. McKenzie, B.A., Hill, G.D., Gunaratnam, R., and Jones, A.V. 1995. Evaluation of the ICARDA cold tolerance chickpea nursery. Proceeding Agronomy Society of N. Z 25: 47-50.
8. Ministry of Jihad-e-Agriculture. 2010. Office of Agricultural Statistics and Information. Available at Web (site http://dbagri.maj.ir/zrt/yearrep.asp?p=118&o=9900).
9. Mousavi, S.K., and Pezeshkpour, P. 2006. Evaluation of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. Journal of Iranian Field Crop Research 4: 141-154. (In Persian with English Abstract).
10. Najibnia, S. 2004. Evaluation of fall sowing of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasms in Mashhad condition. MSc. Thesis. Ferdowsi University of Mashhad.
11. Nayyar, H., Chander, K., Kumar, S., and Bains, T. 2005. Glycine betaine mitigates cold stress damage in chickpea. Agronomy for Sustainable Development 25: 381-388.
12. Nezami, A. 2002. Evaluation of cold tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) for fall planting in the highlands of Iran. PhD. Thesis. Ferdowsi University of Mashhad.
13. Nezami, A., and Bagheri, A. 2004. Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: II- yield and yield components. Journal of Iranian Field Crop Research 3: 156-170. (In Persian with English Abstract).
14. Otoole, N. Stoddard, F.L., and Obrien, L. 2001. Screening of chickpea for adaption to autumn sowing. Journal of Agronomy and Crop Science 186: 193-207.
15. Rezvani Moghaddam, P., and Sadeghi Samarjan, R. 2008. Effect of sowing dates and different irrigation regimes on morphological characteristics and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Iranian Field Crop Research 6: 315-325. (In Persian with English Abstract).
16. Saxena, M.C. 1984. Agronomic studies on winter chickpea. In: M.C. Saxena and K.B. Singh. (Eds.). Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpea p. 123-139. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands.
17. Saxena, M.C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool-season food legumes. In: K.B. Singh and M.C. Saxena (Eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes. p. 3-14. John Wiley and Sons, Chichester, Uk.
18. Shamsi, K. 2009. Effect of sowing date and row spacing on yield and yield components of chickpea under rainfed condition in Iran. Journal of Applied Biosciences 17: 941-947.
19. Singh, K.B., Malhorta, R.S., and Saxena, M.C. 1993. Relationship between cold severity and yield loss in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Agronomy and Crop Science 170: 121-127.
20. Singh, K.B., Malhotra, R.S., and Saxena, M.C. 1989. Chickpea evaluation for cold tolerance under field conditions. Crop Science 29: 282-285.
21. 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. Agronomy Journal 89: 112-118.
22. Summerfield, R.J., Roberts, E.H., and Hadley, P. 1987. Photothermal effects on flowering in chickpea and other grain legumes. In: Adaptation of Chickpea and Pigeonpea to Abiotic Stress p. 33-48. Proc. of the Consultation Workshop, 19-21 Dec. 1984, ICRISAT. Patancheru, India: ICRISAT.
23. Tomar, G.S., Mishra, Y., and Rao, K. 1982. Path analysis and its implications in selection of high yielding chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Plant Physiology 25: 127-132.
24. Van Rheenen, H.A., Singh, O., and Saxena, N.P. 1997. In: A.N. Asthana and M. Ali (Eds.). Recent Advances in Pulses Research. p. 441-458. IIPR, Kanpur, India.
25. Zafaranieh, Z., Nezami, A. Parsa, M., Porsa, H., and Bagheri, A. 2009. Evaluation of fall sowing of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasms under complementary irrigation in Mashhad condition: II- yield and yield components. Journal of Iranian Field Crop Research 7: 109-129. (In Persian with English Abstract).

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 5, No. 1, 2014, p. 23-32

Possibility of chickpea autumn planting in Saravan condition

Zafaranieh[1*], M., Nezami[2], A., Ziaee[3], S.M. & Jabbari[3], M.

1. Department of Agriculture, Velayat University, Iranshahr, Iran
2. Contribution from Department of Agronomy, College of Agriculture & Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Contribution from Crop Production, Higher Education Complex of Saravan, Saravan, Iran
(ziaeimasoud@yahoo.com; mitra_jabbary@yahoo.com, respectively)

Received: 2 May 2012
Accepted: 18 August 2013

Abstract

Long season and high temperature during spring in hot and dry areas has led to tendency for autumn planting. In order to evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) autumn planting possibility, a field experiment was done at the Agricultural Faculty and Natural Resources of Saravan Research Field in 2010. Experimental design was done as split plots based on randomized complete block design with three replications. The main plots and subplots included three planting dates (11 Oct., 2 Nov., 22 Nov), and five chickpea genotypes (MCC488, MCC208, MCC258, MCC770, MCC361), respectively. The effect of planting date on plant height, pod number per plant, seed number per plant, empty pods, 100-seed weight, biological and seed yield and harvest index was significant. The highest seed yield was achieved in first planting date (11 Oct.). Plant dry matter production and seed yield decreased with delaying of planting date. The effect of genotype on all measured parameters, was also significant ($p \leq 0.05$) and the genotype MCC361 had the highest seed yield (204 $g.m^{-2}$). The interaction effect of planting date and genotype was significant and MCC361 had the highest seed yield (with average 255 $g.m^{-2}$) at first planting date (11 Oct.) and the lowest yield was belong to genotype MCC 770 (17.55 $g.m^{-2}$) at second planting date (22 Nov.). There were good correlation coefficient between seed yield with number of pod per plant ($r= 0.84^{**}$), number of seed per plant ($r= 0.63^{**}$), biological yield ($r= 0.55^{**}$) and harvest index ($r= 0.55^{**}$). Although the results showed that the autumn planting of chickpea in Saravan region has been successful, but to obtain more reliable results, continuation of these experiments and more accurate response to the winter chickpea planting is recommended.

Key words: Chickpea, Genotype, Planting date, Yield, Yield components

* **Corresponding Author:** mohsen.zafarani@yahoo.com, Mobile: 09151033794