نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۳ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۷۲-۶۵، نیمهٔ دوم ۱۳۹۱

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 3, No. 2, 2012, p. 65-72

مطالعهٔ اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم اصلاح‌شدهٔ نخود آرمان

رحیم بیات[۱]، سیدحسین صباغ‌پور[۲*]، علی حاتمی[۳] و علی اشرف مهرابی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه ایلام، rahimbayat48@yahoo.com
۲- دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
۳- استادیار دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه ایلام

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۴/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱۰

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد دانه و اجزای عملکرد در رقم اصلاح شدهٔ نخود آرمان، این تحقیق در قالب کرت‌های خُردشده با طرح پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان در سال زراعی۸۹-۱۳۸۸ در شرایط دیم اجرا شد. عامل اصلی، تاریخ های مختلف کاشت در سه سطح شامل کشت انتظاری (۲۵آذرماه)، کشت بهنگام بهاره (۱۷اسفندماه) و کشت دیرهنگام بهاره (۱۵فروردین‌ماه) و عامل فرعی، تراکم‌های مختلف شامل ۲۰، ۳۰ و ۴۰بوته در مترمربع بود. نتایج نشان داد که تاریخ کشت بر تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰دانه و عملکرد دانه، تأثیر معنی‌داری ($p < 0.01$) داشت. همچنین نتایج نشان داد که تراکم بوته، تأثیر معنی‌داری ($p < 0.01$) بر تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و شاخص برداشت داشت. اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه، در سطح احتمال یک‌درصد معنی‌دار بود. در نهایت، بیشترین عملکرد دانه، در کشت انتظاری با تراکم۳۰بوته در مترمربع حاصل شد و کمترین عملکرد دانه نیز در کشت بهارهٔ دیرهنگام با۴۰بوته در مترمربع به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، تراکم بوته، عملکرد دانه، نخود

مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) به‌عنوان یک محصول زراعی کم‌هزینه و حاوی پروتئین بالا در سیستم‌های زراعی مناطق سرد، معتدل و نیمه‌گرمسیری محسوب می‌شود. در کشور ما نیز نخود با سطح زیر کشت۵۶۰هزارهکتار، بخش اعظم سطح زیرکشت حبوبات را به‌خود اختصاص داده است (FAO, 2009). نخود، علاوه بر محتوای پروتئینِ بااهمیت بالا در تغذیه، در بهبود ساختمان و پایداری خاک نیز نقش عمده‌ای دارد (Neill *et al.*, 1996). همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و برقراری تعادل عناصر معدنی خاک در سامانه‌های کشاورزی، از دیگر ویژگی‌های مهم این گیاه است (Patel *et al.*, 2006). از مهم‌ترین کشورهای تولیدکنندهٔ نخود در جهان می‌توان به هند، ترکیه، پاکستان، ایران، مکزیک، کانادا، میانمار، اتیوپی، استرالیا، سوریه، عراق، آمریکا، ایتالیا و... اشاره کرد که هند با تولید پنج میلیون‌تُن در سال، برترین کشور تولیدکنندهٔ این محصول می‌باشد (FAO, 2005).

انتخاب تاریخ کاشت مناسب، یکی از عوامل مهم در مدیریت کارآمد زراعی است که با انطباق فرایندهای فیزیولوژیک، مورفولوژیک و مراحل فنولوژیک گیاه مانند جوانه‌زدن، سبز شدن، رشد رویشی، گلدهی و رسیدگی با شرایط مطلوب آب و هوایی، نقش به‌سزایی در تولید دارد (Dinesh *et al.*, 1997). تاریخ کاشت مناسب، یکی از عوامل مؤثر در عملکرد گیاهان زراعی است که تأثیر زیادی بر رشد گیاه دارد؛ زیرا بر روی نوع شرایط محیطی که مراحل مختلف فنولوژیک گیاه با آن مواجه خواهد شد، تعیین‌کننده خواهد بود (Soltani *et al.*, 2006). گیاه نخود که معمولاً در شرایط خشک و با تکیه بر رطوبت ذخیره‌شده کشت می‌شود، با درجه‌حرارت های بالا در طول فصل‌رشد مواجه است، لذا کاشت آن در تاریخ کشت مناسب، بسیار حایز اهمیت می‌باشد (Benjamin & Nielsen, 2006). اثر تاریخ کاشت در عملکرد محصول، در شرایط دیم نسبت به شرایط آبی که فصل رشد طولانی‌تری دارد، مهم و بحرانی‌تر است (Kaul & Sekhon, 1976). نخود غالباً در شرایط دیم کشت می‌گردد و تنش خشکی آخر فصل، مهم‌ترین عامل مهم در کاهش عملکرد این گیاه در کشور است (Sabaghpour, 2006).

Nezami & Bagheri (2005) با مطالعه بر روی ۳۳ژنوتیپ نخود (۳۲ژنوتیپ متحمل و یک ژنوتیپ حساس به

* **نویسنده مسئول**: همدان، کیلومتر ۵ جادهٔ تهران، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی، تلفن: ۰۸۱۱-۴۳۷۲۷۲۰، همراه: ۰۹۱۸۳۳۱۲۵۰۰
sabaghpour@yahoo.com

سرما) در چهار تاریخ کاشت ۶مهر،۲۴مهر و۱۱آبان (کاشت‌های پاییزه) و ۱۶اسفند (کاشت بهاره) در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی۸۰-۱۳۷۹، گزارش کردند که تاریخ کاشت بر طول دورهٔ کاشت تا سبزشدن، دورهٔ رشد رویشی، مرحلهٔ رشدی قبل از سرما، ارتفاع گیاه در زمان برداشت، تعداد و طول شاخه‌ها در بوته، وزن ۱۰۰دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت، تأثیر معنی‌داری دارد.

در مطالعاتی که در سوریه و لبنان به‌مدت۱۰سال انجام شد، کشت پاییزهٔ نخود تقریباً ۷۰درصد عملکرد دانه بیشتر نسبت به کشت بهاره تولید کرد و عملکرد نیز پایدارتر بود (Singh *et al.*,1997). محققان با مطالعه بر روی ژنوتیپ ILC482 در سه تاریخ کشت۳۰فروردین، ۷اردیبهشت و۱۴اردیبهشت و سه تراکم بوته ۲۵، ۳۵ و ۴۵بوته در مترمربع در شرایط دیم مغان نشان دادند که اولین تاریخ کشت (۳۰فروردین) در تراکم ۲۵بوته در مترمربع، بالاترین عملکرد را تولید کرد (Mirzaei *et al.*, 2010). در تحقیق دیگری نتایج تجزیه مرکب دو سالهٔ بررسی چهار تاریخ کشت (۱آبان، ۱۵آبان، ۱آذر و ۱۵آذر) و چهار تراکم بوته (۱۳،۲۰، ۲۹ و۴۰بوته در مترمربع) بر روی رقم هاشم در استان گلستان، نشان داد که بالاترین عملکرد با ۱۱۰۱کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کشت ۱آذر با تراکم ۲۹بوته در مترمربع بود (Sabaghpour, 2002). (Regan *et al.* 2003) با بررسی مطالعات انجام‌شده روی تراکم‌های مختلف و ژنوتیپ‌های متفاوت نخود در شرایط مدیترانه‌ای جنوب‌غربی استرالیا گزارش کردند که تراکم مطلوب و اقتصادی برای این گیاه، ۲۵ تا۳۰بوته در مترمربع می‌باشد.

این تحقیق به‌منظور دستیابی به مناسب‌ترین تاریخ کشت و تراکم بوته برای رقم اصلاح‌شدهٔ نخود آرمان در شرایط دیم همدان اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان همدان با عرض جغرافیایی۳۴درجه و۵۲دقیقهٔ شمالی و طول جغرافیایی ۴۸درجه و۳۲دقیقهٔ شرقی و ارتفاع ۱۷۲۸متر از سطح دریا در شرایط دیم اجرا گردید. شهرستان همدان دارای آب و هوای سرد و زمستان طولانی است. میزان بارندگی در ایستگاه اکباتان، ۳۸۴/۸میلی‌متر در سال زراعی۸۹-۱۳۸۸ بود.

عملیات آماده‌سازی زمین آزمایش پس از اولین بارندگی در پاییز، شامل شخم و سیکلوتیلر بود و سپس خطوط کشت ۲۵سانتی‌متری ایجاد گردید. پس از تجزیهٔ شیمیایی خاک، مقدار ۵۰کیلوگرم کود اوره و۵۰کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل به خاک مزرعه اضافه شد. این تحقیق به‌منظور بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد دانه و اجزای عملکرد رقم اصلاح‌شدهٔ نخود آرمان در قالب کرت‌های خُردشده بر پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در شرایط دیم اجرا گردید. عامل اصلی، شامل سه تاریخ کاشت ۲۵آذرماه (کشت انتظاری)، ۱۷اسفندماه (کشت بهنگام بهاره) و ۱۵فروردین‌ماه (کشت دیرهنگام بهاره) و عامل فرعی شامل سه تراکم ۲۰،۳۰ و ۴۰بوته در مترمربع بود. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف چهارمتری با فاصلهٔ ۲۵سانتی‌متر از همدیگر و فاصلهٔ بین بلوک ۲/۵متری بود. کاشت بذرها با فاصله‌های حدود۲۰، ۱۳/۵و۱۰سانتی‌متر به‌تعداد سه‌عدد بذر در هر شیار به‌ترتیب برای تراکم‌های ۳۰،۲۰ و۴۰بوته در مترمربع انجام شد. برای رسیدن به تراکم مناسب، پس از سه هفته از اولین بارندگی در هر مرحله از تاریخ‌های کشت و حصول اطمینان از استقرار گیاهچه‌ها، نسبت به تنُک بوته‌ها اقدام گردید. در طول مدت رشد، علاوه بر وجین علف‌های‌هرز، در دو نوبت، از مراحل فنولوژی، صفات مورفولوژیک، عملکرد واجزای عملکرد، یاداشت‌برداری گردید. در مرحلهٔ رسیدگی فیزیولوژیک (رطوبت ۱۲درصد) با حذف دو خط کناری و حذف نیم‌متر از ابتدا و انتهای هر واحد آزمایشی، از دو ردیف وسط هرکرت،۱۰بوته به‌طور تصادفی انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در بوتهٔ آنها شمارش گردید. برای تعیین عملکرد دانه، برداشت از دو خط وسط انجام گرفت و برای اندازه‌گیری وزن ۱۰۰دانه، از محصول هر واحد آزمایشی نمونه‌های تصادفی، انتخاب و توزین گردید.

تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ میانگین بر روی عملکرد و اجزای عملکرد (تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته و وزن۱۰۰دانه) با استفاده از نرم‌افزارهای SAS، Excel و MSTAT-C انجام گرفت.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

در میان اجزای عملکرد، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰دانه به‌عنوان اجزای مهم عملکرد به‌شمار می‌روند (Sabaghpour, 1997). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کشت و تراکم بوته، اثر معنی‌داری ($p<0.01$) بر تعداد غلاف در بوته داشتند (جدول ۱)، اما اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نبود (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته، به‌ترتیب مربوط به کشت انتظاری (۲۲غلاف در بوته) و کشت بهارهٔ دیرهنگام (۸/۶غلاف در بوته) بود (جدول ۲). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که تراکم۳۰بوته در مترمربع با ۱۷غلاف در بوته نسبت به تراکم۴۰بوته با ۱۰غلاف در بوته، برتری معنی‌داری داشت (جدول ۳). Singh *et al.*, (2004) با مطالعه بر روی ژنوتیپ‌های نخود در هندوستان اعلام داشتند که کشت در۳۰اُکتبر (آبان‌ماه) نسبت به دیگر تاریخ‌های کاشت، برتری دارد و تعداد غلاف بیشتری تولید می‌کند. (Rezvani Moghaddam & Sadeghi Samarjan, 2008) پس از بررسی اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و اجزای عملکرد نخود در شرایط آب و هوایی نیشابور، گزارش کردند که بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته، به‌ترتیب مربوط به تاریخ‌های کاشت پاییزه در ۲۵مهر با ۳۰/۳۷غلاف و بهاره در ۲۵فروردین با ۱۵/۶۸غلاف بود.

جدول ۱- تجزیهٔ واریانس عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد دانهٔ نخود رقم آرمان در سطوح تاریخ‌های کشت و تراکم در شرایط دیم همدان (۸۹-۱۳۸۸)

Table 1. Analysis of variance for grain yield and related traits of chickpea cv. Arman under rainfed condition of Hamedan (2009-2010)

			میانگین مربعات MS				
S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در غلاف Seed/pod	وزن ۱۰۰دانه 100-Seed weight	عملکرد دانه Seed yield	شاخص برداشت Harvest index
Replication	تکرار	3	32.46 ns	0.001 ns	12.30 ns	26325.70**	6.67 ns
Sowing date	تاریخ کاشت	2	589.8**	0.001 ns	72.97**	228675**	82.0 ns
Ea	خطای اصلی	6	33.30	0.0012	9.87	5912.90	8.40
Plant density	تراکم بوته	2	167.20**	0.0012 ns	1.73 ns	183220.50**	59.60**
S. date×P. density	تاریخ کاشت×تراکم	4	16.92 ns	0.001 ns	2.37 ns	67351.10**	5.40 ns
Eb	خطای فرعی	18	19.06	0.001	1.24	1873.70	6.30
G	کل	35	-	-	-	-	-
Cv(%)	ضریب تغییرات (٪)	-	**20.80**	**3.40**	**14.30**	**14.90**	**6.50**

** and ns: Significant at 1% and no significant, respectively

**و ns: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱درصد و غیرمعنی‌دار

جدول۲- میانگین عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد رقم نخود آرمان در تاریخ‌های مختلف کشت در شرایط دیم همدان (۸۹-۱۳۸۸)

Table 2. Mean comparison of different date of sowing on seed yield and the related traits of chickpea cv. Arman under rainfed condition in Hamedan (2009-2010)

تاریخ کاشت Sowing date		تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در غلاف Seed/pod	وزن ۱۰۰دانه 100-Seed weight (g)	عملکرد دانه Seed yield (Kg/ha)	شاخص برداشت Harvest index (%)
کشت انتظاری	Entezari planting	22.8 a	1.00 a	30.30 a	1041.20 a	39.06 a
کشت بهنگام بهاره	Spring planting	11.86 b	1.00 a	26.96 b	861.6 b	39.21 a
کشت دیرهنگام بهاره	Late spring planting	8.70 b	0.98 a	25.50 c	769.80 c	38.86 a

میانگین‌ها در هر ستون که دارای حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Means in each column followed by similar letter are not significantly different at 5% probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).

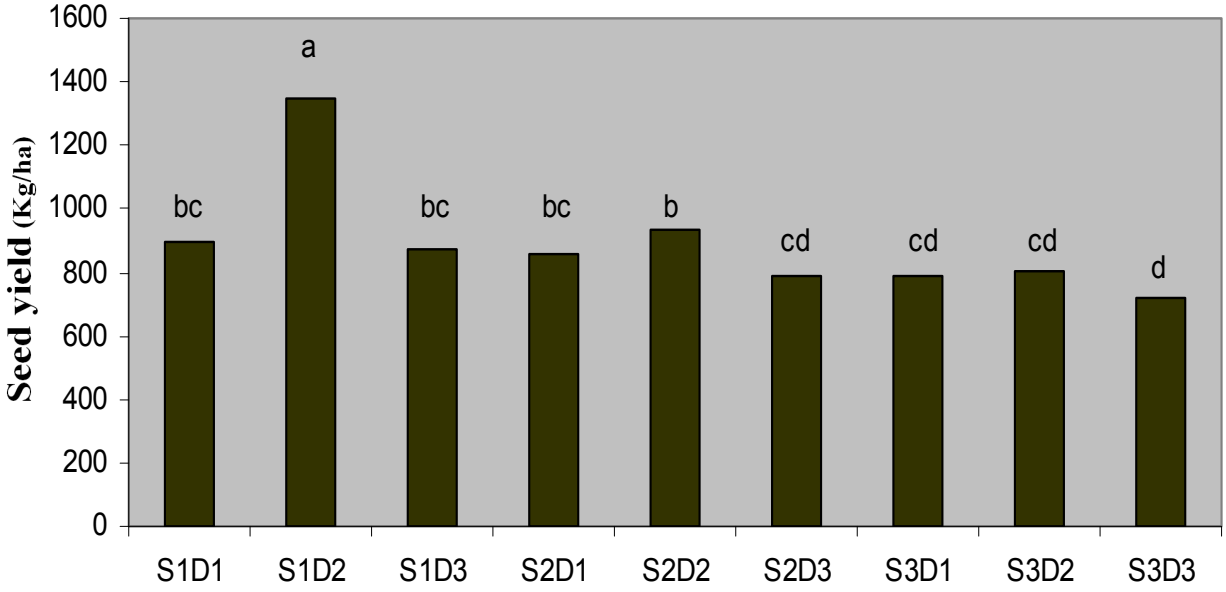
جدول۳ - میانگین عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد رقم نخود آرمان در تراکم‌های بوته درشرایط دیم همدان (۸۹-۱۳۸۸)

Table 3. Mean comparison of plant densities on seed yield and related traits of chickpea cv. Arman under rainfed condition of Hamedan (2009-2010)

تراکم بوته Plant density	تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در غلاف Seed/pod	وزن ۱۰۰دانه 100-Seed weight (g)	عملکرد دانه Seed yield (Kg/ha)	شاخص برداشت Harvest index (%)
۲۰بوته در مترمربع 20 plants/m^2	15.82 a	1.00 a	27.96 a	848.8 b	39.26 a
۳۰بوته در مترمربع 30 plants/m^2	16.84 a	1.00 a	27.66 a	1029.9 a	41.16 a
۴۰بوته در مترمربع 40 plants/m^2	9.94 b	0.98 a	27.21 a	793.8 C	36.78 b

میانگین‌ها در هر ستون که دارای حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Means in each column followed by similar letter are not significantly different at 5% probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).



S1= Entezari (انتظاری)، S2= Spring planting (بهاره بهنگام)، S3= Late spring planting (بهارهٔ دیرهنگام)

D1=20 plants/m^2 (۲۰ بوته در مترمربع)، D2=30 plants/m^2 (۳۰ بوته در مترمربع)، D3=40 plants/m^2 (۴۰ بوته در مترمربع)

شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت×تراکم بوته بر عملکرد دانه رقم نخود آرمان درشرایط دیم همدان (۸۹-۱۳۸۸)

Fig. 1. Mean comparison interaction of sowing date×plant density of seed yield of chickpea cv. Arman under rainfed condition in Hamedan (2009-2010)

وزن۱۰۰دانه

وزن ۱۰۰دانه نشان‌دهندهٔ میزان تجمع مادهٔ خشک در دانه‌ها می‌باشد که با توجه به شرایط آب و هوایی و طول دورهٔ رشد گیاه، متفاوت بوده و کاهش آن باعث کاهش عملکرد خواهد شد. نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که در میان تاریخ‌های کشت، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک‌درصد از نظر وزن۱۰۰دانه وجود داشت (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن۱۰۰دانه (۳۰/۳۴گرم) مربوط به تاریخ کشت انتظاری و کمترین (۲۵/۵۳گرم) مربوط به کشت بهارهٔ دیرهنگام بود (جدول ۲). بالابودن وزن۱۰۰دانه در کشت انتظاری می‌تواند ناشی از افزایش طول دورهٔ پُرشدن یا افزایش سرعت پُرشدن دانه و یا هر دو باشد. در کاشت اول به‌علت فصل رشد طولانی‌تر، احتمال اثر هر دو عامل بر افزایش وزن دانه وجود داشته است. نتایج این تحقیق حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار تراکم بوته بر وزن۱۰۰دانه بود. اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم نیز بر وزن۱۰۰دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). Mousavi & Pezeshkpour (2006) با مطالعهٔ ژنوتیپ‌های مختلف نخود کابلی گزارش نمودند که تراکم بوته‌ها اثر معنی‌داری بر وزن۱۰۰دانه ندارد. Shirtliffe & Johnson (2002) و Rosalind *et al*, (2000) به‌ترتیب در لوبیا و سویا گزارش کردند که با تغییر تراکم کاشت، وزن۱۰۰دانه تغییری نکرد. Leport et al, (1999) گزارش کردند که در بین اجزای عملکرد نخود، وزن۱۰۰دانه، از تغییرپذیری کمتری برخوردار است. این موضوع ممکن است به‌دلیل توارث‌پذیری بالای وزن۱۰۰دانهٔ گیاه نخود باشد (Sabaghpour, 1997).

Singh *et al*., (2004) در هندوستان اثر تاریخ کشت بر روی نخود را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که ارقام کشت‌شده در ۲۵اُکتبر (سوم‌آبان‌ماه)، وزن۱۰۰دانهٔ بیشتری نسبت به سایر تاریخ‌های کشت۱۰نوامبر و ۲۵نوامبر داشتند. Ozdemir & Karadavut (2003) در ترکیه با بررسی کاشت ارقام نخود در پاییز و بهار، نتیجه گرفتند که وزن۱۰۰دانهٔ ارقام درکشت پاییزه،۱۰درصد بیش از کشت بهاره بود و بیان کردند که این افزایش، احتمالاً به‌دلیل درجه‌حرارت مناسب در زمان پُرشدن دانه در کشت پاییزه می‌باشد.

تعداد دانه در غلاف

نتایج نشان داد که تاریخ کشت و تراکم، اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف ندارد و اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم نیز بر تعداد دانه در غلاف، معنی‌دار نبود (جدول ۱). این نتایج این موضوع را تقویت می‌کند که تعداد دانه در غلاف، بیشتر تحت تأثیر اثرات ژنتیکی است.

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس بر روی شاخص برداشت نشان داد که تاریخ‌های کشت، اثر معنی‌دار آماری بر روی شاخص برداشت نداشتند (جدول ۱). نتایج این بررسی نشان داد که شاخص برداشت در تراکم‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک‌درصد داشتند (جدول ۱). نتایج مقایسهٔ میانگین شاخص برداشت نشان داد که تراکم‌های ۳۰ و۲۰بوته در مترمربع، شاخص برداشت بیشتری نسبت به تراکم۴۰بوته در مترمربع داشتند (جدول ۳). یکی از دلایل عمدهٔ شاخص برداشت بالاتر در تراکم‌های پایین‌تر، ممکن است رقابت ضعیف گیاهان جهت عوامل رشدی به‌ویژه جذب تشعشع در طول فصل رشد باشد؛ برعکس، در تراکم‌های بالا به‌دلیل وجود رقابت شدید بین بوته‌ها، سهم هر دانه از تولید مواد فتوسنتزی کاهش یافته و به دنبال آن شاخص برداشت نیز افت می‌کند (Majnoon-hosseini *et al*., 2003).

عملکرد دانه

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که تاریخ کشت، تراکم و اثر متقابل آنها، اثر معنی‌داری ($p<0.01$) بر روی عملکرد دانه داشتند (جدول ۱). این نتایج نشان می‌دهد روند تغییرات عملکرد دانه در تاریخ‌های کشت و تراکم‌های مختلف بوته، یکسان نبوده است. عملکرد دانه می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله تاریخ کشت و تراکم بوته قرار گیرد که تأخیر در تاریخ کشت و تراکم نامناسب کاهش عملکرد دانه را به‌دنبال خواهد داشت. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم بوته نشان داد که بالاترین عملکرد دانه با۱۳۵۰کیلوگرم در هکتار، مربوط به کشت انتظاری (۲۵آذرماه) با تراکم۳۰بوته در مترمربع با تولید بود (شکل۱). در کاشت زود، گیاه دارای اندام‌های زایشی بزرگتری می‌شود که قادرند مخزن زایشی بزرگتری را تغذیه نموده و به‌میزان کافی مادهٔ خشک را به آن اختصاص دهند که در نتیجه، عملکرد افزایش می‌یابد (Singh *et al*., 1997).

انتخاب تراکم بوتهٔ مناسب که بر اساس عوامل گیاهی و محیطی صورت می‌گیرد، بر عملکرد تأثیر می‌گذارد؛ چرا که عملکرد مناسب، زمانی به‌دست می‌آید که رقابت درون و برون‌بوته‌ای برای عوامل رشد، به حداقل رسیده باشد و گیاه بتواند از این عوامل، حداکثر استفاده را بنماید (Falah, 2000). Valimohammadi *et al*, (2007) با بررسی سه تاریخ کشت (۲۴آبان، ۲۵اسفند و ۲۶فروردین) و چهار تراکم بوته (۱۷، ۲۳، ۳۴ و ۴۵بوته در مترمربع) روی رقم محلی قزوین در شرایط دیم ارومیه گزارش کردند بالاترین عملکرد، در تاریخ کشت اول

و تراکم ۲۳بوته در مترمربع حاصل گردید. Manish *et al*, (2003) با بررسی اثر تاریخ کاشت روی نخود نتیجه گرفتند که تعداد دانه در بوتهٔ ارقام کشت‌شده در نوامبر (آذرماه)، بیشتر از سایر تاریخ‌ها بود. Mousavi & Pezeshkpour (2006)، ژنوتیپ‌های مختلف نخود کابلی (تودهٔ محلی گریت، ILC482 و رقم هاشم) را در پاسخ به تاریخ‌های کاشت در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقاتی دیم کوهدشت مورد مطالعه قرار دادند. آنها گزارش نمودند که بیشترین عملکرد دانه، مربوط به تودهٔ محلی گریت با تولید ۱۴۶۴/۳کیلوگرم در هکتار با زمان کاشت دوم (بهمن‌ماه) بود و با تأخیر در زمان کاشت و مصادف‌شدن مرحلهٔ پُرشدن دانه با تنش خشکی و درجه‌حرارت‌های بالا در انتهای فصل رشد، تولید زیست‌توده و عملکرد دانه در نخود، به‌ترتیب به‌میزان ۶۶ و ۸۹درصد کاهش یافت که این کاهش، عمدتاً به‌دلیل کاهش تعداد غلاف در بوته به‌میزان۶۰درصد و کاهش وزن۱۰۰دانه به‌میزان۲۲درصد بود. Olson & Sadder (1988) گزارش کردند که بوته‌ها برای عناصر غذایی، نور و سایر فاکتورهای رشد با هم رقابت می‌کنند؛ بنابراین، طبیعی است که گیاهان در فاصلهٔ معینی از یکدیگر قرار گیرند، به‌طوری‌که حداقل رقابت و حداکثر عملکرد در یک آرایش مناسب، تولید گردد.

به‌طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه و اجزای عملکرد نخود رقم اصلاح‌شدهٔ آرمان و همچنین سایر خصوصیات مورفولوژیک مربوط به آن، کاهش یافت و مناسب‌ترین تاریخ کشت و تراکم بوته برای این رقم در منطقهٔ همدان، کشت انتظاری با تراکم ۳۰بوته در مترمربع می‌باشد.

سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان که امکان انجام این تحقیق را فراهم آوردند و نیز تمام همکارانی که در اجرای هرچه بهتر این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Benjamin, J.G., and Nielsen, D.C. 2006. Water deficit effects on root distribution of soybean, field pea and chickpea. Field Crops Research 97: 248-253.
2. Dinesh, C., Lodh, K., Shoo, M., Nandam, B.B., and Chander, D. 1997. Effect of date of planting and spacing on grain yield and quality of scented rice (*Oryza sativa*) varieties in wet season in coastal. Orissa Indian Journal of Agricultural Science 67: 93-97.
3. FAO. 2009. http://www.FAOSTAT.htm.
4. Falah, S. 2000. Study on growth, yield and yield components of three chickpea varieties on different densities and two moisture levels under Khoramabad condition. MSc. Thesis, Isfahan Industrial University.
5. FAO. 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http//www.fao.org Read phonetically.
6. Kaul, J.N., and Sekhon, H.S. 1976. Performance of three genotypes as affected by date of sowing and row spacing. In: M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.). The Chickpea. C.A.B. International, UK, p. 214.
7. Leport, L., Turner, N.C., French, R.J., Barr, M.D., Duda, R., Devies, S.L., Tennant, D., and Siddique, K.H.M. 1999. Physiological response of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean-type environment. Eur. J. Agron. 11: 279-291.
8. Majnoon-Hosseini, N., Mohammadi, H., Poustini, K., and Zeinaly-Khanghah, H. 2003. Effect of plant density on agronomic characteristics, chlorophyll content and stem remobilization percentage in chickpea cultivars. Iran Agricultural Science Journal 34: 1011-1019.
9. Manish, K., Satish, K., and Kadian, V.S. 2003. Response of new chickpea genotypes to different dates of sowing under irrigated conditions. Annals of Agricultural Research 24: 983-984.
10. Miezaei, N., Gholipouri, A., Tobeh, A., Asgheri, A., Mostafaei, H., and Jamaati-e-Somarin, S. 2010. Yield and yield components of chickpea affected by sowing date and plant density under dry condition. 2010. World Applied Sciences Journal 10: 64-69.
11. Mousavi, S.K., and Pezeshkpour, P. 2006. Evaluation of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. Iranian J. of Field Crops Research 4: 141-154.
12. Neill, M.C., Pilbeam, C.J., Haris, H.C., and Swift, R.S. 1996. Seasonal variation in the suitability of different methods for estimating biological nitrogen fixation by grain legumes under rainfed condition. Australia Journal Agriculture Research 47: 1061-1073.

13. Nezami, A., and Bagheri, A. 2005. Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: I- phenology and morphology. Iranian J. of Field Crops Research 3: 143-155.
14. Olson, R.A., and Sadder, D.H. 1988. Corn production. In: G.F. Spraque and J.W. Dudley (Eds.). Corn and Corn Improvement. American Society of Agronomy, INC. Madison, Wisconsin, USA, p. 941-685.
15. Ozdemir, S., and Karadavut, U. 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. Turkish Journal 27: 345-352.
16. Patel, B.D., Patel, V.J., Patel, J.B., and Patel, R.B. 2006. Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under middle Gujarat conditions. Indian J. Crop Sci. 1: 180-183.
17. Regan, K.L., Siddique, K.H.M., and Martin, L.D. 2003. Response of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) to sowing rate in mediterranean-type environments of south-western Australia. Aust. J. Experim. Agric. 43: 87-97.
18. 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.). Iranian J. of Field Crops Research 6: 315-325.
19. Rosalind, A.B., Purcell, L.C., and Vories, E.D. 2000. Short season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Sci. 40: 1070-1078.
20. Sabaghpour, S.H. 1997. Chickpea Genetic. Agricultural Publisher. pp. 54.
21. Sabaghpour, S.H. 2002. The appropriate plant density and date of sowing for Hashem improved chickpea variety. In: Proc. of the 7th Iranian Crop Protection and Breeding Congress, Sep, 2002, SPII, Karaj, Iran. p. 206.
22. Sabaghpour, S.H. 2006. Prospects and problems for enhancing grain yield of food legume on dryland in Iran. Iranian J. of Field Crops 30: 15-54.
23. Shirtliffe, S.J., and Johnson, A.M. 2002. Yield density relationships and optimum plant populations in two cultivars of solid-seeding dry bean grown in Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 82: 521-529.
24. 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.
25. Singh, T.K., Pyare, R., Dwivedi, D.P., Singh, S.K., and Verma, S.N. 2004. Response of varieties and dates of sowing on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Plant Archives 4: 471-474.
26. Soltani, A., Hammer, G.L., Torabi, B., Robertson, M.J., and Zeinali, E. 2006. Modeling chickpea growth and development: Phenological development. Field Crops Res. 99: 1-13.
27. Valimohammadi, F., Tajbakhsh, M., and Saeid, A. 2007. Comparison winter and spring sowing dates and effect of plant density on yield and yield components and some quality, morphological traits of chickpea under environmental condition of Uromia, Iran. Journal of Agronomy 6: 571-575.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 3, No. 2, 2012, p. 65-72

Study on effect of sowing date and plant density on grain yield and yield components of improved chickpea (*Cicer arietinum* L.) Kabuli type var. Arman

Bayat[1], R., Sabaghpour[2*], S.H., Hatami[3], A. & Mehrabi[3], A.A.

1- The MSc. Student from College of Agriculture, Ilam University, rahimbayat48@yahoo.com
2- Associate Professor, Agricultural and Natural Resources Research Center, Hamadan
3&4- Contributions from College of Agriculture, Ilam University

Received: 22 June 2011
Accepted: 30 January 2012

Abstract

In order to evaluate the effect of different levels of sowing dates and plant density on grain yield and its components in chickpea var. Arman, a field study was conducted at Ekbatan Research Field Station of Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamedan province under rainfed condition during 2009-2010 cropping season. Treatments were arranged as split plot on the basis of randomized complete block design with four replications. The main plots were date of sowing in three levels including Entezari (16 December), spring planting (7 March) and late spring planting (4 April) and the sub-plots were plant densities (20, 30 and 40 plants/m^2). Results showed that pod number per plant, 100-seed weight and grain yield were affected by sowing dates, significantly. The results also showed significant differences for pod number per plant, grain yield and harvest index in different plant densities. The interaction of sowing date×plant density was significant ($p< 0.01$) only for seed yield. Finally, the highest and the lowest seed yield was achieved in Entezari planting with 30 plants/m^2 and late spring planting with 40 plants/m^2.

Key words: Chickpea, Plant density, Seed yield, Sowing date, Yield components

* **Corresponding Author:** sabaghpour@yahoo.com, Mobile: 09183312500