

## تأثیر تراکم بوته و فاصله ردیف بر برخی خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتئین دانه دو رقم نخود زراعی (*Cicer arietinum L.*)

امین بیلاق چغاخور<sup>۱</sup>، موسی مسکرباشی<sup>۲</sup>، رضا مامقانی<sup>۳</sup> و مجید نبی پور<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: 88/4/2 تاریخ پذیرش: 89/8/23

1- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز

2 و 3- به ترتیب استادیار و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران اهواز

\* مسئول مکاتبه: **E:mail: a. yeilagh@ Gmail. Com**

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر فاصله ردیف و تراکم بوته روی برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد، اجزای عملکرد و پراکندگی دانه در دو رقم نخود، آزمایشی در سال 1386 در اهواز به اجرا در آمد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریا پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاصله ردیف در سه سطح (40، 50 و 60 سانتی متر) به ترتیب کرت اصلی، تراکم بوته با دو سطح (25 و 35 بوته در مترمربع) و رقم نخود شامل آرمان و هاشم به عنوان کرت فرعی منظور شدند. نتایج نشان داد که فاصله ردیف تأثیر معنی‌داری بر میانگین صفات مورد بررسی نداشت. تراکم بوته در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری داشت، به طوری که تراکم بوته بیشتر بوته در مترمربع) محصول بیشتری تولید نمود. همچنین تعداد انشعاب تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت و تراکم 25 بوته در مترمربع بیشتر تولید نمود. تأثیر رقم بر ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل اولین نیام، عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود رقم هاشم مقادیر بالاتری را نشان داد. شاخص برداشت در رقم آرمان به طور معنی‌داری بیشتر از رقم هاشم استفاده از تیمار فاصله ردیف نزدیک (فاصله 40 و یا 50 سانتی متر) و تراکم بوته بالا (35 بوته در مترمربع) بیش عملکرد را در هر دو رقم تولید نمود.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، تراکم بوته، عملکرد، فاصله ردیف، نخود

***Effect of row spacing and plant density on some morphological traits, yield , yield components and seed protein in two chickpea (Cicer arietinum L .) cultivars***

***A Yeilagh Cheghakhor<sup>1</sup>, M Mesgarbashee<sup>2</sup>, R Mamghani<sup>2</sup> and M Nabipour<sup>2</sup>***

*Received : 23, June 2009 Accepted : 14, November 2010*

*<sup>1</sup> Student of Agronomy, College of Agric., Chamran Univ. Ahvaz, Iran.*

*<sup>2</sup> Assoc. Prof. and Assoc. Prof., of Agronomy and Breeding College of Agric., Chamran Univ. Ahvaz, Iran.*

*Corresponding author : E-mail: a.yeilagh@ Gmail. Com*

***Abstract***

*Experiment was conducted to evaluate the effects of row spacing and plant density on some morphological traits, yield, yield components and seed protein in two chickpea cultivars. Experiment was conducted in 2007 -2008 at Ahvaz city. the design of experiment was a split plot factorial in a randomized complete block design with 3 replications. Main plots were devoted to three row spacing (40 , 50 ,60 cm ) while minor plots assigned to two plant densities (25, 35 plants m<sup>2</sup> ) as well as two cultivars (Arman and Hashem). Results obtained from data showed that row spacing had no significant effect on all investigated traits. However, number of pods/ unit area, seed yield, biologic yield and 100 seed weight relatively smaller in row spacing 60cm. Plant density had positive significant effect on number of pods / unit area, seed yield and biologic yield, plant density of 35 plants/m<sup>2</sup> has greatest. The number of branches were significantly more in density of 25 plants/m<sup>2</sup>. Hashem cultivar had greater plant height, first pod height and biologic yield. So Arman cultivar had greater harvest index. Treatment effects had not significant effects on some traits investigated. However, using combined treatments of narrow row spacing (40 or 50 cm) and higher plant density (35 plants/m<sup>2</sup>) produced greatest seed yield in both cultivar.*

## مقدمه

نخود زراعی (*Cicer arietinum L.*) از خانواده لگومینوز و گیاهی گرمسیری است (کوچکی و بنایان اول، 1372). مقدار پروتئین خام نخود بین 12/4 تا 31/5 درصد متغیر است (باقری و همکاران، 1376). طبق مطالعات انجام شده ترکیب مناسبی از حبوبات با غلات می تواند سوء تغذیه و کمبود اسیدهای آمینه را برطرف سازد (کوچکی و بنایان اول، 1372). از طرفی به دلیل قابلیت همزیستی ریشه این گیاه با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن مولکولی جو از نظر برقراری تعادل عناصر معدنی خاک با قرار دادن آن ها در تناوب، در اکوسیستم های زراعی حائز اهمیت هستند. همچنین مصرف کود را در سیستم های کشت فشرده اقتصادی تر می سازد (مجنون حسینی، 1383).

عملکرد هر محصول بوسیله رقابت درون و بین بوته برای منابع تعیین می شود. بیشترین عملکرد وقتی حاصل می شود که منابع محیطی با حداکثر کارایی مصرف شوند (Barary et al. 1996). پراکنش گیاهان در مزرعه و یا توزیع مکانی بوته ها در مزرعه، آرایش گیاهی نام دارد. نحوه قرار گرفتن گیاهان در مزرعه با دو مولفه فواصل بین و درون ردیف ها مشخص می شود. هدف از آرایش کاشت مناسب، جذب بیشتر تشعشعات خورشیدی و در نهایت دستیابی به عملکرد مطلوب است. در واقع آرایش کاشت از طریق تغییر در شرایط رشد گیاه بر اجزای عملکرد و در نتیجه بر عملکرد دانه تاثیر می گذارد (خیامیم و همکاران 1381). در فواصل ردیف زیاد به دلیل عدم پوشش کامل سطح خاک ممکن است کارایی استفاده از منابع طبیعی را نداشته باشد، در حالیکه فواصل ردیف باریک ممکن است باعث رقابت شدید درون و بین بوته ها شود. استفاده از فواصل ردیف باریک باعث افزایش دریافت

محیطی به طور کامل مورد استفاده قرار گیرد و در حال رقابت های درون بوته و بین بوته در حداقل به تا حداکثر عملکرد ممکنه با کیفیت مطلوب به دست (خواجه پور 1384).

براری و همکاران (1996) برای در یافتند که مناسب ترین فواصل ردیف، 40 سانتی متر و مناسب ترین فاصله بوته ها، 5 و 5 سانتی متر بودند و ترکیب تیماری این ها بیش عملکرد را در نخود تولید نمود. وی همکاران (2002) گزارش کردند عملکرد خودهای کشت شده در فواصل ردیف با ثبات بیشتری نسبت به عملکرد بوته های رشد یافته فواصل ردیف پهن در حضور علف های هرز در فاصله ردیف های باریک توانایی رقابت در بسیار محصولات را به دلیل بسته شدن سریع تر کانو آغاز زود هنگام رقابت با علف های هرز بهبود می خان و همکاران (2001) اظهار داشتند فواصل ردیف باریک به طور معنی داری عملکرد بیشتری نسبت به فواصل ردیف پهن تولید نمود همچنین اظهار داشتند که فاصله ردیف تاثیر بر صد دانه نداشت، اما به طور معمول سنگین ترین دانه در فواصل ردیف کمتر (30 cm) حاصل گردید. ها و همکاران (2003) اظهار داد: که تراکم بوته برای تیپ دسی نخود بین 45-35 بو متر مربع (معادل 110-80 کیلوگرم در هکتار) و در کابلی نخود بین 30-25 بوته در متر مربع (م 150 کیلوگرم در هکتار) می باشد. رگان و همکاران (2003) گزارش دادند که ارتباط د بین تراکم کاشت و عملکرد دانه وجود دارد، به ط که عملکرد دانه در تراکم های بالاتر به دلیل اف تعداد بوته در واحد سطح افزایش یافت. از طرفی ت

پروتئین دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار نگرفت، همچنین تراکم بوته زیاد، بوته های بلندتر تولید نمود. شرار و همکاران (Sharar et al. 2001) گزارش کردند که رابطه عملکرد دانه و صفات کمی مثل ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن 1000 دانه با تراکم بوته معنی‌دار شد، در بین برخی از صفات فقط ارتفاع بوته با افزایش تراکم، افزایش یافت. فواصل ردیف ارتفاع بوته، عملکرد دانه و اجزای عملکرد معنی‌دار نبود. در نهایت اظهار داشتند که برای دستیابی به عملکرد بالا باید از مقدار بذر بیشتر ( $70 \text{ kg/ha}$ ) و فاصله ردیف کمتر ( $30 \text{ cm}$ ) استفاده شود.

هدف از اجرای این آزمایش، بررسی تاثیر برخی فاکتورهای مدیریتی (فاصله ردیف و تراکم بوته) بر عملکرد و اجزای عملکرد و درصد پروتئین دانه و رقم نخود رایج کشور در شرایط منطقه بوده است.

## مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال زراعی 1386 به اجرا درآمد. طرح آزمایشی به کار رفته در این آزمایش در قالب اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بود. فواصل ردیف کاشت در سه سطح 40، 50 و 60 سانتی متر به عنوان فاکتور اصلی و تراکم بوته در سطوح 25 و 35 بوته در متر مربع و ارقام هاشم و آرمان به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. هرکرت فرعی با توجه به فواصل ردیف مورد آزمایش دارای 7، 6 و 5 خط (پشته) به طول 4 و عرض 3 متر به ترتیب در ردیف های 40، 50 و 60 سانتی متر بودند. پس از آماده سازی زمین 70 کیلوگرم کود فسفات به صورت خالص از نمره فسفات تریپل در هر متر مربع و 50 کیلوگرم کود

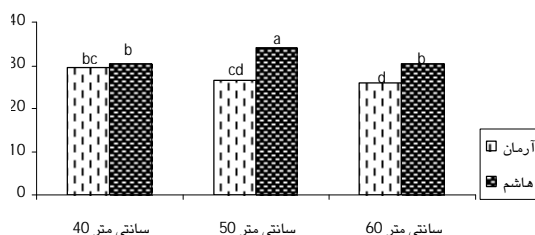
به میزان دو در هزار ضد عفونی شدند. برای مبارز علف های هرز باریک برگ مزرعه از علف کش نا، (سیتوکسیدیم) به میزان 1/5 لیتر در هکتار استفاده عمل تنک کردن دو هفته بعد از سبز شدن در دو ن انجام شد. آبیاری در طول دوره رشد با توجه شرایط بارندگی کم در منطقه بر اساس نیاز گیاه ه روز یکبار انجام شد. عملیات وجین دو هفته بعد از شدن، به طور مرتب در طول دوره رشد انجام برای اندازه گیری تعداد انشعاب، ارتفاع بوته و ار تشکیل اولین نیام، در هنگام برداشت نهایی تعداد بوته از هرکرت بطور تصادفی از خطوط اصلی هر انتخاب و صفات مذکور اندازه گیری شدند. برای ت اجزای عملکرد، تعداد 10 بوته از هرکرت به عنوان برداشت شد و تعداد نیام در بوته و دانه در بوته از گیری شد و از تقسیم کل دانه ها به کل نیام ها، دانه در نیام تعیین شد. برای محاسبه عملکرد دانه واحد سطح، سطحی به اندازه 1/8 متر مربع از هر برداشت شد. برای محاسبه درصد پروتئین دانه ضرب کردن مقدار نیتروژن دانه در 6/25 اسد گردید (Chapman and Pratt 1978). تجزیه آم داده ها و پردازش آن ها از طریق نرم افزار S، ترسیم گراف ها از نرم افزار EXCEL انجام مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

## نتایج و بحث

### تعداد انشعاب

بر اساس جدول 1 مشاهده می شود که تراکم در سطح احتمال 5 درصد و اثر متقابل رقم و فا

به طوری که رقم هاشم نیام ها را در ارتفاع با؛ تولید نمود. همچنین اثر متقابل رقم و فاصله ردیف سطح احتمالی 5 درصد معنی دار بود. حداکثر از تشکیل اولین نیام در رقم آرمان در فاصله ردیف 50 سانتی متر و در رقم هاشم در فاصله ردیف 50 سانتی متر حاصل گردید (شکل 1). ارتفاع تشکیل اولین نیام برداشت مکانیزه و جلوگیری از ضایعات محصول برداشت اهمیت دارد.



شکل 1- مقایسه میانگین ترکیب تیماری فاصله ردیف و ارتفاع اولین نیام

تعداد نیام در بوته با توجه به جدول 1 تعداد نیام در بوته تحت فاصله ردیف قرار نگرفت. با این حال فواصل ردیف و 50 سانتی متر، به طور نسبی تعداد نیام بیشتر بوته تولید نمودند. این نتایج مشابه نتایج خ همکاران (Khan et al 2001) در نخود اسد فواصل ردیف نزدیک، فاصله بوته ها روی خ بیشتر و دارای توزیع نسبتاً یکنواختی از لحاظ نور، دریافت مواد غذایی می باشد که با کاهش را بین بوته ها و شرایط مناسبی برای تشکیل نیام در ایجاد می شود (Hussain et al. 1996). اثر بوته، نیز بر تعداد نیام در بوته غیر معنی دار بود.

انشعاب با افزایش تراکم، احتمالاً به علت افزایش رقابت برای عوامل رشد و سایه اندازی در تراکم بالا است، که از رشد جوانه های شاخه زا جلوگیری به عمل می آورد. فاصله ردیف تأثیری بر تعداد انشعاب نداشت. این نتایج با گزارش خان و همکاران (Khan et al. 2001) در گیاه نخود هم خوانی داشت. همچنین در رقم آرمان با افزایش یافتن تراکم بوته، تعداد انشعاب کاهش یافت، اما رقم هاشم تحت تأثیر قرار نگرفت.

#### ارتفاع بوته

اثر فاصله ردیف بر ارتفاع بوته معنی دار نبود (جدول 1). این نتیجه مشابه گزارش شرار و همکاران (Sharar et al. 2001) در نخود است. همچنین تأثیر تراکم بوته بر ارتفاع بوته معنی دار نبود. هرچندکه انتظار می رود در تراکم های بالا به دلیل رقابت برای دریافت نور ارتفاع گیاه افزایش یابد، اما ظاهراً در این آزمایش نور به اندازه کافی در اختیار بوده و رقابتی برای آن وجود نداشته است. این نتیجه مشابه نتایج رفیعی و همکاران (1385) در نخود است. اثر رقم بر ارتفاع بوته در سطح احتمال 1 درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین نشان می دهد که رقم هاشم با میانگین ارتفاع 52/12 سانتی متر از رقم آرمان با میانگین 45/5 سانتی متر بوته های بلندتری داشت (جدول 2). این نتایج مشابه گزارش های رفیعی و همکاران (1385) است. می توان این اختلاف ارتفاع بوته در بین ارقام را ناشی از اختلافات ژنتیکی بین آنها دانست.

#### ارتفاع تشکیل اولین نیام

فاصله ردیف و تراکم بوته تأثیر معنی داری بر ارتفاع تشکیل اولین نیام نداشت (جدول 1). اگر چه

دار بود، این نتایج مشابه گزارش‌های ف والنسیانو (*Ferade and Valenciano 2005*) در خوداست. آن‌ها اظهار داشتند که در تغییرات دانه در نیام عامل محیطی کمتر تاثیر داشته و این بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی است. از طرفی ت همکاران (*Tawha et al. 2005*) دریافتند که با افزایش تراکم، به دلیل افزایش رقابت، تعداد دانه در نیام کم یافت. در تراکم پایین، با افزایش فتوسنتز توسط گیاه به فراهم شدن مواد فتوسنتزی، نیام‌ها از پتانسیل دانه بیشتری برخوردار می‌شوند و از طرفی به تشکیل نیام‌ها در ارتفاع پایین‌تر، احتمالاً تنش محیطی تاثیر کمی روی تعداد دانه در نیام خواهد داشت. اثر رقم و اثرات متقابل نیز تاثیر معنی‌داری بر دانه در نیام نداشتند.

#### وزن 100 دانه

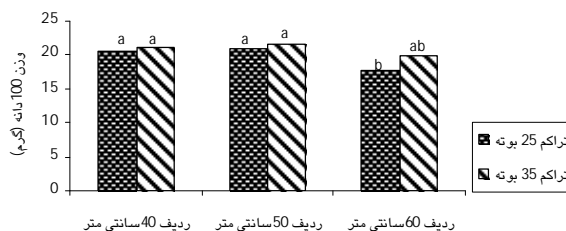
اثر فاصله ردیف بر وزن 100 دانه معنی‌دار (جدول 1). با این حال در فاصله ردیف 60 سانتی بوته‌ها به طور نسبی وزن دانه کمتری داشتند. این مشابه نتایج خان و همکاران (*Khan et al. 2001*) گیاه نخود است. اثر تراکم بوته بر وزن 100 غیر معنی‌دار بود. این نتایج مشابه گزارش‌های ف والنسیانو (*Ferade and Valenciano 2005*) گیاه نخود است. آن‌ها اظهار داشتند که این صفت بوسیله فاکتورهای ژنتیکی تعیین می‌شود. از طرفی همکاران (*Tawha et al. 2005*) گزارش دادند که افزایش تراکم بوته، وزن 100 دانه، به علت عدم مواد فتوسنتزی در دوره پرشدن دانه کاهش یافته همچنین اثر رقم و اثرات متقابل تاثیر معنی‌دار؛ وزن 100 نداشتند. با این حال مقایسه میانگین

بوته در مترمربع اختلافی مشاهده نگردید. از طرفی تاوا و همکاران (*Tawaha et al. 2005*) گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته، تعداد نیام در بوته به دلیل افزایش رقابت برای دریافت تشعشع و مواد غذایی و کاهش تعداد گل‌های بارور در بوته کاهش یافته و از طرفی با افزایش تعداد بوته در واحد سطح، فضا و عناصر غذایی برای هر بوته کاهش یافت. بنابراین، گیاه رشد کافی نداشته و تعداد شاخه‌های جانبی کم شده و در نتیجه کاهش تعداد نیام در بوته نیز کاهش یافت. با این حال، در آزمایش حاضر به دلیل نزدیکی سطوح تراکم، این عوامل تاثیر مهمی نداشتند. اثر رقم نیز بر تعداد نیام در بوته غیر معنی‌دار بود. ولی رقم هاشم به طور نسبی تعداد نیام بیشتری تولید نمود، که می‌تواند به علت دیررسی این رقم باشد.

#### تعداد نیام در واحد سطح

اثر فاصله ردیف بر تعداد نیام در واحد سطح غیر معنی‌دار بود (جدول 1). اما فواصل ردیف 40 و 60 سانتی متر اختلاف نسبی داشتند (جدول 2). اثر تراکم بوته بر تعداد نیام در سطح احتمالی 1 درصد معنی‌دار بود. به این صورت که تراکم 35 بوته تعداد نیام بیشتری نسبت به تراکم 25 بوته در متر مربع تولید نمود. این نتایج مشابه گزارش رگان و همکاران (*Regan et al. 2003*) در گیاه نخود است. بیشتر بودن تعداد نیام در واحد سطح، در تراکم بالاتر را می‌توان به بیشتر بودن تعداد بوته در واحد سطح نسبت داد. اثر رقم و اثرات متقابل بر تعداد نیام در واحد سطح غیر معنی‌دار بود.

علت توزیع غیر یکنواخت بوته ها و کاهش سطح برگ که باعث کاهش فتوسنتز و یا کاهش منبع و انتقال اسیمیلات ها به مخازن می شود، دانست.



شکل 2- اثرات متقابل فاصله ردیف و تراکم بوته بر وزن 100 دانه

در مقایسه با تراکم 35 بوته در متر مربع با 1 کیلوگرم در هکتار تولید نمود. این نتایج مشابه گز های فرد و والنسیانو *ad and Valenciano* (2005) در گیاه نخود می باشد. افزایش عملکرد دان به موازات افزایش تراکم، بواسطه استقرار مقدار بوته بیشتر و افزایش تعداد نیام های تولیدی در و سطح است. همچنین اثر رقم بر عملکرد دانه غیر ما دار بود. مقدار عملکرد دانه در رقم آرمان 975 کیلوگرم در هکتار و در رقم هاشم 1052 کیلوگرم در هکتار است. اثرات متقابل سه تیمار بر عملکرد دانه معند نبود.

#### عملکرد بیولوژیکی

تجزیه واریانس داده ها در جدول 1 نشان می دهد که اثر تراکم بوته و رقم بر عملکرد بیولوژیکی معند است. تراکم 35 بوته در مترمربع با 2896 کیلوگرم هکتار ماده خشک بیشتری نسبت به تراکم 25 بوته متر مربع، با 1983 کیلوگرم تولید نمود. این نتایج م یافته های ایاز و همکاران (*lyaz et al. 2004*) برخی لگوم های دانه ای بوده است. افزایش در کل خشک تولیدی در هنگام برداشت با کاهش یافتن فا ردیف و فاصله بوته ها می تواند مربوط به افزایش بوته در واحد سطح و افزایش وزن ماده خشک در سطح باشد (*Jafroudi et al. 2002*). رقم هاشم تولید 2635 کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیکی بیشتری نسبت به رقم آرمان با تولید 2244 کیلوگرم هکتار داشت. احتمالاً این اختلاف می تواند به دیررس بودن و فرم رویشی (ارتفاع بیشتر) رقم ه نسبت به رقم آرمان باشد. ایاز و همکاران (*et al. 2004*) اظهار داشتند که در گونه هایی با دوره بیشتر، به دلیل فرصت بیشتر برای دریافت نور،

#### عملکرد دانه

با توجه به جدول 1، اثر فاصله ردیف بر عملکرد دانه معنی دار نبود. با این حال، در فاصله ردیف 60 سانتی متر عملکرد کمتری تولید شد (جدول 2). این نتایج مشابه گزارش های براری و همکاران (*Barary et al. 1996*) در گیاه نخود می باشد. از طرفی خان و همکاران (*Khan et al. 2001*) گزارش دادند استفاده از فواصل ردیف باریک عملکرد دانه را در گیاه نخود به طور معنی داری افزایش داد. بوارد و هارویل (*Board and Harville 1992*) گزارش دادند که افزایش عملکرد سویا در فواصل ردیف باریک در مقایسه با فواصل ردیف پهن، ناشی از دریافت بیشتر نور است و دریافت بیشتر نور در فواصل ردیف باریک نتیجه شاخص سطح برگ بیشتر و بسته شدن سریع تر پوشش تاج برگ که با جذب حداکثر تشعشع خورشیدی، فتوسنتز بیشتری را برای رشد تامین نمود. همچنین آن ها اظهار داشتند که افزایش دریافت نور در طی دوره

بود. بار (*Bahr 2007*) گزارش داد که تراکم کا تأثیری بر پروتئین دانه در گیاه نخود نداشت. هم اثر رقم و اثرات متقابل تأثیر معنی داری بر پروتئین نداشتند. می توان این نتایج را به دلیل تحت تأثیر ب این صفت به وسیله فاکتورهای ژنتیکی تفسیر ، (*Barary et al. 1996*).

با توجه به نتایج بدست آمده از این بررسی می گفت، برخی صفات همچون وزن دانه و تعداد دان نیام بیشتر تحت تأثیر فاکتورهای ژنتیکی هستند برای دستیابی به عملکرد مطلوب نخود در منطه فاصله ردیف 40 و یا 50 سانتی متر و تراکم بوته در متر مربع استفاده نمود.

### سپاسگزاری

از کلیه افرادی که در اجرای این طرح آزم همکاری نموده‌اند، کمال تشکر را دارم.

ردیف 40 و 50 سانتی متر را می توان به دلیل شرایط بهینه‌ای که برای حصول پوشش گیاهی مطلوب و دستیابی به حداکثر راندمان فتوسنتز فراهم آورده‌اند، دانست. اثرات متقابل تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک محصول نداشتند.

### شاخص برداشت

بر اساس جدول 1، شاخص برداشت تنها تحت تأثیر رقم در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار شد. رقم آرمان با 43/44 شاخص برداشت بیشتری نسبت به رقم هاشم با 37/63 داشت. این نتایج مشابه گزارش رفیعی و همکاران (1385) در گیاه نخود بوده است. احتمالاً این امر به دلیل زودرس تر بودن رقم آرمان با توجه به شرایط جوی منطقه در این سال و پاکوتاه بودن آن نسبت به رقم هاشم بوده است. زیرا در ارقام پاکوتاه به دلیل کاهش طول میانگره‌ها، قسمت کمتری از مواد فتوسنتزی در بخش‌های ساختمانی مصرف می شود، در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری به قسمت‌های زایشی فرستاده می‌شوند. تأثیر تراکم بوته بر شاخص برداشت معنی‌دار نبود. صدیق و همکاران (*Siddique et al. 1986*) گزارش دادند که در گیاه نخود شاخص برداشت با تغییر تراکم بوته ثابت ماند. به هر حال تراکم 25 بوته اندکی شاخص برداشت بیشتری نسبت به تراکم 35 بوته داشت. علت این کاهش، رقابت بالای بین بوته‌ها برای عوامل رشد و کاهش فتوسنتز تک بوته‌ها و به دنبال آن کاهش سهم مواد فتوسنتزی انتقال یافته به دانه‌ها می باشد. اثر فاصله ردیف و اثرات متقابل بر شاخص برداشت غیر معنی دار بود.



## منابع مورد استفاده

- باقری، ع.، نظامی، ا.، گنجعلی، ع. و پارسا، م.، 1376. زراعت و اصلاح نخود (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد، 444 ص.
- خواجه پور، م. ر.، 1384. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. 386 ص.
- خیامیم، س.، مظاهری، د.، بنایان اول، م.، گوهری، ح. و جهانسوز، م.، 1381. تعیین ضریب استهلاک نوری و راندمان مصرف نور چغندر قند در شرایط مختلف تراکم و کود نیتروژن. چغندر. 18 (1): 66-51.
- رفیعی، م.، عالی زاده، ا. و ساکی نژاد، ط. 1385. تاثیر تراکم بوته بر درصد انتقال مجدد ساقه، میزان کلروفیل برگ، میزان نفوذ نور در کف کانوپی و روند پرشدن دانه ارقام نخود سفید (*Cicer arietinum*) در شرایط دیم به صورت کاشت پاییزه. مجموعه مقالات اولین همایش منطقه ای آگروفیزیولوژی گیاهان زراعی. 758-764.
- کوچکی، ع. و بنایان اول، م. 1372. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، 236 ص.
- مجنون حسینی، ن. 1383. حبوبات در ایران. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران. 180 ص.
- Ayaz S, Mckenzie B A, Mcneil D L, Hill G D, 2004. Light interception and utilization of four grain legumes sown at different plant populations and depths . J. Agric, 142: 297-30.*
- Bahr AA, 2007. Effect of plant density and urea foliar application on yield and yield components of chickpea (cicer arietinum). Res. J. of Agric. and Biol Sci, 3 (4)220-223 .*
- Barary M, Mazaheri D, and Banai T, 1996. The effect of row and plant spacings on the growth and yield of chickpea (cicer arietinumL).Aus. J. Exp. Agric. 34:421-426*
- Board J E, and Harville B G, 1992. Explanations for greater light interception in narrow-vs . wide row soybean. Crop Sci. 32 : 198-202.*
- Chapman HD, and Pratt RF, 1978. Methods analysis for soil , plant and water. Univ. of California Div. Agric .Sci .16-38.*
- Frade MMM, Valenciano JB, 2005. Efect of sowing density on the yield and yield components of spring sown irrigated chickpea (Cicer arietinum) grown in Spain. New Zeal. J. Crop and Horti.l Sci, 33: 367-371.*
- Hawthome W, and Hannay J, 2003. Growing chickpeas. www. pir. Sagov. au/factsheets.*
- Hussain A, Nawaz M, Ahmad Z, Sad IH, and Shahzad MA, 1996. Radiation interception and yield of chickpea (Cicer arietinum L. ). J. Agric. Res. 39: 403 – 8.*
- Jafroudi AT, Moghaddam AF, Hasanzade A, Yazdifar S, and Rahmanzade S, 2007. Row spacing and inter row spacing effects on some agro physiological traits of two common bean (Phaseolous vulgaris L.) cultivars. Pak. J. Biol. Sci. 10(24): 4543-4546.*
- Khan RU, Ahad A, Rashid A, and Khan A, 2001. Chickpea production as influenced by row spacing under rainfed conditions of Dera Ismail Khan. J. Biol. Sci 1(3): 103-104.*

- Leach GJ, and Beach DF, 1988. Response of chickpea accessions to row spacing and plant density on a vertisol on the Darling Downs, south eastern Queensland. 2. Radiation interception and water use. Aus. J. Exp. Agric. 28: 377-383.*
- Regan KL, Siddique KHM, and Martin LD, 2003. Response of kabuli chickpea (Cicer rietinum L.) to sowing rate in mediterranean type environments of south western australia. Aus. J. Exp. Agric 43 (1): 84-97*
- Sharar MS, Ayub M, Nadeem MA, and Noori SA, 2001. Effect of different row spacings and seeding densities on the growth and yied of gram (Cicer arietinum L.). Pak. J. Agric. Sci. 38(3-4): 51-53.*
- Siddique KHM, and Sedgley RH, 1986. Chickpea (Cicer arietinum L.), a potential grain legume for South-Western Australia : Seasonal growth and yield. Aus. J. Agric. Res. 37(3) 245 – 261.*
- Tawaha ARM, Turk MA, and Lee KD, 2005. Adaptation of chickpea to cultural practices in mediterranean type environment. Res. J. of Agric and Biol Sci 1(2) :152-157.*
- Whish JPM, Sindel BM, . Jessop RS, and Felton WL, 2002. The effect of row spacing and weed density on yield loss of chickpea. Aust. Agric. Res., 53, 1335-1340.*