

اثر سطوح مختلف آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد دانه و اجزای آن در نخود  
*(Cicer arietinum L.)* نوع دس رقیم کاکا

## **Effect of different levels of irrigation and plant density on grain yield and its components in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Deci type cv. Kaka**

## عقوب راع ، ندا دمشق و رئوف س

حکیمہ

دائمی، ن. مقصود و ر. (Cicer arietinum L.) اثر سطوح مختلف آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد دانه و اجزای آن در نخود.

بمنظور بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری و تراکم روی عملکرد دانه و اجزای آن در رقم نخود کاکا،<sup>۱</sup> ق در قالب کرت های خرد شده با طرح پایه<sup>۲</sup> کامل تصادف با سه تکرار درایستگاه تحقیق دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردیه در سال <sup>۳</sup> اجرا شد.

اصل شامل سطوح مختلف آبیاری (آبیاری کامل، آبیاری آبیاری بعد از بوته در متربع بود. نتایج نشان داد که اثر سطوح آبیاری و تراکم، روی اد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت معنی دار بود. تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت در آبیاری کامل و آبیاری بیشتر از سایر سطوح آبیاری <sup>۴</sup>. عملکرد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در تراکم <sup>۵</sup> و بوته در متربع در مقابله با تراکم <sup>۶</sup> بوته در متربع بیشتر بود. در که عملکرد دانه در واحد سطح در تراکم <sup>۷</sup> بوته در متربع به طور معنی داری بستر بود. هج مریبوط به اثر متقابل آبیاری  $\times$  تراکم بیشترین و کمترین عملکرد دانه در تراکم <sup>۸</sup> بوته در متربع با آبیاری کامل و بدون آبیاری در متربع در شرایط بدون آبیاری اختلاف داری وجود نداشت. در مجموع، آبیاری و تراکم در متربع عملکرد را تولید کرد.

واژه های کلیدی: نخود، آساری، تراکم یوته، عملکرد دانه و شاخص پرداشت.

- تاریخ در: / /
- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز: (مکاتبه کننده)
- دانشجوی کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیل
- مات علم دانشکده کشاورزی، دانشگاه اردبیل

شرایط، اثرات متفاوتی بر روی زمان رشد و عملکرد باه خواهد داشت. در شرایط محدودیت آب، افزایش رشد اولیه تواند باعث ایجاد خاک شود و در نتیجه آب کافی در خاک برای پر شدن دانه ها باقی بماند. بنابراین بک تصمیمی بحث و عاقلانه در مورد تراکم، کاشت به عنوان فاکتوری اساسی برای زراعت در مناطق نیمه خشک و کشت دامنه ضروری نیست. در این راستا، حصول اطمینان از تراکم، که حداقل رقبابت ب بوته ها را به دنبال داشته، و ایجاد شرایط نامناسب که خطر شیوع افات و بماریها را در پی دارد جلوگیری بد، مستلزم انتخاب تراکم مطلوب خواهد بود که در کنار موارد فوق حداقل عملکرد اقتصادی را نداشته باشد.

(Singh, 1984) آزمایش بر روی نخود گزارش کرد که تراکم و بوته در متر مربع در شرایط آبی در سه با تراکم بوته در متر مربع از عملکرد دانه بی بخوردار است.

کم آبیاری بک روشن برای به سازی زمان آب مصرف برای رشد و عملکرد کیاه زراعی است که در مورد اغلب کیاهان زراعی و در اکثر شرایط به خصوص در مواردی که محدودیت منابع آب و زمین وجود دارد قابل اجرا است. آبیاری کامل زمانی موچه و است که همراه با آن سایر عوامل تولید بزرگ در حد کمال باشد و گرنیه آبیاری کامل فقط هدر دادن آب است (Moosavi and Mohammadi, 2005). بنابراین، این پژوهش به منظور تعیین تراکم برای رژیم مختلف آبیاری در شرایط آب و هوای سال در اردیل اجرا گردید.

## مواد و روش ها

۱. در فصل زراعی سال در ایستگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیل اجرا گردید. اقلیم منطقه از نوع بحری بود. ارتفاع متر از سطح دریا، عرض جغرافی

نخود (*Cicer arietinum L.*) به عنوان یک محصول کم هزینه حاوی پروتئین بالا در سرمه، معنده و نیز محسوب می شود. در کشور ما نیز نخود با سطح زیر کشت بخش اعظم سطح کشت حبوبات را به خود اختصاص داده است (FAO, 2004). این نشان می دهد که این محصولات، سازکاری با شرایط اقلیم کشور داشته و با توجه به محدودیت موجود در تامین پروتئین بیان می شود. این نیاز کشور را با توجه به شرایط اقلیم کشور می کند که نخود آبی از عامل محدود کننده تولید باهانه زراعی نخود می باشد، به طوری که تنش خشک را بعنوان اولین تنش زمین و دومین بزرگ دانند که قادر است عملکرد گیاه زمانی نخود را تحت تاثیر قرار دهد (Singh et al., 1994). تنش خشک، رشد رو و عملکرد را از طریق افت سطح برگ و فتوسترات کاهش دهد و این امر منجر به کاهش فتوسترات جامعه گردد. زمانی که کاهش به شدت تنش و مرحله ای از نمو که تنش رخمه دارد دارد (Jongdee et al., 2002)، وقتی که هدف از تولید نخود عملکرد دانه باشد، زمان بروز تنش با شدت تنش از اهمیت کسانی برخوردار است (Sarmadnia and Kuchaki, 2001).

همکاران (Ghassemi et al., 1997) مشخص نمود که رطوبت در نخود موجب افت درصد پوشش سبز و دوام آن در کلبه مراحل رشدی می گردد که در به کاهش عملکرد دانه در واحد سطح شود. کاهش عملکرد نخود در شرایط آبیاری از محققان (Salam et al., 2006) و Kumaga et al., 2003) نزد گزارش شده است. تراکم مطلوب کیاه زمانی در شرایط آبیاری و تنش خشک کسانی باشند و تغیرات تراکم کیاه در این

با در نظر گرفتن دو ردبف از هر طرف کرت و متراز انتهای هر واحد ازما، به عنوان یه، کلی می موجود در سطح دو مترا مربع با دست از سطح خاک برداشت شد و جهت تعیین عملکرد بولوژیک و دانه به ازماشکاه منتقل گرد. از محصول دانه هر واحد آزمایش چهار نمونه به طور تصادف انتخاب شده و پس از توزیع وزن هزار دانه انها محاسبه شد. لازم به توضیح است که به علت کوچکتر بودن واریانس اشتباه اصلی از واریانس اشتباه، این دو اشتباه با هم ادغام گردند و تجزیه براساس آزمایش فاکتوری مل انجام گرفت (Vlizadeh and Moghaddam, 2002). به منظور تجزیه و بل اماری، به نمودارها و مقابله از نرم افزارهای MSTAT-*c* EXCEL و آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گرد.

## ج و بحث

ج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول) نشان داد که اثر تراکم و سطوح آبیاری روی تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت، در سطح احتمال یک درصد دار بود. اثر متقابل آبیاری × تراکم؛ بزرگ در مورد صفات وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد دار بود. بن تعداد غلاف در بوته نشان داد که با کاهش دفعات آبیاری از تعداد غلاف: مدد شده در هر بوته کاسته می‌شود، به طوریکه یعنی و کمتر غلاف بد شده در آبیاری کامل و بدون آبیاری (د).

(جدول). گزارشی متعددی نشان می‌دهد که تعداد غلاف در بوته به عنوان یکی از اجزای عملکرد نخود، یعنی واکنش را به شرایط از قبیل محدودیت آب، گرما و تراکم نشان دهد (Sarmadnia and Kuchaki, 2001).

عملکرد نهایی در طول دوره رشد و نمو کیاه اتفاق افتاد، بخشی از عملکرد که در اوایل

درجه و ادقه و طول جغرا درجه و دقیق و بن بارش سالانه حدود خاک منطقه نیز از نوع لوم رسید بود. زمین مورد نظر در پاییز سال با انجام ششم عمر برگردانده شد. بات تکمیل همزمان، دیسک زنی و همچنین کرت بندی در اوایل سال انجام پذیرد. تاریخ کاشت ارد ماه بود. ازماشیش به صورت کرت های خرد شده با طرح ها بلوکهای کامل تصادفی در، تکرار به اجرا در آمد. بمار آبیاری به عنوان کرت اصلی در چهار سطح: آبیاری کامل، آبیاری آرامی و بدون آبیاری (د). دور آبیاری با توجه به شرایط آب و هوای اردیبهشت روز در نظر گرفته شد به طوری که تیمار آبیاری کامل هر هفت، و آبیاری بعد از مرحله گلدهش قبل و بعد از گلدهش هر هفت روز یک بار آبیاری انجام در کرت، یعنی تراکمی و بونه در مترا مربع قرار گرفتند. رقم مورد استفاده، کاکا از نوع دسم بود که از ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه تهیی شد. هر واحد آزمایش در مترا و فاصله روى تراکمی موردنظر بودند.

در طول فصل رشد، علفی هرز چندین بار با دست و جن گردید. به منظور مبارزه با آفت همل در دو نوبت یک در مرحله شروع گلدهش و در مرحله اغاز پرشدن غلاف‌ها، بون به نسبت در هزار سمتاً انجام، در پایان دوره رشد (وقتی بش از درصد غلاف هارنگ زرد به خود)، از هر واحد آزمایش بوته به طور تصادفی برداشت گردیده و تعداد غلاف‌ها و دانه، شمارش، و سپس بن تعداد غلاف و تعداد دانه در هر بوته تعیین گردید. از تقسیم تعداد دانه ها بر تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در غلاف

## جدول - واریانس برای عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد دانه در نخود رقم کاکا

Table 1. Analysis of variance for grain yield and the related traits in chickpea cv. Kaka

		میانگین مریعات (MS)					
S. O. V.	رات.	درجه آزادی df	بام در بوته Pod per plant	دانه در نیام Grain per pod	وزن هزاردانه 1000-grain weight	عملکرد دانه Grain yield	برداشت Harvest index
Replication	تکرار	2	7.471**	0.022 <sup>ns</sup>	1.580 <sup>ns</sup>	173.233**	0.154 <sup>ns</sup>
Irrigation (I)	آبیاری (R)	3	110.531**	0.002 <sup>ns</sup>	4101.099**	6693.791**	153.181**
Density (D)	تراکم	2	31.037**	0.002 <sup>ns</sup>	1263.472**	2001.120**	98.923**
I × D	آبیاری × تراکم	6	0.723 <sup>ns</sup>	0.001 <sup>ns</sup>	126.864**	44.711**	0.378 <sup>ns</sup>
E	اشتباه	22	0.591	0.001	20.296	7.015	0.572
CV (%)	برات (%)		12.93	7.46	4.72	17.96	13.68

\* and \*\*: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.  
ns: Non-significant

دار در سطح احتمال ، درصد و درصد.  
دار ns

## ی عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد دانه در نخود رقم کاکا

Table 2. Mean comparison of grain yield and the related traits in chickpea cv. Kaka

	نیام در بوته Pod per plant	وزن هزاردانه (گرم) 1000-grain weight(gr)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Grain yield(g/m <sup>2</sup> )	شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	
				Irrigation	آبیاری
Full Irrigation	آبیاری کامل	15.87 a	224.7 a	122.9 a	53.47 a
Irrigation to flowering	آبیاری تا گلدهی	11.38 b	203.6 b	104.5 b	50.72 b
Irrigation after flowering	آبیاری بعداز گلدهی	9.344 c	186.9 c	90.90 c	47.11 c
No-irrigation	بدون آبیاری	7.789 d	175.7 d	58.24 d	44.06 d
تراکم Plant density					
16 Plant/m <sup>2</sup>	بوته در مترمربع	12.53 a	208.1 a	80.26 c	51.60 a
32 Plant/m <sup>2</sup>	بوته در مترمربع	11.39 b	197.4 b	96.31 b	49.04 b
64 Plant/m <sup>2</sup>	بوته در مترمربع	9.358 c	187.6 c	105.8 a	45.88 c

در هر ستون، دارای حرف مشترک ، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، در سطح احتمال ، اختلاف معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

در آبیاری بعداز گلدهی ز به دبلل مواجه شدن مرحله زا با تنفس خشک و تشکیل تعداد غلاف کمتر در بوته، بعد از آبیاری تواند غلاف در گیاه داشته باشد. تعداد غلاف در بوته نخود تحت تاثیر تراکم، کاشت نشان م دهد که با افزایش تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غلاف در هر بوته کاهش . (Mohammadi, 1995)

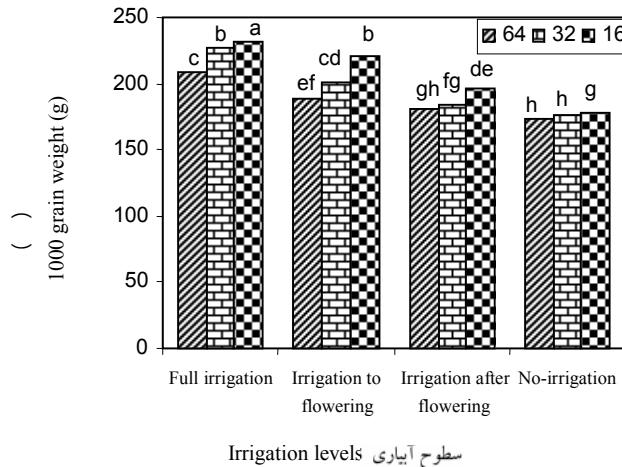
مرحله زا تشک شود (تعداد غلاف در باه) بن عکس العمل را نسبت به آن تنفس نشان م ده (Bulg, 2003). بعد از آبیاری کامل، آبیاری از ی بن تعداد غلاف در بوته برخوردار بود. با توجه به این که مرحله زا بک از ن و حساستین مراحل رشدی اه به تنفس کم ای باشد، و با بروز تنفس خشک ای از کلها ریزش م بند، دست به ایج دور از ذهن

، کاهش معنی داری در تعداد غلاف مذکور در بوته نخود حاصل شود. بنک و همکاران (Pacucci *et al.*, 2006) افزایش دفعات آبیاری، وزن هزار دانه افزایش دادند. وزن هزار دانه که تا ایاری به مراتب بیشتر از وزن هزار دانه کم بود که ایاری انها بعد از انجام گرفت.

علاوه بر این به دلیل مواجه شدن مرحله گلده کنش خشک در تیمار ایاری بعد از گلده، دانه ها کوچک تر و چروکده تر از تیمار ایاری بودند. با افزایش تراکم بزرگ وزن هزار دانه در نخود کاهش (جدول ۱). در تراکمی بن در مقایسه با تراکمی بالا، به دلیل کمتر بودن رقابت بین بوته ای، اغلب دانه ای درشت تری که منجر به افزایش وزن هزار دانه انها در مقایسه با تراکمی گردید. بنابراین تراکم بوته در مترمربع بزرگتر است و تراکم بوته در مترمربع کمترین وزن هزار دانه را داشتند. گزارشات Singh (1984) را در اینجا اظهار داشتند که وزن دانه گذارانه نخود نشان داده است. مکوت و همکاران (McVetty *et al.*, 1986) اثرباری این تراکم را در تراکمی ایاری اثبات کردند، به طوری که حداکثر وزن دانه در تراکم در مترمربع حداقل آن در تراکم بوته در مترمربع مشاهده گردید.

حسن زاده (Hasanzadeh, 1990) گزارش کرد که در تراکم پابن بوته در کیاه ماش، تعداد غلاف و وزن دانه ای به دلیل استفاده بهتر کیاهان از مواد غذایی خاک و نور در مقایسه با تراکم بالا حاصل شد. بررسی اثر مقابل ایاری × تراکم در مورد وزن هزار دانه نشان داد که در کله سطوح آبیاری، با افزایش تراکم از وزن هزار دانه کاسته شد، به طوری که بین وزن هزار دانه به تراکمی و کمترین آن به تراکم بوتة در مترمربع اختصاص داشت. بنوزن هزار دانه تراکمی مورد بررسی در سطوح مشابه، مربوط به ایاری کامل و کمترین آن مربوط به عدم ایاری (د. ) بود. اثر کمبود آب در دوران قبل از گلده در مقایسه با تراکم ایاری ایجاد نشد.

کاهش معنی داری در تعداد غلاف مذکور در بوته نخود حاصل شود. بنک و همکاران (Singh *et al.*, 1981) بررسی سه تراکم (Pigeon pea) و هزار بوته در هکتار در لپه هندی (pea) گزارش کردند که تعداد غلاف در کیاه، با افزایش تراکم از ۰/۵ کاهش پیدا کرد. از آنجا که تعداد غلاف در بوته یکی از اجزای موثر بر عملکرد به شمارم، رود، بنابراین کنندۀ ای در عملکرد باه دارد. افزایش تراکم، رقابت برای عوامل مجهود از جمله آب و مواد غذایی بالا رفته و انتقال مواد ای از منبع به مخزن با کاهش مواجه شده و در بجه تعداد غلاف، ای بارور را در بوته با کاهش داری مواجه می سازد. بقات وات و سبک ای و همکاران (Watt and Singh, 1992) با و همکاران (Mohapatra *et al.*, 1995) و Noroozzadeh (1996) ارائه شده در جدول نشان داد اثر آبیاری و تراکم بر تعداد دانه در غلاف معنی دار نبود. ای و همکاران (Mohammadi *et al.*, 2005) گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف اغلب در کنترل خصوصیات ژنتیکی بوده و کمتر تحت تاثیر عوامل به زراعه و قرار نمی برد. بن جهت این جزء از عملکرد "از ژنتوژن" شود. استوتزل و اوفارمر (Stotzel and Aufhammer, 1992) در کیاه باقلا و بنک و همکاران (Singh *et al.*, 1981) در لپه ای گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف تراکم قرار نمی برد. کاهش دفعات آبیاری و تنش خشک، وزن هزار دانه نخود را به طور منفی برقرار داد (جدول ۲). علت این امر کاهش پوشش سبز و دوام آن در کنار کاهش طول مراحل رشد رو و وزن در اثر تنش خشک باشد که باعث کوتاه شدن طول دوره پرشدن دانه و نبز کاهش مواد فتوستراتی مذکور شده می گردد. پاکوچ و همکاران



شکل - بر سطوح مختلف آبیاری روی وزن هزار دانه در تراکم‌های

Fig 1. Effect of different irrigation levels on 1000 grain weight, in different plant densities

در اثر سه نوبت آبیاری، افزایش عملکرد دانه نسبت به بamar شاهد (بدون آبیاری) / درصد م. در مورد اثر تراکم بر عملکرد دانه ملاحظه شد که تراکم بوته در متر مربع یا بن محصول دانه را بر تراکم‌های کرد (جدول). در تراکم‌ی اگر چه تعداد غلاف در بوته نخود کاهش پیدا م کند، اما تعداد آن در واحد سطح به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح افزایش عبارت د. جبران عملکرد از طرق افزایش تعداد غلاف در واحد سطح در تراکم زیاد نسبت به تراکم کم صورت م رده در تراکم تعداد شاخه، ی تعداد غلاف و در نهایت عملکرد تک بوته زیاد، قادر نیست کاهش محصول در واحد سطح را جبران کند (Kuchaki and Banayan-Aval, 1994) اسحاق (Ishag, 1973) با برسی اثر تراکم؛ روی عملکرد دانه باقلا کزارش کرد که در تراکم‌ی بوته در مترمربع و بوته در مترمربع به ترتیب و کیلوگرم دانه در هکتار تولید. بجز مربوط به عملکرد دانه در واحد سطح نیز نشان داد که در کل سطوح آبیاری، با افزایش تراکم زان عملکرد

با دوران بعد از گلدهم بر روی وزن هزار دانه بیشتر بود، به طوریکه وزن هزار دانه در تراکم‌ی مشابه در بamar آبیاری بیشتر از آبیاری بعد از گلدهم بود (شکل).

بجز مربوط به اثر سطوح آبیاری روی عملکرد دانه در واحد سطح نشان داد که کیاهان در آبیاری کامل / برابر بیشتر از کیاهان در شرایط دیم محصول دانه تولید کردند (جدول). فراهم بودن اب کافی سبب افزایش پوشش سبز، دوام سطح سبز و طول دوره رشد گیاه نخود گرد. مجموعه این عوامل منجر به افزایش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد دانه در واحد سطح / عملکرد دانه در تیمار آبیاری

برابر بیشتر از تیمار آبیاری بعد از گلدهم بود. این به دلیل حساس بودن مرحله گلدهم به کم آبیاری به طوریکه کمبود آب در دسترس گیاه در زمان گلدهم منجر به کاهش تولید جوانه، مولد کل، کاهش غلافی و کاهش تعداد دانه در گردد. در بجه عملکرد دانه در واحد سطح نسبت به آبیاری کاهش م. پاوار و همکاران (Pawar et al., 1992) آزمایش بر روی نخود مشاهده کردند که

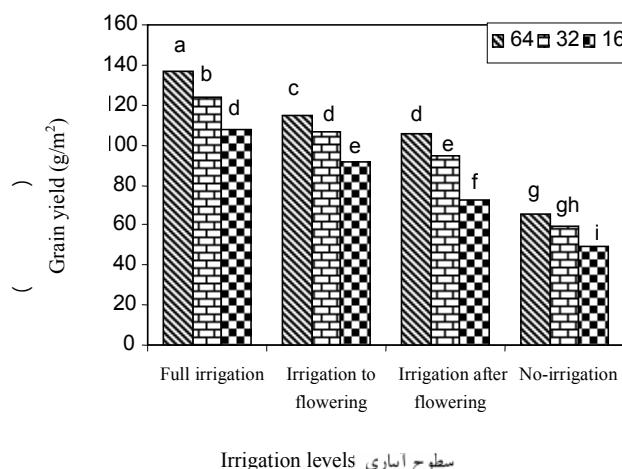
بستر از تیمار آبیاری بعد از گلده بود. در این ارتباط م توان کفت که هر چند در تیمار آبیاری عملکرد یولوژیک گیاه در مراحل رو، اندازه کاف زیاد بود، ول افزایش عملکرد دانه ن واسطه تشکیل تعداد غلاف و دانه بیشتر، باعث افزایش گردد، درحالکه در تیمار آبیاری بعد از به علت مواجه شدن رشد رو. و مراحل ابتدا و مهم رشد زای با تنش خشک کاهش در عملکرد دانه در من بسی با کاهش عملکرد یولوژیک بستر بود. شاخص برداشت در بین تراکم، افزاش طور معن داری متفاوت بود، به طوریکه با افزایش تراکم، از شاخص برداشت کاسته م شود (جدول).

بکه از دلالت عمده شاخص برداشت بالاتر در تراکم، تر ممکن است رقابت ضعی باهن جهت عوامل رشدی به ویژه جذب تشعشع در طول فصل رشد باشد. بر عکس در تراکم، دلبل وجود رقابت شد. نخود سهم هر دانه از تولید مواد فتوستزی (کاهش بافته و به دنبال آن شاخص برداشت نیز افت کرد (Majnoon-Hosseini *et al.*, 2003).

حق و همکاران (Siddique *et al.*, 1985) از

دانه افزوده شد. بر این اساس بالاترین عملکرد دانه تراکم و کمترین آن به تراکم بوته در متربع تعلق داشت. بن عملکرد دانه در تراکم، مورد بررس در سطوح مشابه، به آبیاری کامل و بن آن به عدم آبیاری (د)، اختصاص داشت. تنش خشک در دوران قبل از گلده نسبت به بعد از اثار روی عملکرد دانه داشت. عنوان مثال در تراکم بوته در متربع، عملکرد دانه برای تنش خشک قبل از گلده و بعد از گلده ب معادل / و / کرم در متربع بود (شکل).

اثر سطوح مختلف آبیاری بر شاخص برداشت در باه نخود نشان داد (جدول) که در تیمار بدون آبیاری (د)، شاخص برداشت نسبت به بقیه بارها کمتر بود. تنش خشک باعث کاهش شاخص برداشت گرد. با وجودی که عملکرد یولوژیک در اثر تنش خشک به علت کوتاه شدن دوره رشد رو. کاهش با بد و این امر منجر به افزایش شاخص برداشت شود، اما افزایش عملکرد دانه در اثر آبیاری کامل باعث م شود که شاخص برداشت که هان در شرایط آبیاری کامل بیشتر از بدون آبیاری (د) (Movahhedi, 1996).



شکل - بر سطوح مختلف آبیاری روی عملکرد دانه در تراکم،

Fig 2. Effect of different irrigation levels on grain yield, in different plant densities.

ایاری بعد از گلده و بدون ایاری) برخوردار بودند.  
در این بررسی ایاری عملکردی قبول نمود کرد. علاوه بر این، در این بررسی افزایش تراکم (از بوته در متر مربع) بر افزایش عملکرد دانه نخود (کرم بر متر مربع) مشاهده شد. چند در تراکم های بن به دلیل کم رقابت ب بوته ها، عملکرد تک بوته، تعداد غلاف در بوته و شاخص برداشت افزایش افزایش در این نبودند کاهش عملکرد ناشی از کمبود تعداد که ماه و تعداد غلاف در واحد سطح را جبران به عبارت در این بودن تعداد که ماه در واحد شود که از پتانسیل حداکثر استفاده به عمل نمود. دانکن و همکاران (Duncan *et al.*, 1978) عملکرد حبوبات ناشی از انرژی از دست رفته توسط کانوپی ماه می بنا برای بن تراکم مطلوب در نخود، لازم است شرایط منطقه را در نظر قرار داد. در این آزمایش، از بین سطوح مختلف آیاری و تراکم بوته، انجام دو بار آیاری و تراکم بوته در متر مربع، عملکرد اقتصادی را در شرایط آب و هوا سال اردي بد کرد. لازم به ذکر است که برای دستی مطمئن تر انجام این بررسی ها در بیش از یک فصل زراعی ضروری است.

دلازین بودن شاخص برداشت در تراکمی را پابند بودن شاخص برداشت شاخه ای دانند که در اثر سایه اندازی روی آنها و کاهش رشد، سهم اندک در تولید محصول دارند. هرچند تعداد شاخه ای با کذشت زمان افزایش نمود، اما این امر به تراکم حساسیت نشان نموده، به طوریکه در تراکمی ن، شاخص برداشت شاخه ای "همسان" نمود. اما در تراکمی بالا شاخص به دلیل رقابت شدن اصلی و بکسان نمود. این امر باعث نمود که شاخص برداشت کاهش نمود. داتا و لاهیری (Datta and Lahiri, 1998) و نورووززاده (Noroozzadeh, 1996) نشان دادند که با افزایش تراکم در عدس و نخود، شاخص برداشت با کاهش معنی داری مواجه نمود. در حالت کلی توان عنوان کرد که مساله کمبود آب در کشور مایک از مشکلات مهم کشاورزی بوده و هر گونه تحقیق در مورد رژیم مختلف آیاری و بررسی مقاومت کیاهان به خشکی و کم آب دارای اهمیتی. اهان بر اساس مراحل مختلف رشد و نمو و شدت تنش نسبت به کم آب واکنش نشان دهند. پژوهش حاضر نشان داد آن دسته از کاهش تحت آیاری کامل بودند، از تعداد غلاف و دانه در وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت در مقایسه بر سطوح آیاری (آیاری

## References

- Bulg, J. 2003. Influence of drought on seed yield components in common bean. Plant Physiol. Special Issue: 320-330.
- Duncan, W. G., D. E. McClound, R. L. Graw and K. J. Boote. 1978. Physiological aspects of peanut yield improvement. Crop Sci. 18: 1015-1020.
- Dutta, R. K., and B. P. Lahiri. 1998. Growth and yield of lentil in relation to population pressure. Lens Newsletter. 25: 1-2, 27-29.
- F.A.O. 2004. <http://www.FAOSTAT.htm>.

## منابع مورد استفاده

- Ghassemi-Golezani, K., M. Movahhedi, F. Rahimzadeh Khooie and M. Moghaddam. 1997.** Effects of water deficit on growth and yield of two chickpea varieties at different plant densities. Agric. Sci. J. 7 (1): 59-75.
- Hasanzadeh- Ghurt Tappeh, A. 1990.** Study of the effects of sowing date and plant density on yield, yield components and protein percentage of three varieties of mung bean in Esfahan. M.Sc. Thesis. Agriculture Faculty. Industrial University of Esfahan. 135pp.
- Ishag, H. M. 1973.** Physiology of seed yield in faba bean. I. Yield and yield components. Agric J. Sci. Camb. 80: 181-189.
- Jongdee, B., S. Fukai and M. Cooper. 2002.** Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve drought tolerance in rice. Field Crops Res. 76:153-163.
- Kuchaki, A., and M. Banayan-Aval. 1994.** Legumes Production. The publication of Javid-Mashhad. 278 pp.
- Kumaga, F. K., S. G. K. Adiku and K. Ofori. 2003.** Effect of post-flowering water stress on dry matter and yield of three tropical grain legumes. International Journal of Agriculture and Biology. 4: 405-407.
- Majnoon-Hosseini, N., H. Mohammadi, K. Poustini and H. Zeinaly-Khanghah. 2003.** Effect of plant density on agronomic characteristics, chlorophyll content and stem remobilization percentage in chickpea cultivars. Iran Agricultural Science Journal. 34(4): 1011-1019.
- McVetty, P. B. E., L. E. Evans and J. Nugent-Rigby. 1986.** Response of faba bean (*Vicia faba*) to seeding date and seeding rate. Can. J. Plant Sci. 66:39-44.
- Mohammadi, S. 1995.** Relation between plant density and grain yield of three varieties of chickpea at different sowing dates. M.Sc. Thesis. Agriculture Faculty. Tabriz University. 154 pp
- Mohammadi, G., A. Jvanshir, F. R. Khooie, S. A. Mohammadi and S. Zehtab Salmasi. 2005.** Critical period of weed control in chickpea. Weed Res. 45: 57-63.
- Mohapatra, A. K., M. R. K. Paikaray and R. C. Misra. 1995.** Response of chickpea to row spacing, nitrogen, and phosphorus in acid red soil. International Chickpea Newsletter 2: 25-27.
- Moosavi-Fazl, S. and R. Mohammadi. 2005.** Effect of drought stress in different growth stages on quality and quantity of two varieties of tomato. The Journal of Agricultural Engineering Research. 6 (22): 27-40.
- Movahhedi, M. 1996.** Study of growth and yield of two varieties of chickpea at different plant densities under drought and irrigated conditions. M.Sc. Thesis. Agriculture Faculty. Tabriz University. 146 pp.
- Noroozzadeh, S. H. 1996.** Study of plant density effect on yield and yield components in two varieties of chickpea in Mashhad. M.Sc. Thesis. Agriculture Faculty. Ferdousi University of Mashhad. 167 pp
- Pacucci, G., C. Troccoli and B. Leoni. 2006.** Effects of supplementary irrigation on yield of chickpea genotypes in a Mediterranean climate. Agricultural Engineering International: the CIGRE Journal. 3: 1-9.
- Pawar, V. S., P. O. Patit, S. D. Dahiwalker and S. S. Magar. 1992.** Effect of irrigation schedule based on critical growth stages on yield, quality and water use of chickpea on vertisol. Indian. J. of Agric. Sci. 62: 402-404

- Salam, M. A., S. Ahmed. M. Shahjahan. M. S. Islam and M. F. Hossain.** 2006. Response of chickpea varieties to different levels of irrigation in High Barind Tract. Int. J. Sustain. Agric. Tech. 2: 32-39.
- Sarmadnia, G., and A. Kuchaki.** 2001. Crop Physiology. (Translated). The publication of Mshhad Jahad-Daneshgahi. 400 pp.
- Siddique, K. H. M., R. H. Sedgley and C. Marshall.** 1985. The effect of plant density on growth and harvest index of branches in chickpea. Field Crops. Res. 90: 193-203.
- Singh, S.** 1984. Source-sink interaction in relation to seed development in chickpea. Ph.D. Thesis, University of New Delhi, India.
- Singh, K. B., R. S. Malhotra, M. H. Halila. E. J. Knights and M. M. Verma.** 1994. Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytica. 73: 137-149.
- Singh, A., R. Prasad and C. S. Safar.** 1981. Effects of plant type, plant population density and application of phosphate fertilizer on growth and yield of Pigeon pea. J. Agric. Sci. Camb. 97: 103-106.
- Stotzel, H. and W. Aufhammer.** 1992. Grain yield in determinate and indeterminate cultivars of *Vicia faba* with different plant distribution patterns and population densities. J. Agric. Sci. Camb. 118:343-352.
- Valizadeh, M. and M. Moghaddam.** 2002. Experimental Designs in Agriculture. The Publication of Tabriz Pishtaz-Elm.
- Watt, J. R. and K. Singh.** 1992. Response of late sown lentil to seed rate, row spacing and phosphorus levels. Indian J. Agron. 37: 522-523.

## Effect of different levels of irrigation and plant density on grain yield and its components in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Deci type cv. Kaka

Raey, Y<sup>1</sup>, N. Demaghs<sup>2</sup> and R. Seied Sharifi<sup>3</sup>

### ABSTRACT

**Raey, Y., N. Demaghs and R. Seied Sharifi.** 2008. Effect of different levels of irrigation and plant density on grain yield and its components in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Deci type cv. Kaka. **Iranian Journal of Crop Sciences.** 9 (4):371-381.

In order to evaluate the effect of different levels of irrigation and plant density on grain yield and its components in chickpea cv. Kaka, a field study was conducted at Research Field Station of Agricultural Faculty, Mohaghegh Ardabili University during 2006 cropping season. Treatments were arranged as split plot in randomized complete block design with three replications. Different irrigation levels (full irrigation, irrigation to flowering stage, irrigation after flowering stage and no-irrigation) were assigned to main plots and sub-plots comprised of different plant densities (16, 32 and 64 plants/m<sup>2</sup>). Results showed that irrigation and density levels significantly affected pod number per plant, 1000-grain weight, grain yield per unit area and harvest index. Number of pod per plant, 1000-grain weight, grain yield and harvest index were greater in full irrigation and irrigation to flowering stage in comparison to other irrigation levels. Grain yield per plant, pod number per plant, 1000-grain weight and harvest index were greater at 16 and 32 plants/m<sup>2</sup> in comparison to 64 plants/m<sup>2</sup>. In contrast, grain yield per unit area at 64 plants/m<sup>2</sup> were significantly greater than other plant densities. Interaction of irrigation × plant density indicated that the highest and the lowest grain yield was achieved in 64 plants/m<sup>2</sup> in full irrigation and no-irrigation. However, there was not significant difference between 64 and 32 plants/m<sup>2</sup> in no-irrigation treatments. It is concluded that irrigation to flowering stage and 64 plants/m<sup>2</sup> produced reasonable grain yield under the conditions of this study.

**Key words:** Chickpea, Irrigation, Plant density, Grain yield and Harvest Index.

---

**Received: September, 2007**

1- Assistant professor, Faculty of Agriculture, The University of Tabriz, Tabriz, Iran (Corresponding author)

2- M.Sc. Student, Faculty of Agriculture, The University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3- Faculty member, Faculty of Agriculture, The University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran