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

مسلم مظاهری[1*]، امین ئیلاق چغاخور[2]

(تاریخ دریافت : 90/5/8 ; تاریخ پذیرش:90/12/3)

چکیده

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

واژه های کلیدی : پروتئین، تراکم بوته، عملکرد، فاصله ردیف

Archive of SID

1- کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
2- کارشناس ارشد زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز
*.مسئول مکاتبات ، پست الکترونیکی: moslem.mazaheri@yahoo.com

www.SID.ir

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 اتمسفر 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 نور، کاهش تبخیر از سطح خاک، بهبود جذب عناصر غذایی از خاک و جلوگیری از رشد علف های هرز می شود (*Leach and Beach., 1988*). تراکم بوته مناسب تراکمی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی به طور کامل مورد استفاده قرار گیرد و در عین حال رقابت های درون بوته و بین بوته در حداقل باشد تا حداکثر عملکرد ممکنه با کیفیت مطلوب به دست آید (خواجه پور، 1384).

براری و همکاران (*Barary et al., 1996*) دریافتند که مناسب ترین فواصل ردیف، 40 و 50 سانتی متر و مناسب ترین فاصله بوته ها، 5 و 7/5 سانتی متر بودند و ترکیب تیماری این ها بیشترین عملکرد را در نخود تولید نمود. ویش و همکاران (*Whish et al.,2002*) گزارش کردند که عملکرد نخود های کشت شده در فواصل ردیف باریک ثبات بیشتری نسبت به عملکرد بوته های رشد یافته در فواصل ردیف پهن در حضور علف های هرز دارند. فاصله ردیف های باریک توانایی رقابت در بسیاری از محصولات را به دلیل بسته شدن سریع تر کانوپی و آغاز زود هنگام رقابت با علف های هرز بهبود می دهند. خان و همکاران (*Khan et al., 2001*) اظهار داشتند که فواصل ردیف باریک به طور معنی داری عملکرد دانه بیشتری نسبت به فواصل ردیف پهن تولید نمودند. همچنین اظهار داشتند که فاصله ردیف تاثیری بر وزن صد دانه نداشت، اما به طور معمول سنگین ترین دانه ها در فواصل ردیف کمتر (30 cm) حاصل گردید. هاوتوم و همکاران (*Hawthome et al., 2003*) اظهار داشتند که تراکم بوته برای تیپ دسی نخود بین 45-35 بوته در متر مربع (معادل 110-80 کیلوگرم در هکتار) و در تیپ کابلی نخود بین 30-25 بوته در متر مربع (معادل 150کیلوگرم در هکتار) می باشد. رگان و همکاران (*Regan et al., 2003*) گزارش دادند که ارتباط مثبت بین تراکم کاشت و عملکرد دانه

Archive of SID

www.SID.ir

وجود دارد، به طوری که عملکرد دانه در تراکم های بالاتر به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح افزایش یافت. از طرفی تعداد نیام های کمتر در بوته و بیشتر در واحد سطح با افزایش تراکم به دست آمد. تغییر در تراکم کاشت تاثیر کمی روی وزن دانه و تعداد دانه در بوته داشت. بار *(Bahr., 2007)* گزارش داد که مقدار نیتروژن و درصد 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 معنی دار شد، در بین برخی از صفات فقط ارتفاع بوته با افزایش تراکم، افزایش یافت. در نهایت اظهار داشتند که برای دستیابی به عملکرد بالا باید از مقدار بذر بیشتر (70 kg/ha)و فاصله ردیف کمتر (30cm) 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 دو رقم نخود زراعی رایج کشور در شرایط منطقه بوده است.

مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز درسال زراعی 1386 به اجرا درآمد. طرح آزمایشی به کار رفته در این آزمایش بصورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بود. فواصل ردیف کاشت درسه 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 و60 سانتی متر بودند. پس از آماده سازی زمین 70 کیلوگرم کود فسفات به صورت خالص از منبع سوپرفسفات تریپل به صورت پایه در هنگام کاشت و 50 کیلوگرم کود نیتروژن خالص از منبع اوره در دو نوبت، 25 کیلوگرم در هنگام کاشت به عنوان پایه و 25 کیلوگرم در هنگام گلدهی به عنوان سرک به زمین داده شد. قبل از کاشت بذور با قارچ کش بنومیل به میزان دو در هزار ضد عفونی شدند. برای مبارزه با علف های هرز باریک برگ مزرعه از علف کش نابواس (سیتوکسیدیم) به میزان 1/5 لیتر درهکتار استفاده شد. عمل تنک کردن دو هفته بعد از سبز شدن در دو نوبت انجام شد. آبیاری در طول دوره رشد با توجه به شرایط بارندگی کم در منطقه بر اساس نیاز گیاه هر 10 روز یکبار انجام شد. عملیات وجین دو هفته بعد از سبز شدن، به طور مرتب در طول دوره رشد انجام شد. برای اندازه گیری تعداد انشعاب، ارتفاع بوته و ارتفاع تشکیل اولین نیام، در هنگام برداشت نهایی تعداد 10 بوته از هرکرت بطور تصادفی از خطوط اصلی هر کرت انتخاب و صفات مذکور اندازه گیری شدند. برای تعیین اجزای عملکرد، تعداد 10 بوته از هرکرت به عنوان نمونه برداشت و تعداد نیام در بوته و دانه در بوته اندازه گیری و از تقسیم کل دانه ها به کل نیام ها، تعداد دانه در نیام تعیین شد. برای محاسبه عملکرد دانه در واحد سطح، سطحی به اندازه 1/8 متر مربع از هرکرت برداشت گردید. برای محاسبه درصد پروتئین دانه از ضرب کردن مقدار نیتروژن دانه در 6/25 استفاده شد *(Chapman and Pratt.,1978)*. تجزیه آماری داده ها و پردازش آن ها از طریق نرم افزار SAS و ترسیم گراف ها از نرم افزار EXCEL انجام شد. مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

تعداد انشعاب

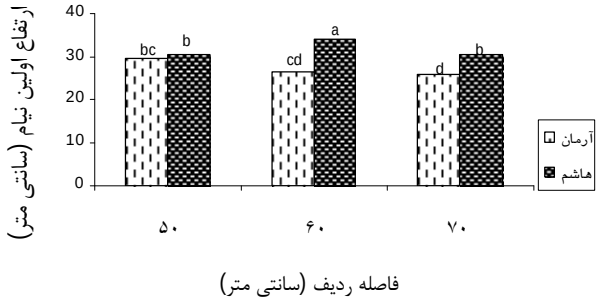
بر اساس جدول 1 مشاهده می شود کـه تـراکم بوته در سطح احتمالی 5 درصد و اثر متقابل رقـم و فاصله ردیف در سطح 1 درصـد بـر تعـداد انشـعاب معنی دار بودند. با افزایش تراکم، تعداد انشـعاب در بوته کاهش یافت(جـدول 2). ایـن نتـایج بـا نتـایج رفیعی و همکاران (1385) در گیاه نخـود مطابقـت داشت. کـاهش تعـداد انشـعاب بـا افـزایش تـراکم، احتمالا به علت افزایش رقابت برای عوامـل رشـد و سایه اندازی در تراکم بالا است، کـه از رشـد جوانـه های شاخه زا جلوگیری به عمـل مـی آورد. فاصـله ردیف تاثیری بر تعداد انشعاب نداشت. این نتایج بـا گزارش خـان و همکـاران *(Khan et al., 2001)* در گیاه نخود هم خوانی داشت. همچنـین در رقـم آرمان با افزایش یافتن تراکم بوتـه، تعـداد انشـعاب کاهش یافت، اما رقم هاشم تحت تاثیر قرار نگرفت.

ارتفاع بوته

اثر فاصله ردیف بر ارتفاع بوتـه معنـی دار نبـود (جـدول1). ایـن نتیجـه مشـابه گـزارش شـرار و همکاران *(Sharar et al., 2001)* در نخود است. همچنین تاثیر تراکم بوته بر ارتفاع بوتـه معنـی دار نبود. هرچندکه انتظار می رود در تراکم های بالا به دلیل رقابت برای دریافت نور ارتفـاع گیـاه افـزایش یابد، اما ظاهرا در این آزمایش نور بـه انـدازه کـافی در اختیار بـوده و رقـابتی بـرای آن وجـود نداشـته است. این نتیجه مشـابه نتـایج رفیعـی و همکـاران (1385)در نخود است. اثر رقـم بـر ارتفـاع بوتـه در سـطح احتمـال 1 درصـد معنـی دار بـود. مقایسـه میانگین نشان می دهد که رقم هاشـم بـا میـانگین ارتفاع 52/12 سانتی متر از رقم آرمان بـا میـانگین 45/5 سانتی متر بوته های بلندتری داشت (جـدول 2). این نتایج مشابه گزارش های رفیعی و همکاران (1385) است. می توان این اختلاف ارتفاع بوتـه در بین ارقام را ناشی از اختلافات ژنتیکی بـین آن هـا دانست.

ارتفاع تشکیل اولین نیام

فاصله ردیف و تراکم بوته تاثیر معنـی داری بـر ارتفاع تشکیل اولین نیام نداشت (جدول 1). اگرچه جفـرودی و همکـاران *(Jafroudi et al., 2002)* در لوبیا اظهار داشتند کـه ارتفـاع تشـکیل اولین نیام بـا افـزایش فاصـله ردیـف و فاصـله روی ردیف کاهش یافت. بیشترین تاثیر بر ارتفاع تشکیل اولین نیام را رقم داشت، به طوری کـه رقـم هاشـم نیام ها را در ارتفاع بالاتری تولیـد نمـود. همچنـین اثر متقابل رقم و فاصله ردیف در سطح احتمـالی 5 درصد معنی دار بود. حداکثر ارتفاع تشـکیل اولـین نیام در رقم آرمان در فاصله ردیف 40 سانتی متر و در رقـم هاشـم در فاصـله ردیـف 50 سـانتی متـر حاصل گردید(نمودار1). ارتفاع تشکیل اولـین نیـام در برداشت مکانیزه و جلوگیری از ضایعات محصول در حین برداشت اهمیت دارد.



نمودار 1- مقایسه میانگین ترکیب تیماری فاصله ردیف و رقم بر ارتفاع اولین نیام

تعداد نیام در بوته

با توجه به جدول 1 تعداد نیـام در بوتـه تحـت تاثیر فاصله ردیف قرار نگرفت. با این حـال فواصـل ردیف 40 و 50 سانتی متر، بـه طـور نسـبی تعـداد نیام بیشتری در بوته تولید نمودند. این نتایج مشابه نتایج خان و همکـاران *(Khan et al., 2001)* در نخود است.

www.SID.ir

جدول 1- تجزیه وایانس صفات ارزیابی شده در ارقام، فواصل ردیف و تراکم های مختلف نخود

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد انشعاب	ارتفاع	ارتفاع اولین نیام	نیام دربوته	نیام درسطح	دانه درنیام	وزن 100 دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت	پروتئین دانه
تکرار	2	1/37 ns	3/43 ns	7/43 ns	4/91 ns	2543/02 ns	/016 . ns	28/44 ns	493/50 ns	381231/38 ns	148/55ns	22/67 ns
فاصله ردیف	2	22/46 ns	37/01 ns	17/35 ns	61/18 ns	56260/3 ns	/019 . ns	28/65 ns	377371 ns	1817565/3 ns	4/47ns	1/73 ns
اشتباه فرعی	4	13/ 5	43/27	20/75	74/0 3	69553/92	/010	15/25	446229/8	1651157/34	40/53	37/49
تراکم بوته	1	6/40*	/37 . ns	7/16 ns	3/05 ns	215679 **	/0018ns	4/85 ns	643166 **	7496794/9 **	27/73 ns	/12 . ns
رقم	1	1/35 ns	394/4 **	165/03 **	19/53 ns	9025/63 ns	/005 . ns	5/56 ns	53207/1 ns	1370197/19*	263/79*	/004 . ns
فاصله ردیف * تراکم	2	1/69 ns	62/44 ns	1/38 ns	14/72 ns	9292/87 ns	/0028ns	4/56 ns	52390/7 ns	197483/65 ns	46/88 ns	22/79ns
رقم * تراکم بوته	1	/84 . ns	92/22 ns	36/36 ns	8/88 ns	1996/89 ns	/011 . ns	1/52 ns	39272/1 ns	196901/85 ns	8/16 ns	11/13 ns
رقم * فاصله ردیف	2	1/34 **	/309 . ns	1/85*	/77 . ns	1835/65 ns	/027 . ns	4/70 ns	17913/1 ns	139289/54 ns	10/59 ns	/21 ns
رقم*فاصله ردی* تراک	2	1/57 ns	107/8 *	40/48 *	8/55 ns	6161/39 ns	/005 . ns	/51 . ns	82063/5 ns	553100/75 ns	47/63 ns	5/68ns
اشتباه اصلی	18	1/101	36/31	9/83	9/63	10184/24	/ 012 .	3/97	68270/89	270635/90	62/83	8/99
ضریبپ تغییرات %		14/ 75	12/34	10/65	19	21	11/37	9/73	25	21/32	19	9/ 41

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی دار در سطح 5 % و 1 %

Archive of SID

www.SID.ir

در فواصل ردیف نزدیک، فاصله بوته ها روی خطوط بیشتر و دارای توزیع نسبتا یکنواختی از لحاظ فضا، نور، دریافت مواد غذایی می باشد که با کاهش رقابت بین بوته ها و شرایط مناسبی برای تشکیل نیام در بوته ایجاد می شود (*Hussain et al., 1996*). اثر تراکم بوته، نیز بر تعداد نیام در بوته غیر معنی دار بود. این نتیجه مشابه گزارش فرد و والنسیانو (*Ferad and Valenciano., 2005*) است که اظهار داشتند تعداد نیام در بوته با افزایش تراکم در گیاه نخود از 8 به 56 بوته در متر مربع کاهش یافت، اما بین تراکم های 25 و 36 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 گل های 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 شاخه های 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 معنی دار بود. ولی رقم هاشم به طور نسبی تعداد نیام بیشتری تولید نمود، که می تواند به علت دیررسی این رقم باشد.

تعداد نیام در واحد سطح

اثر فاصله ردیف بر تعداد نیام در واحد سطح غیر معنی دار بود(جدول 1) . اما فواصل ردیف 40 و 60 سانتی متر اختلاف نسبی داشتند (جدول2). اثر تراکم بوته بر تعداد نیام در سطح احتمال 1 درصد معنی دار 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 می توان به بیشتر بودن تعداد بوته در واحد سطح نسبت داد. اثر رقم و اثرات متقابل بر تعداد نیام در واحد سطح غیر معنی دار بود.

تعداد دانه در نیام

با توجه به جدول 1 ، فاصله ردیف بر تعداد دانه در نیام معنی دار نبود. این نتایج مشابه نتایج جفرودی و همکاران (*Jafroudi et al., 2002*) بر روی لوبیا است. همچنین اثر تراکم بوته بر تعداد دانه درنیام غیر معنی دار بود، این نتایج مشابه گزارش های فرد و والنسیانو (*Ferade and Valenciano., 2005*) در گیاه نخوداست. آن ها اظهار داشتند که در تغییرات تعداد دانه در نیام عامل محیطی کمتر تاثیر داشته و این صفت بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی است. از طرفی تاوا و همکاران (*Tawha et al., 2005*) دریافتند که با افزایش تراکم، به دلیل افزایش رقابت، تعداد دانه در نیام کاهش یافت. در تراکم پایین، باافزایش فتوسنتز توسط گیاه و به فراهم شدن مواد فتوسنتزی، نیام ها از پتانسیل تولید دانه بیشتری برخوردار می شوند و از طرفی به دلیل تشکیل نیام ها در ارتفاع پایین تر، احتمالا تنش های محیطی تاثیر کمی روی تعداد دانه در نیام خواهد داشت. اثر رقم و اثرات متقابل نیز تاثیر معنی داری بر تعداد دانه در نیام نداشتند.

وزن 100 دانه

اثر فاصله ردیف بر وزن 100 دانه معنی دار نبود(جدول1). با این حال در فاصله ردیف 60 سانتی متر بوته ها به طور نسبی وزن دانه کمتری داشتند. این نتایج مشابه نتایج خان و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 2- مقایسه میانگین برخی صفات در ارقام، فواصل ردیف وتراکم های مختلف نخود

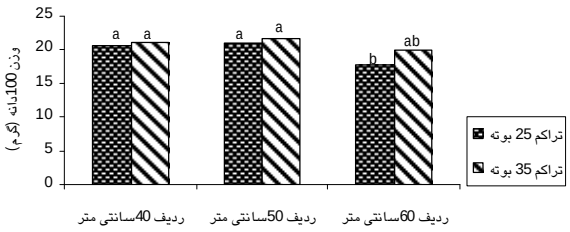
تیمار	تعداد انشعاب	ارتفاع(cm)	ارتفاع اولین نیام(cm)	نیام دربوته	نیام درسطح	دانه درنیام	وزن 100 دانه(gr)	عملکرد دانه(kg)	عملکرد بیولوژیکی(kg)	شاخص برداشت%	پروتئین دانه %
فاصله ردیف 50 cm	7/97 a	47/14 a	29/97 a	18/11 a	550/4 a	/92 a	20/86 a	1118/11 a	1991 a	40/47 a	27/59 a
فاصله ردیف 60 cm	5/53 a	48/63 a	28/05 a	13/68 a	415/6 a	1/02 a	18/78 a	809 a	2693 a	39/86a	28/42 a
فاصله ردیف 40 cm	7/82 a	50/46 a	30/26 a	16/68 a	503/8 a	1/01 a	21/80 a	1115 a	2634 a	41/27 a	28/29 a
تراکم 35 بوته	6/68 b	48/70 a	29/87 a	15/86 a	567/36 a	/99 a	20/11 a	1147/87 a	2896 a	39/10 a	27/94 a
تراکم 25 بوته	7/53 a	48/91 a	28/98 a	16/45 a	412/56b	1 a	20/85 a	880/54 b	1983 b	41/97 a	28/10 a
رقم هاشم	6/91 a	52/12 a	31/57 a	16/89 a	474/13 a	1/01 a	20/09 a	975/76 a	2635 a	37/63 b	27/99 a
رقم آرمان	7/30 a	45/50 b	27/28 b	15/42 a	505/80 a	/98 a	20/87 a	1052/65 a	2244 b	43/44 a	28/05 a

میانگین با حروف مشترک در هر بخش از هر ستون در سطح 5% اختلاف معنی داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

(Khan et al., 2001) در گیاه نخود است. اثر تراکم بوته بر وزن 100 دانه غیر معنی دار بود. این نتایج مشابه گزارش های فرد و والنسیانو (Ferade and Valenciano., 2005) در گیاه نخود است. آن ها اظهار داشتند که این صفت عموما بوسیله فاکتورهای ژنتیکی تعیین می شود. از طرفی تاوا و همکاران (Tawha et al., 2005) گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته، وزن 100 دانه، به علت عدم کفایت مواد فتوسنتزی در دوره پرشدن دانه کاهش یافت. همچنین اثر رقم و اثرات متقابل تاثیر معنی داری بر وزن 100 نداشتند. با این حال مقایسه میانگین های اثرات متقابل فاصله ردیف و تراکم بوته نشان می دهد که در تراکم 25 بوته و فواصل ردیف 60 سانتی متر، بوته ها دارای کمترین وزن 100 دانه بودند(نمودار2). احتمالا کاهش وزن 100 دانه در این تیمار را می توان به 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.



نمودار2- اثرات متقابل فاصله ردیف و تراکم بوته بر وزن 100 دانه

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 رشد رویشی و ابتدای رشد زایشی نسبت به مرحله پرشدن دانه نقش بیشتری در افزایش عملکرد دانه دارد. تاثیر تراکم بوته بر عملکرد دانه در سطح احتمال 5 درصد معنی دار بود (جدول 1). تراکم 25 بوته در متر مربع با 880 کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه کمتری را در مقایسه با تراکم 35 بوته در متر مربع با 1147 کیلوگرم در هکتار تولید نمود. این نتایج مشابه گزارش های فرد و والنسیانو (Ferad and Valenciano., 2005) در گیاه نخود می باشد. افزایش عملکرد دانه به به موازات افزایش تراکم، بواسطه استقرار مقدار بوته بیشتر و افزایش تعداد نیام های تولیدی در واحد سطح است. همچنین اثر رقم بر عملکرد دانه غیر معنی دار بود. مقدار عملکرد دانه در رقم آرمان 975 کیلوگرم در هکتار و در رقم هاشم 1052 کیلوگرم در هکتار بوده است. اثرات متقابل سه تیمار بر عملکرد دانه معنی دار نبود.

عملکرد بیولوژیکی

تجزیه واریانس داده ها در جدول 1 نشان می

Archive of SID

www.SID.ir

دهدکه اثر تراکم بوته و رقم بر عملکرد بیولوژیکی معنی داراست. تراکم 35 بوته در مترمربع با 2896 کیلوگرم در هکتار ماده خشک بیشتری نسبت به تراکم 25 بوته در متر مربع، با 1983 کیلوگرم تولید نمود. این نتایج مشابه یافته های ایاز و همکاران *(Ayaz et al., 2004)* در برخی لگوم های دانه ای بوده است. افزایش در کل ماده خشک تولیدی در هنگام برداشت با کاهش یافتن فاصله ردیف و فاصله بوته ها می تواند مربوط به افزایش تعداد بوته در واحد سطح و افزایش وزن ماده خشک در واحد سطح باشد *(Jafroudi et al., 2002)*. رقم هاشم با تولید 2635 کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به رقم آرمان با تولید 2244 کیلوگرم در هکتار داشت. احتمالاً این اختلاف می تواند به علت دیررس بودن و فرم رویشی (ارتفاع بیشتر) رقم هاشم نسبت به رقم آرمان باشد. ایاز و همکاران *(Ayaz et al., 2004)* اظهار داشتند که در گونه هایی با دوره رشد بیشتر، به دلیل فرصت بیشتر برای دریافت نور، ماده خشک بیشتری تولید می شود. اثر فاصله ردیف بر عملکرد بیولوژیک معنی دار نبود. اما فاصله ردیف 60 سانتی متر، به طور نسبی عملکرد بیولوژیک کمتری تولید کرد. افزایش نسبی عملکرد بیولوژیکی در فواصل ردیف 40 و 50 سانتی متر را می توان به دلیل شرایط بهینه ای که برای حصول پوشش گیاهی مطلوب و دستیابی به حداکثر راندمان فتوسنتز فراهم آورده اند، دانست. اثرات متقابل تاثیر معنی داری بر عملکرد بیولوژیک محصول نداشتند.

شاخص برداشت

بر اساس جدول 1، شاخص برداشت تنها تحت تاثیر رقم در سطح احتمال 5 درصد معنی دار 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 میانگره ها، قسمت کمتری از مواد فتوسنتزی در بخش های ساختمانی مصرف می شود، در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری به قسمت های زایشی فرستاده می شوند. تاثیر تراکم بوته بر شاخص برداشت معنی دار 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 بوته ها برای عوامل رشد و کاهش فتوسنتز تک بوته ها و به دنبال آن کاهش سهم مواد فتوسنتزی انتقال یافته به دانه ها می باشد. اثر فاصله ردیف و اثرات متقابل بر شاخص برداشت غیر معنی دار بود.

پروتئین دانه

با توجه به جدول 1، اثر فاصله ردیف بر پروتئین دانه غیر معنی دار بود. این نتیجه مشابه گزارش براری و همکاران *(Barary et al., 1996)* در نخود است. همچنین اثر تراکم بوته بر پروتئین دانه غیر معنی دار بود. بار *(Bahr., 2007)* گزارش داد که تراکم کاشت تاثیری بر پروتئین دانه در گیاه نخود نداشت. همچنین اثر رقم و اثرات متقابل تاثیر معنی داری بر پروتئین دانه نداشتند. می توان این نتایج را به دلیل تحت تاثیر بودن این صفت به وسیله فاکتورهای ژنتیکی تفسیر نمود *(Barary et al 1996)*.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج بدست آمده از این بررسی می توان گفت، برخی صفات همچون وزن دانه و تعداد دانه در نیام بیشتر تحت تاثیر فاکتورهای ژنتیکی هستند. اما برای دستیابی به عملکرد مطلوب نخود در منطقه از فاصله ردیف 40 و یا 50 سانتی متر و تراکم بوته 35 بوته در متر مربع استفاده نمود.

سپاسگذاری: از کلیه افرادی که در اجرای این طرح آزمایشی همکاری نموده اند، کمال تشکر را دارم.

منابع

1- باقری، ع.، نظامی، ا.، گنجعلی، ع.و پارسا، م.، 1376 . زراعت و اصلاح نخود(ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد ، 444 ،ص.

2- خواجه پور، م. ر.، 1384. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. 386ص.

3- خیامیم، س.، مظاهری، د .، بنایان اول، م.، گوهری، ح. و جهانسوز م، 1381. تعیین ضریب استهلاک نوری و راندمان مصرف نور چغندرقند در شرایط مختلف تراکم وکود نیتروژن. چغندر. 18 (1) : 66-51.

4- رفیعی، م.، عالی زاده، ا. و ساکی نژاد، ط. 1385. تاثیر تراکم بوته بر درصد انتقال مجدد ساقه، میزان کلروفیل برگ، میزان نفوذ نور درکف 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. 764-758.

5- کوچکی، ع.و بنایان اول، م.1372. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، 236ص .

6- مجنون حسینی، ن. 1383. حبوبات در ایران. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران.180ص.

7- 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.

8- 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 .

9- Barary M, Mazaheri D, and Banai T, 1996. The effect of row and plant spacings on the growth and yield of chickpea (*cicer arietinum*L).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

10- Chapman HD, and Pratt RF, 1978.Methods analysis for soil , plant and water.Univ. of California Div.Agric .Sci .16-38.

11- 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.

12- Hawthome W, and Hannay J, 2003. Growing chickpeas. www. pir. Sagov. au/factsheets.

Archive of SID

www.SID.ir

13- 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.
14- 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.
15- 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.
16- 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.
17- Regan KL, Siddiqe KHM, and Martin LD, 2003. Response of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) to sowing rate in mediterranean type environments of south western australia. Aus. J. Exp. Agric 43 (1): 84-97
18- 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.
19- 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.
20- 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.
21- 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

Archive of SID

www.SID.ir