تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نخود دیم تحت شرایط کاشت بهاره و پاییزه در منطقه ایلام

محمد میرزایی حیدری[۱]، عباس ملکی[۲]، احمد طهماسبی[۳] و شهره فاضل[۴]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود در شرایط دیم و تحت دو فصل کاشت بهار و پاییز، آزمایشی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شیروان و چرداول در استان ایلام بصورت اسپلیت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و سه تکرار اجرا گردید. در این تحقیق ، فصل کاشت در دو سطح (بهار و پاییز) به عنوان عامل اصلی و رقم در سه سطح (هاشم ، آرمان و محلی) و تراکم بذر در چهار سطح (۴۰،۳۰،۲۰ و ۵۰ بوته در متر مربع) به عنوان عوامل فرعی در نظر گرفته شد. صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه وعملکرد بیولوژیک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر فصل بر صفت ارتفاع بوته معنی دار ولی بر روی دیگر صفات اثر گذار نبوده است. تاثیر رقم بر صفات ارتفاع بوته، عملکرد دانه و بیولوژیک معنی دار گردید. همچنین اثر متقابل رقم در فصل بر روی صفت عملکرد دانه معنی دار شد و کشت پاییزه نخود عملکرد بیشتری را تولید کرد. بیشترین همبستگی بین صفات تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه مشاهده گردید. نتایج این بررسی نشان داد که رقم آرمان در هر دو فصل کاشت دارای عملکرد بیشتری نسبت به سایر ارقام بوده وبرای کاشت در شرایط منطقه مذکور توصیه می‌گردد. از طرفی کشت پاییزه به دلیل دوره طولانی‌تر رشد عملکرد بیشتری را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: *تراکم ، نخود ، فصل کاشت ، عملکرد و اجزای عملکرد*

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایلام، گروه زراعت و اصلاح نباتات، ایلام، ایران و دانشجوی دکتری دانشگاه بنگور انگلیس (نویسنده مسئول)
E-mail: Mirzaeiheydari@yahoo.com
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایلام، گروه زراعت و اصلاح نباتات، ایلام، ایران.
۳- دانش آموخته کارشناس ارشد اصلاح نباتات دانشگاه شیراز.
۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، بروجرد، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

های هرز موفق است. محققان ایکریسات[1] مهمترین مشکل در زراعت نخود را کشت با تراکم نامناسب اعلام کردند (Saxena and Singh, ۱۹۸۴). فواصل توصیه شده مرکز ایکریسات برای کشت نخود ۱۰×۳۰ یعنی ۳۰ سانتی متر فاصله بین ردیف ها و ۱۰ سانتی‌متر بین دو بوته بر روی ردیف می باشد (Siddique *et al*., ۱۹۸۴). البته باید به این نکته توجه داشت که تراکم گیاهی را شرایط محیطی و نوع گیاه تعیین می‌کند (Saxena *et al*., ۱۹۷۶).

امروزه در هر کشوری، به دلیل محدود بودن منابع تولید محصولات کشاورزی از قبیل آب و خاک، نیاز به ارقام پرمحصول از ضروریات به حساب می‌آید. بنابراین باید کارهای اصلاحی اساسی برای تولید این ارقام انجام شود. برای دستیابی به حداکثر پتانسیل ارقام اصلاح شده نیز لازم است شرایط بهینه تولید از قبیل تاریخ کاشت، نیاز غذایی و روش تهیه بستر بذر از طریق آزمایشات به‌زراعی تعیین گردد (Sabaghpour, ۲۰۰۰).

معروف‌ترین واریته‌های نخود شامل دو تیپ کابلی و دسی می‌باشد که هر دو تیپ واریته‌هایی را در زیر مجموعه خود دارند (Kanoni et al., ۱۹۹۹). تاریخ کاشت تاثیر زیادی بر رشد گیاه دارد، زیرا وضعیت شرایط محیطی که مراحل مختلف فیزیولوژیکی گیاه با آن مواجه خواهد شد را تعیین می‌نماید. به دلیل حساسیت نخود به رطوبت بیش از حد، رطوبت و

ازدیاد جمعیت و نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی از یک طرف و محدود بودن منابع تولید بخصوص زمین زراعی ازسوی دیگر، اندیشه محققان را در این راستا سوق داده که تنها راه رسیدن به خودکفایی در کشاورزی، افزایش عملکرد در واحد سطح است (Majnoon Hosseini, ۱۹۹۴). تراکم مناسب گیاهی ، برای بدست آوردن عملکرد بالا، از جمله مسائل بسیار مهم به زراعی در نخود است (Saxena and Singh, ۱۹۸۴). تراکم نامناسب می‌تواند رطوبت خاک را در اوایل فصل رشد تخلیه و موجب روبرو شدن گیاه با تنش خشکی در دوران رشد زایشی شود، به همین دلیل استفاده از گونه گیاهی مناسب و شناخت تراکم مطلوب گیاهان و ارقام سازگار با مناطق دیم از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است (Kanoni et al., ۱۹۹۹). برای حصول عملکرد بالا تعیین بهترین تراکم کشت و مناسب‌ترین رقم اهمیت زیادی دارد. عملکرد دانه حاصل رقابت برون و درون بوته‌ای برای عوامل محیطی موثر در رشد است. حداکثر عملکرد در واحد سطح هنگامی حاصل می‌شود که این رقابت‌ها به حداقل رسیده تا گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید (Majnoon Hosseini, ۱۹۹۴). گیاه در تراکم مناسب هم از مواد غذایی به خوبی استفاده می‌کند و هم در رقابت با علف-

۱- International Crops Research I nstitute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)

Archive of SID

www.SID.ir

سطح دریا ۹۷۵ متر و میانگین درجه حرارت منطقه ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بر اساس مطالعات هواشناسی این منطقه جلگه‌ای و دارای اقلیم معتدل گرم می‌باشد. بارندگی در این منطقه از اوایل آبان ماه شروع شده و تا اواخر اردیبهشت ادامه دارد. براساس نتایج بدست آمده از آزمایشات خاکشناسی، بطور کلی بافت خاک مزرعه در اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سیلتی رسی است. pH در این خاک متوسط و حدود ۷/۵ بوده و میزان مواد آلی آن حدود ۱/۳ درصد می‌باشد. براساس آمار هواشناسی در یک دوره ۲۰ ساله، متوسط بارندگی سالانه در منطقه ۵۵۰ میلی‌متر و حداکثر درجهٔ حرارت به طور متوسط ۴۲ درجه سانتیگراد و حداقل درجه حرارت به طور متوسط ۷- درجه سانتیگراد بوده است. عملیات مزرعه‌ای این آزمایش در آذرماه ۱۳۸۴ شروع و تا تیرماه ۱۳۸۵ به طول انجامید. آمار هواشناسی در محدودهٔ زمانی آزمایش نشان می‌دهد که در این دوره، میزان بارندگی ۵۴۵ میلی‌متر بوده است. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فصل کاشت در دو سطح به عنوان عامل اصلی و ترکیبات سطوح تیماری ارقام (در سه سطح) و تراکم بذر (در چهار سطح) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل ۵ خط کشت بطول ۶ متر و فواصل ۲۵ سانتی متر بود. فاصله بین دو کرت یک خط نکاشت و بین هر دو تکرار ۱/۵ متر فاصله منظور گردید. سطح برداشت نهایی ۱/۵ متر مربع بود.

آب و هوای ابری تولید گل و تشکیل میوه را در آن محدود می‌نماید (Rao and Northup ۲۰۰۸; Kay, ۱۹۷۹). اثر تاریخ کاشت در عملکرد محصول در شرایط دیم نسبت به شرایط آبی یا در محیط معتدل‌تری که فصل رشد طولانی‌تری دارد، مهم و بحرانی‌تر است (Saxena *et al.*, ۱۹۷۶; L?pez-Bellido et al., ۲۰۰۸). ایکاردا[1] از اواخر دهه هفتاد میلادی تحقیقاتی را روی کشت زمستانه نخود در مناطقی با آب و هوای مدیترانه‌ای آغاز کرد. بطور کلی برنامه اصلاحی این مرکز در نخود بر اساس دو هدف پایه گذاری شده، یکی دستیابی به ژنوتیپ‌های متحمل به سرما و دوم مقاوم به بیماری برق زدگی (Ayaz *et al.*, ۱۹۹۹).

با توجه به نقش تاریخ کشت و تراکم بوته در افزایش عملکرد نخود، این تحقیق به منظور بررسی تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود دیم و تحت دو فصل کاشت بهاره و پاییزه، انجام شد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرابله شهرستان شیروان چرداول اجرا گردید. ارتفاع منطقه از

۱- International Center for Agricultural Research in the Dry Area

Archive of SID

www.SID.ir

گردید. خصوصیات مورد اندازگیری در این مطالعه عبارت بودند از: تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک. به منظور یاداشت برداری از میزان کاه و کلش، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت نمونه‌هایی از هر کرت و به مساحت ۱/۵ متر مربع برداشت و به آزمایشگاه منتقل و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای SAS و MSTAT-C به عمل آمد و مقایسه میانگین ها با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت ارتفاع بوته نشان داد که عوامل فصل زراعی و تراکم بوته در سطح آماری یک درصد و عامل رقم و اثر متقابل فصل × رقم در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری بوده و بقیه عوامل فاقد اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته بودند (جدول۱). متوسط ارتفاع بوته ارقام در فصل پائیز ۶۶ سانتی متر بود که این مقدار در فصل بهار به حدود ۲۷ سانتی متر کاهش یافت که به نظر می‌رسد این نتیجه نشان دهنده اثر طول دورهٔ رشد و فصل زراعی طولانی بر افزایش ارتفاع بوته است .

ارقام هاشم و آرمان به ترتیب با میانگین ۴۷/۰۶ و ۴۶/۴۷ سانتی‌متر دارای ارتفاع بوته بیشتری نسبت به توده محلی با میانگین ارتفاع بوته ۴۵/۲۴ سانتی متر بودند (جدول ۳). ازآنجا که ارتفاع بوته ناشی از

در این آزمایش سه رقم نخود با اسامی هاشم، آرمان و توده محلی مورد استفاده قرار گرفتند. رقم محلی اغلب در منطقه بصورت بهاره مورد کاشت قرار می گیرد. عملیات تهیه زمین به صورت شخم پاییزه برای مدفون کردن بقایای محصول قبلی (گندم) و آماده نمودن زمین برای جذب و نگهداری بهتر نزولات جوی انجام گردید. اوایل اسفند ماه نیز عملیات کودپاشی، دیسک و ماله زنی برای آماده سازی قطعات آزمایشی صورت گرفت. بذور قبل از کاشت با قارچ کش کاپتان با غلظت ۲ در هزار جهت کاهش شدت بیماری برق زدگی ضدعفونی گردیدند. کشت بذور در عمق ۵ سانتی‌متری و به روش دستی انجام گردید. کاشت پاییزه و بهاره به ترتیب در تاریخ بیست و پنجم آبان و پانزدهم اسفند ماه انجام گرفت. فاصله بذور در روی ردیف‌ها براساس تراکم های مورد نظر تنظیم گردید. عملیات تنک کردن و تنظیم دقیق تعداد بوته در واحد سطح مطابق تیمارهای مورد نظر حدود یک ماه بعد از کاشت بوسیله دست انجام گردید. همزمان با عملیات تنک، وجین علف‌های هرز نیز به صورت دستی صورت گرفته و عملیات برداشت در نیمه خرداد ماه به وسیله دست انجام شد. همزمان با عملیات برداشت از خطوطی که به منظور برداشت اصلی در هر کرت در نظر گرفته شده بود ۱۰ بوته تصادفی برای ارزیابی صفات مورد نظر تحقیق برداشت

Archive of SID

www.SID.ir

مربع با میانگین ۶۹/۵ سانتی متر بود و کمترین ارتفاع مربوط به تودهٔ محلی در فصل کشت بهار و تراکم ۵۰ بوته با میانگین ارتفاع ۲۰/۴ سانتی‌متر بود.

ارتفاع بوته به خصوصیات ژنتیکی رقم و شرایط محیطی بستگی دارد. افزایش ارتفاع بوته گاهی از نظر رقابت با سایر گیاهان در یک جامعه گیاهی یک مزیت محسوب می‌شود. زیرا به دلیل تشکیل برگ‌های جدید در بالای تاج پوشش، برگ‌ها در مناسب‌ترین موقعیت برای فتوسنتز قرار می‌گیرند (Berair, ۱۹۹۶). با این، که استراتژی گیاه در تراکم های بالا کاهش شاخه‌های فرعی وافزایش ارتفاع بوته است اما با وجود این در برخی از آزمایش‌ها ارتفاع بوته در تراکم‌های بالا کاهش یافته که علت آن رقابت شدید بوته‌ها در این تراکم‌ها ذکر شده است (Ayaz *et al.*, ۱۹۹۹).

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده ها برای تعداد غلاف در بوته نشان داد که فصل کاشت اثر معنی‌داری بر تعداد غلاف نداشته اما اثر متقابل رقم × فصل در سطح آماری یک درصد و اثر متقابل تراکم × رقم در سطح آماری ۵ درصد سبب ایجاد اختلاف معنی‌داری گردید (جدول۱). هرچند اثر فصل کاشت بر این صفت از نظر آماری معنی دار نبود ولی در فصل پائیز میانگین تعداد غلاف در بوته بیشتر از فصل بهار بود. در بین ارقام بیشترین تعداد غلاف مربوط به رقم هاشم با متوسط تعداد ۱۵/۲ عدد و کمترین میانگین مربوط به رقم آرمان با تعداد ۱۴/۲ عدد بود اختلاف ژنتیکی موجود در بین ارقام مختلف است، بیشتر بودن ارتفاع بوته در ارقام هاشم و آرمان را می‌توان احتمالاً به پتانسیل ژنتیکی آنها نسبت داد؛ زیرا ارتفاع بوته بیشتر وابسته به ژنتیک گیاه بوده و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. کمتر بودن ارتفاع بوته در رقم محلی را نیز می‌توان به دلیل مشابه توجیه کرد که با نتایج بدست آمده توسط اولاها و همکاران (Ullah *et al.*, ۲۰۰۲) و توبابسیر و همکاران (Tuba Bicer *et al.*, ۲۰۰۴) مطابقت دارد.

نتایج مربوط به مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × فصل بر روی ارتفاع بوته نشان داد که در فصل پائیز، ارقام هاشم و آرمان به ترتیب با ۶۶/۲۹ و ۶۵/۲۲ تقریباً ارتفاع یکسانی داشته اما رقم محلی با متوسط ۴۴/۳۴ سانتی‌متر کاهش ارتفاع چشمگیری نسبت به ارقام اصلاح شده نشان داد. در فصل بهار نیز این مقایسه نشان داد که، تودهٔ محلی دارای کمترین ارتفاع بوته می باشد. با توجه به جدول مقایسه میانگین اثر تراکم بر ارتفاع بوته مشخص گردید که با افزایش تراکم، ارتفاع بوته کاهش می‌یابد بطوری که بیشترین ارتفاع بوته در تراکم‌های کم بین ۴۶/۱۵ تا ۴۷/۵ سانتی‌متر و کمترین ارتفاع بوته در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع با ۴۴/۰۱ سانتی متر حاصل شد (جدول۲). بیشترین ارتفاع بوته مربوط به رقم آرمان در فصل کشت پائیز و در تراکم ۳۰ بوته در متر

Archive of SID

www.SID.ir

غلاف در بوته بود و پس از آن تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع در فصل کشت بهار با متوسط ۱۲/۷۷ و ۱۳/۴ غلاف دارای کمترین مقدار بودند. تراکم بوته در واحد سطح تعداد شاخه های فرعی و غلاف های آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با افزایش تراکم و دور شدن از تراکم مطلوب تعداد شاخه‌های فرعی و در نتیجه غلاف های گیاه کاهش می‌یابد (Kochaki, ۱۹۹۷). تغییر تراکم گیاهی با توجه به موضوع رقابت گیاهان برای تصاحب عوامل مؤثر در رشد و نمو می‌تواند موجب افزایش یا کاهش تاثیر شرایط نامساعد گردد به طوری که در تراکم‌های پایین، معمولاً منابع بیشتری نسبت به تراکم‌های بالا در اختیار گیاه قرار می‌گیرد و گیاه می‌تواند تعداد گل بارور و در نتیجه تعداد غلاف بیشتری تولید نماید. بعلاوه، وقوع تنش رطوبتی در تراکم‌های بالا در زمان گلدهی تشدید شده و بدین لحاظ می‌تواند موجب کاهش چشمگیر تعداد گل و در نتیجه تعداد غلاف در بوته گردد. وات و سینگ (Watt and Singh, ۱۹۹۲) نیز نتایج مشابهی در مورد نخود گزارش کردند.

بررسی میانگین اثر متقابل رقم و تراکم بر تعداد غلاف در بوته نشان داد که، بیشترین تعداد غلاف در بوته در تراکم۳۰ بوته در متر مربع برای رقم هاشم با تعداد ۱۶ غلاف بدست آمد و پس از آن رقم هاشم در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع با میانگین ۱۵ قرار گرفت. کمترین میانگین مربوط به رقم آرمان در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع با میانگین تعداد ۱۲ بود (جدول۴). براساس این تحقیقات احتمالاً افزایش تراکم، سبب کاهش توانایی گیاه در انتقال مواد (جدول۳). با توجه به اثر متقابل رقم × فصل برای صفت تعداد غلاف در بوته، رقم آرمان در فصل کشت پائیز با متوسط تعداد ۱۶/۹ غلاف در بوته دارای بیشترین و همچنین رقم آرمان در تاریخ کاشت بهار با ۳۱/۶ درصد کاهش و متوسط ۱۱/۶ دارای کمترین تعداد غلاف در بوته بود. اختلاف تعداد غلاف رقم هاشم در هر دو تاریخ کاشت پاییز و بهار بسیار کم بود و تفاوت معنی داری نشان نداد. رقم محلی نیز درحد وسط دو رقم فوق قرار گرفت. بین تراکم های مختلف نخود اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما با افزایش تعداد بوته از ۲۰ به ۳۰ بوته در متر مربع تعداد غلاف از ۱۴/۹۱ به ۱۵/۰۷ افزایش و پس از آن مجدداً در تراکم ۴۰ بوته به ۱۴/۱۸ کاهش یافت (جدول۲)، که نشان می‌دهد با افزایش تعداد بوته در واحد سطح به علت رقابت زیاد بین بوته‌ها تعداد غلاف در بوته کاهش یافت اما در واحد سطح افزایش یافت. چنین به نظر می رسد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح بخش زیادی از قسمت‌های زایشی عقیم می‌شوند و با افزایش رقابت بین غلاف‌ها بر سر جذب مواد فتوسنتزی ظرفیت تولید غلاف پایین آمده و عملکرد دانه پایین می آید.

نتایج اثر متقابل تراکم و فصل کاشت بر میانگین تعداد غلاف در بوته نشان داد که، تراکم ۳۰ بوته در متر مربع با میانگین ۱۶/۳۸ در فصل کشت پائیز دارای بیشترین تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

به حداکثر شاخص سطح برگ رسیده و انرژی خورشیدی بیشتری را جذب می نماید در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری تولید ودر اختیار گیاه قرار می گیرد که خود باعث افزایش عملکرد دانه می شود. یوسف و همکاران (Yousof *et al.*, ۱۹۹۹) نتایج مشابهی را گزارش کردند. با توجه به نتایج مشاهده می‌گردد که هرچند بیشتر تراکم ها در فصل پاییز و بهار فاقد اختلاف آماری می‌باشند، در عین حال بیشترین تعداد دانه در فصل کشت پائیز در تراکم ۲۰ بوته حاصل گردیده است که نشان می‌دهد در تراکم‌های پائین با توجه به این که فضای بیشتری در اختیار بوته قرار می گیرد باعث می‌گردد که رشد شاخه‌های فرعی زیاد شده و کانوپی بوته افزایش و در نتیجه غلاف‌های بیشتری تشکیل و تعداد دانه در تک بوته افزایش یابد. همچنین تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه همبستگی بالایی را نشان داد (جدول۵).

وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس وزن صد دانه نشان داد که هیچ کدام از منابع تغییر اختلاف آماری معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۱). این صفت یکی از اجزای عملکرد و نشان دهنده درشتی و ریزی، کیفیت و وزن مخصوص دانه‌ها می‌باشد. وزن صد دانه یک خصوصیت ژنتیکی تقریباً کمی است که می‌تواند تحت تأثیر محیط نیز واقع شود. بنا به نظر برخی محققین وزن صد دانه پایدارترین جزء عملکرد در ترکم های مختلف است.

فتوسنتزی از مبدا به مقصد می‌شود و یا به دلیل سایه‌اندازی در تراکم‌های زیاد و کاهش تعداد شاخه‌های فرعی از تعداد غلاف در بوته کاسته شده است. همچنین ضریب همبستگی تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه (r=۰/۸۵۶) مثبت و بسیار معنی دار بود (جدول۵).

تعداد دانه در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که هیچ کدام از منابع تغییر اختلاف آماری معنی داری در این صفت از خود نشان ندادند (جدول۱) اما تعداد دانه در بوته در فصل پائیز بیش از فصل بهار بود. بدیهی است که تعداد دانه در بوته با تعداد غلاف در بوته وتعداد دانه در غلاف رابطه مستقیمی دارد . تعداد غلاف با افزایش تراکم در تک بوته کاهش ولی در واحد سطح به دلیل افزایش تعداد غلاف افزایش می یابد. در بین ارقام مورد بررسی رقم آرمان با میانگین تعداد دانه در بوته ۱۵/۴ دارای بیشترین مقدار و رقم هاشم با تعداد ۱۴/۱ دارای کمترین میزان بود. بیشترین تعداد دانه در رقم آرمان در فصل کشت پائیز با میانگین ۱۶ عدد و کمترین میزان در رقم هاشم در فصل پائیز با میانگین ۱۴ دانه مشاهده شد. تعداد کل دانه در بوته با افزایش تراکم روند افزایشی داشته و درتراکم های۴۰ بوته در متر مربع و بالاتر تعداد کل دانه ثابت باقی ماند که دلیل آن را می توان چنین تفسیر کرد که، با افزایش تراکم مزرعه سریع تر

Archive of SID

www.SID.ir

تحتانی و حتی فوقانی نمی‌توانند مواد فتوسنتزی را از شاخه‌هایی که در شرایط بهتری هستند دریافت کنند، در نتیجه وزن صد دانه این نیام‌ها کاهش می‌یابد. با توجه به نتایج این آزمایش مشاهده می شود که وزن صد دانه در فصل کشت پاییز نسبت به فصل بهار افزایش داشته است. در این مطالعه همبستگی منفی ولی غیرمعنی داری بین وزن صد دانه و عملکرد دانه (r= -۰/۰۲۱) مشاهده شد (جدول ۵).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان می‌دهد که عوامل فصل و تراکم بوته در سطح ۵ درصد و عوامل رقم و اثر متقابل رقم × فصل بر روی صفت عملکرد دانه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). مقایسه میانگین‌ها برای فصل زراعی نشان داد که عملکرد در فصل کشت پائیز به دلیل وجود دورهٔ رشد طولانی مقدار قابل ملاحظه‌ای نسبت به فصل بهار برتری داشت به طوری که، متوسط عملکرد تقریباً ۲/۵ برابر فصل بهار بود. در فصل پائیز میانگین عملکرد دانه ۱۵۴۵ کیلوگرم در هکتار بود در حالی که در فصل بهار این مقدار به حدود ۶۶۰ کیلوگرم در هکتارکاهش یافت. در همین راستا کم بودن عملکرد توده محلی را نیز می‌توان در ارتباط با طول دوره رشد و نمو بیشتر دانست.

در بین ارقام مورد بررسی به ترتیب رقم‌های هاشم و آرمان با متوسط عملکرد ۱۲۳۱ و ۱۱۴۲ کیلوگرم در هکتار بدون اختلاف معنی دار در یک گروه آماری واقع شدند و توده محلی با میانگین

در این تحقیق وزن صد دانه تقریباً در هر دو فصل کاشت روند ثابتی نشان داد. در بین ارقام بیشترین وزن صد دانه به توده محلی اختصاص داشت که مقدار آن ۳۶/۳۰ گرم بود و تقریباً می‌توان گفت یکی از دلایل تمایل کشاورزان به کشت آن درشتی دانهٔ آن است. رقم هاشم با ۳۶/۱۶ گرم در رتبه دوم و رقم آرمان با ۳۴/۷۲ گرم در رتبه سوم قرار گرفت (جدول۳). با توجه به مقایسه اثر تراکم های مختلف بر وزن صد دانه ، تراکم ۲۰ بوته با میانگین۳۶/۵۰ دارای وزن صد دانه بیشتری نسبت به سایر تراکم های کاشت بوده و تراکم ۵۰ با میانگین ۳۴/۶۴ از کمترین وزن صددانه برخوردار بود(جدول۲). وزن صد دانه یک خصوصیت واریته‌ای است و شدیداً تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است اما مقدار آن متأثر از شرایط دوره رسیدگی نیز می‌باشد. این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد در وزن صد دانه شوند (Kochaki, ۱۹۹۷). ساکسنا و شلدارک (Saxena and Sheldrake, ۱۹۸۰) گزارش کردند که وزن صد دانه با افزایش تراکم بوته کاهش می یابد. در تراکم‌های بالا شاخه-های تحتانی تاج ممکن است محدودیت نور داشته باشند و همچنین تعداد زیاد بوته در تراکم بالا باعث افزایش تبخیر و تعرق شده و در نتیجه شاخه‌های فوقانی تاج نیز ممکن است در معرض تنش رطوبتی باشند. بنابراین در نتایج آزمایش فوق‌الذکر نیام‌های شاخه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش پیدا نمود به صورتی که بالاترین عملکرد به مقدار ۱۲۳۷ کیلوگرم در هکتار در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع بدست آمد و حداقل عملکرد با ۹۹۹/۴ کیلوگرم در تراکم ۲۰ بوته حاصل گردید (جدول۲). علت افزایش عملکرد در اثر افزایش تراکم به علت کاهش فاصله بین بوته‌ها و داشتن تراکم مطلوب در واحد سطح و استفاده بهینه از رطوبت، خاک و نور می‌باشد. در این ارتباط ساکسنا و شلدارک (Saxena and Sheldrake, ۱۹۸۰) و سینگ (Singh, ۱۹۸۷) نیز نتایج مشابهی گزارش کردند. عملکرد در حالت تک بوته معمولاً در تراکم‌های پائین‌تر بالا بوده اما در مجموع تولید دانه در واحد سطح درتراکم های بالا بیشتر از تراکم های پائین است که دلیل آن را می‌توان در تیپ رشدی ارقام آرمان و هاشم جستجو کرد زیرا این ارقام دارای تیپ رشدی ایستاده بوده که از فضا به نحو بهتری نسبت به رقم محلی که دارای تیپ رشدی خوابیده می باشد استفاده می‌نمایند. در نتیجه در اثر افزایش تراکم تعداد غلاف بیشتری در واحد سطح تولید شده که این عامل به افزایش عملکرد در واحد سطح می‌انجامد. بیچ و لیچ (Beech and Leach, ۱۹۸۹) گزارش نمودند که نخود واکنشی مثبت از نظر عملکرد دانه با افزایش تراکم نشان می-دهد. در تراکم‌های پائین به دلیل وجود فضای خالی در سطح مزرعه، قسمتی از زمین بدون استفاده باقی می‌ماند و همچنین فاصله زیاد بین بوته‌ها باعث می شود که بوته‌ها با کمترین میزان رقابت رشد کنند که احتمالاً باعث تأخیر در رسیدگی و برخورد با دماهای بالای آخر فصل و در نتیجه کاهش عملکرد خواهد عملکرد ۹۳۳/۷ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با این دو رقم کاهش عملکرد معنی‌داری را از خود نشان داد (جدول۳). مقایسه عملکرد ارقام مختلف تحت تاثیر تاریخ کاشت نشان داد که افزایش عملکرد در کاشت پاییزه نسبت به کاشت بهاره برای ارقام هاشم و آرمان به ترتیب ۲۷۸ و ۲۳۷ درصد می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان چنین اظهار داشت که علت برتری ارقام هاشم و آرمان می‌تواند توان تولید تعداد غلاف بیشتر نسبت به توده محلی باشد و در کل این ارقام از لحاظ ژنتیکی پتانسیل تولید بالایی را نسبت به توده محلی دارا بودند که با توجه به شرایط محیطی توانسته‌اند پتانسیل تولید خود را به خوبی بروز دهند.

جدول مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × فصل کاشت نشان داد که رقم هاشم در فصل کشت پائیز بالاترین میزان تولید با میانگین ۱۸۱۱ کیلوگرم در هکتار و پس از آن رقم آرمان با میانگین ۱۶۰۷ کیلوگرم در هکتار را دارا بودند و هر سه رقم مورد آزمایش در فصل بهار دارای کمترین عملکرد بودند. به علت حساسیت رقم محلی به بیماری برق زدگی عملکرد این رقم در فصل بهار نیز نسبت به دو رقم دیگر پایین‌تر بود .

با توجه به جدول مقایسه میانگین اثر تراکم بذر بر عملکرد مشاهده می‌گردد که با افزایش تراکم بوته، عملکرد در واحد سطح

Archive of SID

www.SID.ir

دارد. اولاها و همکاران (Ullah *et al.*, ۲۰۰۲) و توبا بسیر و همکاران (Tuba Bicer *et al.*, ۲۰۰۴) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

در بین ارقام، بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب متعلق به ارقام هاشم و توده محلی با مقادیر به ترتیب۳۱۴۲ و ۲۷۴۶ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). با افزایش تراکم از ۲۰ به۵۰ بوته در متر مربع عملکرد بیولوژیک افزایش پیدا نمود به طوری که بیشترین مقدار با ۳۲۲۰ کیلوگرم در تراکم ۴۰ بوته حاصل شد. سینگ (Singh, ۱۹۸۷) گزارش نمود که با افزایش تراکم بوته، عملکرد بیولوژیک افزایش می‌یابد، زیرا با افزایش تراکم بوته میزان شاخ و برگ در واحد سطح افزایش یافته و با سایه‌اندازی بر روی سطح خاک مانع تبخیر رطوبت خاک و افزایش راندمان مصرف آب می شود، لذا تنش رطوبتی زودتر رخ نمی‌دهد که مجموعهٔ این عوامل باعث افزایش عملکرد بیولوژیک می‌شود.

شد. با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها برای اثر متقابل تراکم بوته × فصل کشت مشاهده گردید که روند افزایش عملکرد در فصول کشت مختلف یکسان نبود و در هر دو فصل، تراکم بوته بالا باعث افزایش عملکرد شد به طوری که بالاترین عملکردها در هر دو فصل در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع و به ترتیب ۱۸۱۷ و ۷۲۹ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین عملکردها در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع با ۱۴۲۰ و ۵۷۹ کیلوگرم در هکتار بود.

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان داد که اثر فصل کاشت در سطح آماری ۵ درصد و عوامل رقم و تراکم در سطح آماری یک درصد برای صفت عملکرد بیولوژیک دارای اختلاف آماری معنی‌داری می باشند (جدول۱). مقایسه میانگین اثرات فصل کشت نشان داد که عملکرد بیولوژیک در فصل پائیز به علت طولانی تر بودن دورهٔ رشد نسبت به فصل بهار با طول دورهٔ رشد کمتر، دارای میانگین بیشتری است. چنین نتیجه‌ای توسط ساکسنا و همکاران (Saxena *et al.*, ۱۹۹۳) نیز گزارش شده است. بر اساس تحقیق آنان کاشت زمستانه نخود نسبت به کاشت بهاره به دلیل افزایش طول دوره رشد بر توسعه شاخه‌های فرعی و افزایش ارتفاع بوته مؤثر بوده و در نتیجه افزایش عملکرد بیولوژیک در واحد سطح را به دنبال

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای فصل کاشت و تراکم

Table 1. Analysis of variance for measured traits planting season and density treatment

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)					
		ارتفاع بوته plant height (cm)	تعداد غلاف دربوته Pod per plant	تعداد دانه در بوته seed per plan	وزن هزار دانه 1000 G.W (g)	عملکرد دانه Seed yield ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد بیولوژیک Biological yield ($kg.ha^{-1}$)
تکرار (Replication)	2	38.07 ns	4.464 ns	6.89 ns	6.63 ns	11971.13 ns	1161265.84 ns
فصل (Seasons)	1	27918.45**	106.48 ns	0.16 ns	0.36 ns	14103520.82*	34749171.75 ns
خطای a (Error a)	2	20.773	7.46	3.51	25.93 ns	371200.98	491166.84
رقم (Cultivar)	2	30.591*	6.59 ns	9.83 ns	18.33 ns	559188.82**	953713.72**
رقم×فصل (S×C)	2	36.793*	47.21**	4.36 ns	16.9 ns	539543.77**	191771.18 ns
تراکم (Density)	3	46.948**	3.108 ns	0.88 ns	13.83 ns	284079.51*	1988475.16**
تراکم×فصل (S×D)	3	21.97 ns	1.6 ns	1.22 ns	3.19 ns	115496.32 ns	78996.89 ns
تراکم×رقم (D×C)	6	6.99 ns	12.76*	1.89 ns	21.82 ns	144822.49 ns	119896.43 ns
تراکم×رقم ×فصل(D×C×S)	6	13.128 ns	10.79 ns	2.83 ns	12.5 ns	136815.27 ns	60258.9 ns
خطای b (Error2)	44	8.291	5.39	5.4	16.36	82815.26	157443.74
ضریب تغییرات٪	-	6.22	15.87	15.76	11.33	26.11	13.53

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and ** Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین صفات مورد بررسی در تراکم‌های مختلف کاشت

Table 2. Mean comparison of measured traits in different planting densities

عملکرد بیولوژیک Biological yield ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد دانه Seed yield ($kg.ha^{-1}$)	وزن هزار دانه 1000 G.W (g)	تعداد دانه در بوته seed per plan	تعداد غلاف دربوته Pod per plant	ارتفاع بوته plant height (cm)	تراکم (density)
2463b	999.4b	36.51a	14.5a	14.9a	47.37a	20
2944a	1017b	36.26a	14.6a	15.1a	47.5a	30
3220a	1119ab	34.78ab	14.9a	14.2a	46.15a	40
3101a	1237a	34.64b	14.8a	14.4a	44.01b	50

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Rang Test

جدول ۳- میانگین صفات مورد بررسی در ارقام نخود

Table 3. Mean comparison of measured traits in chickpea cultivars

عملکرد بیولوژیک Biologic yield ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد دانه Seed yield ($kg.ha^{-1}$)	وزن هزار دانه 1000 G.W (g)	تعداد دانه در بوته .No seed per plan	تعداد غلاف No. Podدربوته per plant	ارتفاع بوته plant height (cm)	رقم (Cultivar)
2746b	933.7b	36.3a	14.8a	14.5a	45.24a	محلی (Local)
2909a	1142a	34.7a	15.4a	14.2a	46.47a	آرمان (Arman)
3142a	1231a	36.16a	14.1a	15.2a	47.06a	هاشم (Hashem)

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Rang Test

www.SID.ir

جدول۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی برای اثرات متقابل رقم در تراکم کاشت

Table 4: Mean comparison of measured traits for interaction effects of cultivar in planting densities

رقم	تراکم (density)	ارتفاع بوته plant height (cm)	تعداد غلاف دربوته Pod per plant	تعداد دانه در بوته seed per plan	وزن هزار دانه 1000 G.W (g)	عملکرد دانه Seed yield ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield ($kg.ha^{-1}$)
محلی (Local)	20	37.95b	15.1a	14.6ab	38.08a	790.3d	2329d
	30	36.29b	14ab	14.7ab	36.51ab	933.7bcd	2605bcd
	40	35.12b	13.2ab	14.4ab	33.13ab	988bcd	2999ab
	50	31.62b	15.6a	15ab	37.45a	1013bcd	3049ab
آرمان (Arman)	20	47.34a	14.5ab	15.1ab	31.84ab	887.3cd	2419cd
	30	47.48a	14.9ab	14.9ab	35.05ab	998.8bcd	2868abc
	40	45.48a	15.5a	16.4a	36.05ab	1158abcd	3304a
	50	45.57a	12b	15.1ab	35.93ab	1524a	3043ab
هاشم (Hashem)	20	46.82a	15.1a	13.6b	35.69ab	1321ab	2641bcd
	30	48.73a	16.3a	14.2ab	37.23ab	1119bcd	3360a
	40	47.84a	13.8 ab	13.9ab	35.14ab	1202abc	3356a
	50	44.86ab	15.6a	14.1ab	36.55ab	1283ab	3211a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Rang Test

www.SID.ir

جدول ۵- ضریب همبستگی ساده بین صفات

Table 5: Simple correlation between traits

صفات traits		X1	X2	X3	X4	X5	X6
تعداد غلاف دربوته	Pod per plant (X1)	1					
تعداد دانه در بوته	seed per plant (X2)	0.27 ns	1				
وزن هزار دانه	1000 G.W (X3)	0.014 ns	-0.495*	1			
عملکرد دانه	Seed yield (X4)	0.856**	0.884**	-0.021 ns	1		
عملکرد بیولوژیک	Biological yield (X5)	0,075 ns	-0.042 ns	0.141 ns	0.094 ns	1	
ارتفاع بوته	plant height (X6)	0.387 ns	0.18 ns	-0.012 ns	-0.263 ns	0.35 ns	1

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and ** Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

✓ Ayaz, S., D. L. Mc Neil, B. A. Mc kenzie, and G.D. Hill .۱۹۹۹.Effect of plant population and sowing depth on yield components of grain legumes. Proc. Agron. Soc, Vol ۲۹, Pp: ۹-۱۵

✓ Barari. M. ۱۹۹۶. Effect of inter row and inter plant distances on yield and yield components of white chick pea. Msc. Thesis in Agronomy.University of Tarbiat Modarres. pp ۸۹.(In Persian).

✓ Beech, D. F., and G.Y. Leach. ۱۹۸۹. Effect of plant density and row spacing on the yield of chickpea grown on the darling downs. Journal of Agriculture. Vol: ۲۹. ۲۴۱-۲۴۶.

✓ Kay, D. ۱۹۷۹. Food legumes. Tropical Development and Research Institute (TPI). TPI Crop and Product Digest No. ۳. Pages: ۴۸-۷۱. Tropical Products Institute, London, UK.

✓ Kanooni,H., K. Ahmadi and N.Akbari. ۲۰۰۰. Study of yield stability under Kordestan climate condition. In proceeding of ۶th Iranian congress of Agronomy and Plant Breeding. Mazandaran University. pp ۴۳۳. (In Persian).

✓ Koochaki, A. and M. Bannayan.۱۹۹۷. Pulse cultivation. Ferdowsi University Press.pp۲۳۶. (In Persian).

✓ L?pez-Bellido, F.J., L?pez-Bellido, R.J., Kasem, S., and L. L?pez-Bellido. ۲۰۰۸. Effect of planting date on winter kabuli chickpea growth and yield under rainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal. ۱۰۰:۹۵۷-۹۶۴.

✓ Majnoon Hoseini, Naser.۱۹۹۴. Pulse cultivation in Iran.Tehran University Press. Pp۳۷۵.

✓ Rao, S.C., and B.K. Northup. ۲۰۰۸. Planting date affects production and quality of grass pea forage. Crop Science. ۴۸:۱۶۲۹-۱۶۳۵.

✓ Sabaghpour, S.H. ۲۰۰۰. Genetic studies of quantitative and qualitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ph.D (Agric) Thesis. ICARISAT Asia Center, India, atancheru ۳۲۴-۵۰۲, A.P. India, ICRISAT:۲۱۲.

✓ Saxena K. B. and E. Singh. ۱۹۸۴. Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas. The Hague Publication. ۱۷-۳۴.

✓ Saxena M. C., K. K. Subramniyam and D.S. Yadav. ۱۹۷۶. Chemical and mechanical control of weeds in gram. Pantnagar. Journal of Research.Vol ۱: ۱۱۲-۱۱۶.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Saxena, N. P. and A. R. Sheldrake. ۱۹۸۰. Phisiology of growth, development and yield of chickpea in India. *In*: Proc. Int. Workshop Chickpea Improvement. Pp: ۱۰۶-۱۲۰. ICRISAT, Hydarabad India.

✓ Saxena, N. P. C. Jahansen, M. C.Saxena, and S. N.Silim, ۱۹۹۳. Breeding for stress tolerance. Pages: ۲۴۵-۲۷۰ *In:* Cool season. Food Legumes. K. B. Singh and M. C. Saxena (eds.) Wiley Sayce co-Publication.

✓ Siddique, K. H. M, R. Sedegley and C. Marshal, ۱۹۸۴. Effects of plant density on growth and harvest index of branches in chickpea. Field Crop Res. ۹: ۱۹۳-۲۰۳.

✓ Singh, K. B. ۱۹۸۷. Chickpea breeding. Pages: ۱۲۷-۱۶۲. *In:* M.C. Saxena and K.B. Singh (eds.), The Chickpea. CAB International, UK.

✓ Tuba Bicer, B., A. Narin Kalender and D. A. Akar. ۲۰۰۴. The effect of irrigation on spring-sown chickpea. Journal of agronomy Asian Network for scientific Information. Vol ۳: ۱۵۴-۱۵۸.

✓ Ullah, A., J. Bakht., M. Shafi., and W. A. Islam. ۲۰۰۲. Effect of various irrigations levels on different chickpea varieties. Asian Journal of Plant Sci: ۳۵۵-۳۵۷.

✓ Watt, J. and K. B. Singh. ۱۹۹۲. Research of late sown lentil (*Lens culinaris*) to seed rate, row spacing and phosphorus levels. Indian Journal of Agronomr. ۳۷: ۵۹۲-۵۹۳.

✓ Yousof. A., M. Ahsanul Haq., G. R. Tahir., and N. Ahmad. ۱۹۹۹. Effect of inter and intra row spacing on the yield and yield components of chickpea . Pak. J. Biol. Sci. ۲: l ۳۰۵ – ۳۰۷.

Archive of SID

www.SID.ir