تاثیر فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود (رقم قزوین) در آذربایجان غربی

آزاده معظم نیا[۱]، علی نصراله زاده اصل[۲] و علیرضا عیوضی[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود (رقم قزوین) آزمایشی در مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۸ اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل اول، فاصله بین ردیف کاشت در سه سطح (۳۰، ۴۰ و۵۰ سانتی‌متر) و عامل دوم، فاصله روی ردیف کاشت در چهار سطح (۵، ۷/۵، ۱۰ و ۱۲/۵ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. نتایج آزمایش نشان داد که اثر فاصله بین ردیف‌های کاشت و روی ردیف‌های کاشت بر ارتفاع بوته، تعداد انشعابات ساقه، تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه در هکتار معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه در مترمربع در فاصله بین ردیف‌های کاشت ۳۰ سانتی متر و روی ردیف‌های کاشت ۱۲/۵ سانتی متر به میزان ۲۰۷۹ کیلوگرم در هکتار حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: *اجزای عملکرد، تراکم بوته، عملکرد و نخود.*

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، خوی، ایران.
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوی، ایران (نویسنده مسئول).
E- mai: ali_nasr 462@yahoo.com
۳- عضو هئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

انسان از دیرباز در جیره غذایی خود از پروتئین‌های گیاهی استفاده می‌کرده و در این بین حبوبات از جمله نخود نقش مهمی را ایفاء کرده است. نخود مهم‌ترین گیاه جهت تامین پروتئین در جیره غذایی انسان می‌باشد. بنابراین مطالعه در مورد چگونگی افزایش عملکرد در واحد سطح از اهمیت به سزایی برخوردار است (Bagheri et al., 1997).

یکی از روش‌های مناسب افزایش عملکرد محصول نخود در واحد سطح، استفاده از ارقام سازگار با شرایط اقلیمی هر منطقه، تراکم و آرایش کاشت مناسب است، به نحوی که حداقل رقابت تخریبی بین بوته‌ها ایجاد گردد. تراکم‌های بیش ازحد، باعث ایجاد خرد اقلیم نامناسب شده و در اثر آن سایه اندازی بیش از حد بوته‌ها روی یکدیگر و خطرشیوع بیماری‌ها و آفات اتفاق افتاده و عملکرد دانه کاهش می‌یابد (Majnoon Hosseini et al., 2003). بنابراین انتخاب تراکم مطلوب جهت دستیابی به حداکثر عملکرد نخود در شرایط اقلیمی زراعی مختلف ضروری است. به‌طوری‌که نحوه توزیع و تراکم مناسب بوته‌ها در مزرعه می‌تواند از طریق کاهش رقابت بین بوته‌ها و درون بوته‌ها نسبت به عوامل محیطی رشد مانند نور، مواد غذایی و غیره عملکرد دانه در واحد سطح را افزایش دهد (Moaddab Shabestari and Mujtehedi, 1990).

با بررسی‌های دقیق در هر منطقه باید آرایش کاشت مناسب گیاهان ردیفی را مشخص نمود (Liu et al., 2003؛ Miguelez and Valenciano, 2005). از جمله عواملی که بر عملکرد تاثیر می‌گذارد تراکم مطلوب است، اما در مورد نخود اکثر پژوهش‌ها نشان داده که تراکم بر عملکرد اثر معنی‌داری ندارد (Wells, 1991؛ Liu and et al., 2003). فاصله بین ردیف و روی ردیف کاشت تعیین کننده فضای قابل استفاده هر بوته بوده و علت افزایش عملکرد دانه در بوته در فواصل بین ردیف و روی ردیف بیشتر، این است که در این شرایط بوته‌ها از منابع در دسترس و نور خورشید بهره‌برداری بیشتری کرده و مواد بیشتری به مقصد وارد می‌شود (Khaje poor, 1997). توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه زراعی با جذب تشعشع در ارتباط است و این صفت نقش تعیین کننده‌ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد گیاه دارد، زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است (Quanqi et al., 2008). به طورکلی افزایش کارایی جذب تشعشع خورشیدی نیاز به سطح برگ کافی و توزیع یکنواخت برگ در پوشش گیاهی دارد که این امر با ایجاد تراکم و الگوی کاشت مناسب امکان پذیر است (Harper, 1983). اثرالگوی کاشت بر عملکرد سویا نتایج مختلفی داشته است، به عنوان نمونه ویل‌کاکس (Wilcox, 1974) تفاوت مشخصی بین تراکم‌های مختلف کاشت سویا از نظر عملکرد دانه مشاهده نکرد، این در حالی است که شیبلز و وبر (Shibles and Weber, 1966) بر این باور بودند که حداکثر عملکرد دانه زمانی به دست می‌آید که فاصله ردیف‌ها نزدیک‌تر و الگوی کاشت مربعی

Archive of SID

www.SID.ir

شکل باشد. پورهادیان (Pourhadrian, 2008) با مطالعه روی گلرنگ گزارش کرد آرایش کاشت هر چه به سمت آرایش مربعی نزدیک‌تر شود تعداد طبق در بوته و در مترمربع و تعداد دانه در طبق افزایش می‌یابد و این نیز منجر به افزایش عملکرد می‌گردد. بر اساس گزارش سینگ و همکاران (Singh et al., 1988) مناسب‌ترین تراکم برای نخود با توجه به شرایط محیطی ۳۵ بوته در مترمربع می‌باشد.

خالد احمدی و کانونی (Khaled Ahmadi and Canoni, 1994) در شمال غربی ایران، مناسب‌ترین تراکم نخود سفید را ۲۵ بوته در مترمربع اعلام داشتند. فیلیپتی (Filippeti, 1990) نیز در هندوستان تراکم گیاهی مطلوب نخود را ۳۳ بوته در مترمربع گزارش کرده است. یاداو و سینگ (Yadav and Singh, 1989) طی آزمایشی بر روی نخود زراعی با فاصله ردیف ثابت ۵۰ سانتی‌متر و تراکم‌های ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ بوته در مترمربع را اعمال نمودند و اعلام کردند که بالاترین عملکرد از تراکم ۵۵ بوته در واحد سطح حاصل گردید. گزارش شده است که با افزایش تراکم گیاهی به دو برابر از طریق کاهش فاصله ردیف از ۶۰ سانتی‌متر به ۳۰ سانتی‌متر، عملکرد نخود زمستانه در غرب اردن تا ۵۲ درصد افزایش می‌یابد (Anonymous, 1975). در سوریه نیز با افزایش تراکم نخود زمستانه از ۱۸/۵به ۲۷/۸ بوته در مترمربع عملکرد به طور معنی‌داری افزایش یافت ولی عملکرد نخود بهاره تحت تاثیر قرار نگرفت (Saxena, 1980).

مجنون حسینی و همکاران (Majnon Hosseini et al., 2003) طی آزمایشی اثرات چهار تراکم کاشت ۲۷، ۳۶، ۴۶ و ۵۷ بوته در مترمربع را بر عملکرد چهار رقم نخود سفید مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند با افزایش تراکم از ۲۷ تا ۴۶ بوته در مترمربع، عملکرد دانه نخود در مترمربع افزایش یافت.

با توجه به اهمیت تراکم بوته در واحد سطح و هم‌چنین تاثیر آرایش کاشت بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد نخود، تعیین بهترین فاصله بین و روی ردیف کاشت از اهداف اصلی این پژوهش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی ساعتلوی ارومیه وابسته به مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی اجرا شد. این محل با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۳۳۸ متر از سطح دریا در ۲۷ کیلومتری شمال غرب شهرستان ارومیه واقع شده است. نوع اقلیم منطقه بر اساس تقسیم بندی جغرافیایی جزو اقلیم‌های نیمه خشک و با زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های گرم و خشک می‌باشد. میزان بارندگی منطقه بر اساس میانگین دراز مدت ۱۰ ساله ۲۳۶/۷ میلی‌متر گزارش شده است. بر اساس گزارش

Archive of SID

www.SID.ir

هواشناسی بیشترین بارندگی در شش ماهه اول سال ۱۳۸۸ برای فروردین ماه به میزان ۳۶/۳ میلی‌متر و کمترین مقدار در مرداد ماه به میزان صفر میلی‌متر گزارش شده است. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل اجرا گردید:

عامل اول فاصله بین ردیف‌های کاشت، در سه سطح ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر و عامل دوم فاصله روی ردیف‌های کاشت، در چهار سطح ۵، ۷/۵، ۱۰ و ۱۲/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

عملیات آماده سازی زمین شامل شخم زدن توسط گاوآهن برگردان‌دار و نرم کردن کلوخه‌ها توسط کولتیواتور بود. در این مرحله هم‌چنین با توجه به نتایج آزمایش خاک، هم زمان با کاشت معادل ۷۵ کیلوگرم در هکتار P_2O_3 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۷۵ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره در زمین پخش و با خاک مخلوط گردید. ایجاد کرت‌ها و جوی آبیاری به روش دستی و با استفاده از نیروی کارگر با توجه به نقشه طرح انجام شد. هر کرت به طول ۵ متر و دارای ۵ ردیف کاشت بود. عملیات کاشت در هفتم و هشتم اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸ انجام گردید. بدین منظور در هنگام کاشت بذرها در شیارهایی به عمق ۴ تا ۵ سانتی‌متر با توجه به فاصله بین شیارها در هر کرت کشت گردید. بذور قبل از کاشت به مدت ۱۲ ساعت در آب خیسانده شدند و موقع کاشت نیز به مدت ۱۵ دقیقه با محلول سم مانکوزب با غلظت سه در هزار ضد عفونی شدند.

اندازه‌گیری صفات مختلف گیاهی شامل ارتفاع بوته، تعداد انشعاب ساقه در بوته، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف با انتخاب ۸ بوته به طور تصادفی از ردیف‌های وسط هر کرت اندازه‌گیری و شمارش شدند. عملکرد اقتصادی نیز در مساحتی معادل سه مترمربع برای نخود محاسبه شد و برای تعیین وزن صد دانه برای نخود از محصول دانه هر کرت آزمایشی، ۴ نمونه ۱۰۰ تائی به صورت تصادفی انتخاب و پس از توزین، میانگین وزن صد دانه برای هر تیمار آزمایشی محاسبه گردید. کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها نیز توسط آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

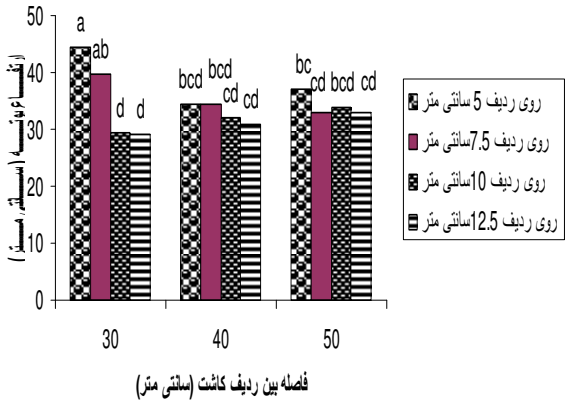
نتایج و بحث

ارتفاع بوته: اثر متقابل فاصله بین ردیف و روی ردیف‌های کاشت بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین ارتفاع بوته در فاصله بین ردیف ۳۰ و روی ردیف کاشت ۵ سانتی‌متر مشاهده شد. (شکل ۱). به عبارت دیگر افزایش تراکم کاشت موجب افزایش ارتفاع بوته گردید. به نظر می‌رسد سایه اندازی موجب افزایش طول میانگره‌های ساقه و در نتیجه افزایش ارتفاع و تعداد شاخه‌های فرعی در بوته گردیده است. بررسی‌های طولابی (Tolabi, 1996)

Archive of SID

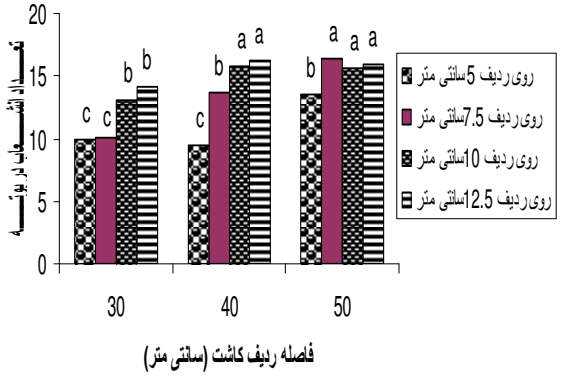
www.SID.ir

نیز نشان داده است که با افزایش تراکم در نخود ارتفاع بوته به طور معنی‌داری با افزایش روبرو شده است. هم‌چنین مجنون حسینی و همکاران (Majnon Hosseini et al., 2003) در تحقیقات خود چنین نتایجی را مشاهده کردند.



شکل ۱- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری آرایش کاشت (فاصله بین و روی ردیف کاشت) از نظر ارتفاع بوته. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

تعداد انشعابات ساقه در بوته: اثر متقابل فاصله بین ردیف و روی ردیف‌های کاشت بر تعداد انشعابات ساقه در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). با افزایش فاصله بین و روی ردیف کاشت (کاهش تراکم) در اثر فضای بیشتری که در اختیار بوته‌ها قرار می‌گیرد، تعداد انشعابات در گیاه افزایش می‌یابد. بیشترین تعداد انشعابات در فاصله بین ردیف ۴۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۲/۵ سانتی‌متر حاصل گردید (شکل ۲).



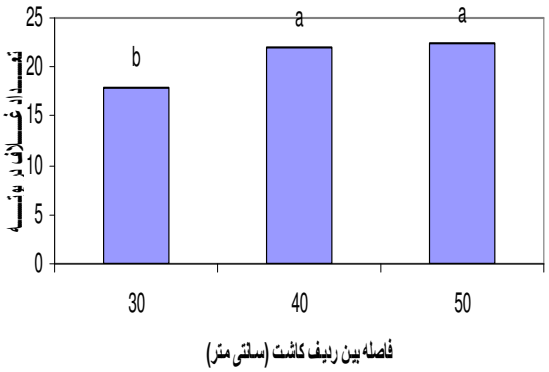
شکل ۲- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری آرایش کاشت (فاصله بین و روی ردیف کاشت) از نظر تعداد انشعاب در بوته. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

از آنجائی که این آرایش کشت به آرایش کشت مربعی شکل نزدیک است لذا فضای مناسبی برای گسترش بوته‌ها فراهم شده و تعداد انشعابات افزایش یافته است. هم‌چنین با کاهش فاصله بین و روی ردیف کاشت (افزایش تراکم) بعلت نزدیکی بین بوته‌ها رقابت بین آن‌ها افزایش یافته و جهت دسترسی به منابع موجود (نور و غذا) ارتفاع گیاه افزایش می‌یابد. در بررسی ضریب همبستگی، بین ارتفاع گیاه با تعداد انشعابات ساقه رابطه منفی و معنی‌داری ($r= -۰/۷۴۱^{**}$) مشاهده شد به طوری که با افزایش فواصل کاشت (کاهش تراکم) تعداد انشعابات افزایش و ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد (جدول ۲). مجنون حسینی و همکاران (Majnon Hosseini et al., 2003) و سددیکو و سجلی (Seddique and Saddley, 1985) نیز گزارش نمودند با افزایش تراکم در نخود به دلیل کاهش کانوپی گیاه، فعالیت جوانه‌های تشکیل دهنده شاخه کاهش می‌یابد.

Archive of SID

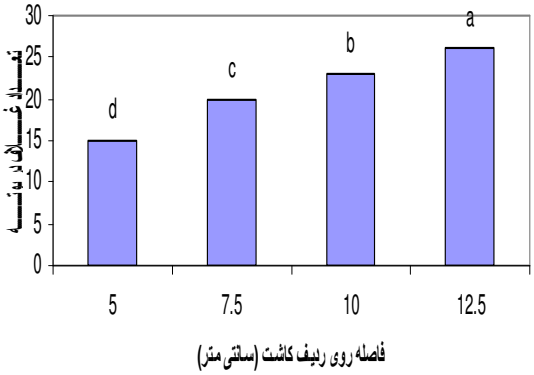
www.SID.ir

تعداد غلاف در بوته: اثر فاصله بین ردیف‌های کاشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار شد (جدول ۱). در مطالعه اجزای عملکرد نخود مشاهده شد که تعداد غلاف در گیاه با افزایش فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت افزایش داشت به طوری‌که با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت از ۳۰ به ۵۰ سانتی‌متر(کاهش تراکم) تعداد غلاف‌ها از ۱۷/۶۴ به ۲۲/۱۱ غلاف در بوته یعنی ۲۵/۳ درصد افزایش یافت (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر فاصله بین ردیف کاشت. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

اثر فاصله روی ردیف‌های کاشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار شد (جدول ۱). با افزایش فاصله روی ردیف‌های کاشت از ۵ سانتی‌متر به ۱۲/۵ سانتی‌متر، تعداد غلاف‌ها از ۱۴/۲۹ به ۲۵/۴۱ غلاف در بوته یعنی ۷۷/۸ درصد افزایش یافت (شکل ۴).



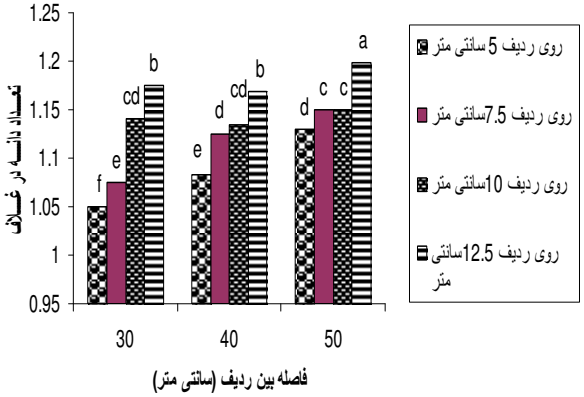
شکل ۴- مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر فاصله روی ردیف‌های. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

اثر متقابل فاصله بین و روی ردیف کاشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشد (جدول ۱). وات و سینگ (Watt and Singh, 1992)، سینگ و همکاران (Singh et al., 1995)، بیث و لیچ (Beeth and leach, 1989)، لیو و همکاران (Liu et al., 2003) و محمد نژاد و همکاران (Mohammad Nejad et al., 2006) نیز گزارش کردند که با افزایش تراکم، تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد که علت را افزایش رقابت بین بوته‌ها برای منابع محدود دانسته‌اند.

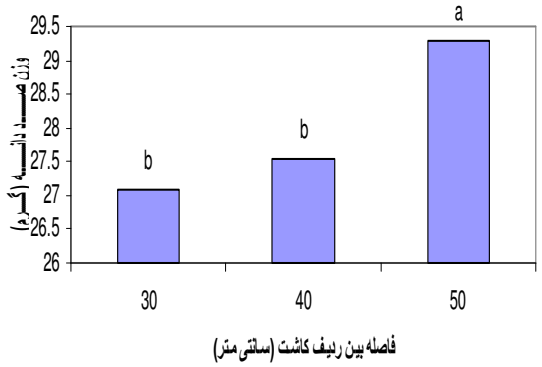
تعداد دانه در غلاف: اثر فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار شد (جدول ۱). در مطالعه اجزای عملکرد نخود مشاهده شد که تعداد دانه در غلاف با نزدیک شدن و کاهش فاصله کاشت بین و روی ردیف‌های کاهش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری آرایش کاشت (فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت) از نظر تعداد دانه در غلاف. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۶- مقایسه میانگین های وزن صد دانه تحت تاثیر فاصله بین ردیف‌های. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

اثر متقابل فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

با افزایش فاصله کاشت بین و روی ردیف‌های (کاهش تراکم) تعداد دانه در غلاف افزایش یافت و بیشترین تعداد دانه در غلاف در فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۲/۵ به تعداد ۱/۱۹ دانه در غلاف مشاهده شد (شکل ۵). وات و سینگ (Watt and Singh, 1992) و سینگ و همکاران (Singh et al., 1988) نیز در پژوهش‌های خود کاهش تعداد دانه در غلاف را با افزایش تراکم گزارش نمودند.

وزن صد دانه: تاثیر فاصله بین ردیف‌های کاشت بر وزن صد دانه معنی‌دار شد (جدول ۱). با تغییر فواصل بین ردیف‌های کاشت از ۳۰ به ۵۰ سانتی‌متر، وزن صد دانه از ۲۷/۱۱ گرم به ۲۹/۱۹ گرم افزایش یافت (شکل ۶).

تاثیر فاصله روی ردیف‌های کاشت بر وزن صد دانه معنی‌دار شد (جدول ۱). با افزایش فاصله روی ردیف کاشت از ۵ سانتی‌متر به ۱۲/۵ سانتی متر وزن صد دانه از ۲۶/۸۸ گرم به ۲۸/۴۱ گرم افزایش یافت (شکل ۷).

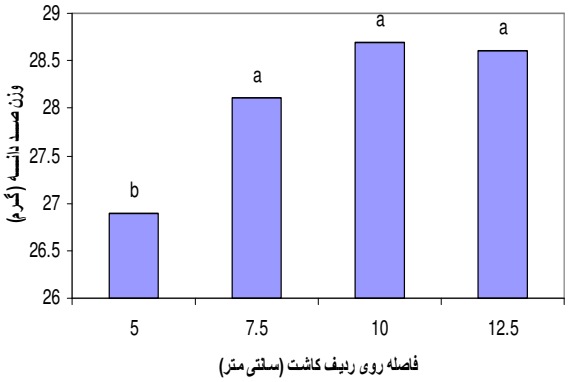
اثر متقابل فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر وزن صد دانه معنی‌دار نشد (جدول ۱).

نوروز زاده (Nowrozaeh, 1996) نیز در مطالعات خود روی نخود، گزارش کرد که وزن هزار دانه نخود بین تراکم‌های مختلف معنی‌دار نبود ولی بین ارقام نخود از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. نتایج بررسی آنها افزایش وزن هزار دانه نخود را با کاهش تراکم کاشت نشان داد. آنان گزارش کردند در کرت‌هایی که ۴۰ کیلوگرم در هکتار نخود کاشته شده بود، دانه‌های وزین تولید گردید اما اختلاف معنی‌داری با ۵۰ و ۶۰ کیلوگرم بذر مصرفی در هکتار وجود نداشت و کمترین وزن دانه با مصرف ۸۰ کیلوگرم بذر،

Archive of SID

www.SID.ir

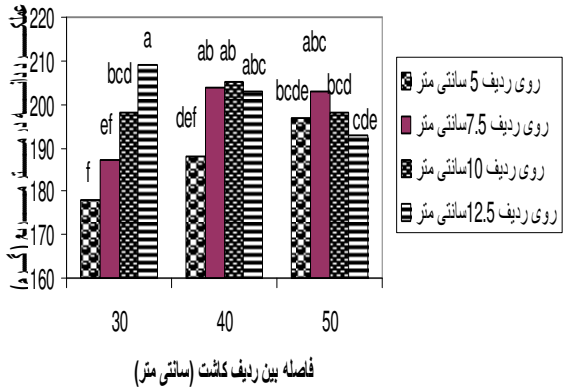
مشاهده شد. اما نتیجه از نظر آماری شبیه ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم در هکتار بود. هم‌چنین این نتایج با تحقیقات حسین (Hussain et al., 1998) مطابقت دارد. هم‌چنین سرور (Sarwar, 1998) معنی‌دار نبودن فاصله ردیف‌های کاشت بر وزن هزار دانه را گزارش نموده است.



شکل ۷- مقایسه میانگین های وزن صد دانه تحت تاثیر فاصله روی ردیف‌های کاشت. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

عملکرد دانه در مترمربع: اثر فواصل بین ردیف‌های کاشت درسطح احتمال ۵ درصد و روی ردیف‌های کاشت در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول ۱).

اثر متقابل فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه در فاصله بین ردیف‌های کاشت ۳۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۲/۵ سانتی‌مترحاصل شد (شکل ۸). از آنجایی که این آرایش کاشت نسبت به سایر آرایش‌های کاشت به آرایش کاشت مربع نزدیک‌تر بود، لذا بوته‌ها در شرایط مناسبی نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند و هم‌چنین در این حالت بهترین تراکم در مزرعه ایجاد شده است و حداکثر عملکرد دانه تولید شده است. فیلیپتی (Filippeti, 1990) در هندوستان ۳۳ گیاه در مترمربع، سینگ و همکاران (Singh et al., 1988) ۳۵ بوته در مترمربع را مناسب‌ترین تراکم گزارش نموده‌اند.



شکل ۸- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری آرایش کاشت (فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت) از نظر عملکرد دانه در مترمربع. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری

چنان‌که مشاهده شد در اثر تغییر فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت، تغییرات زیادی در عملکرد و اجزای عملکرد دانه و هم‌چنین برخی از صفات زراعی نخود به وجود آمد، که به طور خلاصه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کاهش فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح و ارتفاع بوته در نخود گردید، از طرف دیگر با افزایش فاصله بین و روی ردیف‌های کاشت به دلیل عدم رقابت بین بوته‌ها تعداد شاخه‌های فرعی

Archive of SID

www.SID.ir

در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و نهایتاً شاخص برداشت افزایش یافتند، ولی این افزایش‌ها نتوانستند کاهش عملکرد ناشی از کمبود تعداد گیاه و تعداد غلاف در واحد سطح را جبران نمایند. به عبارت واضح‌تر، کم بودن تعداد گیاه در واحد سطح سبب شد که از پتانسیل تولید محیط، حداکثر استفاده صورت نگیرد. هم‌چنین بر اساس نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام یافته به نظر می‌رسد در صورت انتخاب فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۲/۵سانتی‌متر و یا فاصله کاشت بین ردیف ۴۰ سانتی‌متر با فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر در شرایط محیطی ارومیه بیشترین عملکرد حاصل شود.

با بررسی عملکرد دانه در واحد سطح، به نظر می‌رسد با ایجاد شرایط محیطی مطلوب برای تغذیه گیاه اعم از رطوبت و نور و هم‌چنین استفاده بهینه از زمین با انتخاب الگوی کاشت مناسب با درصد اطمینان بالائی می‌توان بر میزان عملکرد نخود در واحد سطح افزود.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر فواصل بین و روی ردیف‌های کاشت بر ویژگی های نخود

Table 1- analysis of variance of effects distance between row and distance on row on pea characters

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS					
		ارتفاع بوته plant height	تعداد انشعابات در بوته number of branche per plant	تعداد غلاف در بوته number of pods per plant	تعداد دانه در غلاف number of Seed per pod	وزن صد دانه 100 seed weight	عملکرد دانه grain yield
تکرار replication	2	10.108	0.037	10.793	0.0001	0.75	2.49
فاصله بین ردیف (A) distance between row	2	66.4*	31.61**	69.68 **	0.006 **	14.19**	137.7 *
فاصله روی ردیف (B) distance on row	3	138.9 **	36.28 **	204.2**	0.015 **	5.04 *	337.4 **
A×B	6	39.42 *	6.19 **	2.45	0.001*	0.37 ns	198.4**
خطا error	22	14.102	0.48	3.74	0.0001	1.41	36.68
ضریب تغییرا ت (درصد) CV%		11.45	5.27	9.48	1.65	4.23	3.08

** و * و ns به ترتیب در سطح احتمال یک درصد و ۵ درصد و غیر معنی‌دار می‌باشد.

* and ** significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه گیری شده در نخود

Table 2- Simple correlation coefficient among measured traits in pea

صفات traits	تعداد دانه در غلاف Number of Seed per pod	تعداد غلاف در بوته numberof pods per plant	تعداد انشعابات number of branche	ارتفاع plant height
تعداد غلاف در بوته numberof pods per plant	-0.68*			
تعداد انشعابات number of branche	-0.85**	0.88**		
ارتفاع plant height	-0.87**	-0.81**	-0.74**	
عملکرد دانه در مترمربع grain yield in m^2	0.71**	0.78**	0.73**	-0.80**

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و ۵ درصد می‌باشد.

منابع مورد استفاده

References

✓ Anonymous. 1975. Grain legumes annual report. Tehran University, Faculty of Agriculture, Karaj.

✓ Bagheri, A., A. Nezami., A. Ganjali, and M. Parsa. 1997. Pea Agronomy. Ferdowsi University of Mashhad Press. Pp: 444.

✓ Beeth, D. F, and G. J. Leach. 1989. Effect of plant density and row spacing on the yield of chickpea grown on the Darling Downs, Southeastern Queensland. Aust .J. Exp. Agric. 29: 241- 246.

✓ Filippeti, A. 1990. Variability of plant and seed characteristics in a collection of chickpea. Legume Res. 13: 39- 46.

✓ Harper, F. 1983. Principles of arable crop production. London-Granada Press. 352 p. Http//publish.golestanspd.net.

✓ Hussain, A., M. Nawaz, and F. M. Chaudhry. 1998, Radiation interception and utilization by chickpea (*Cicer arietinum* L.) at different sowing dates and plant population. Agri. Sci. Sultan Qaboos Univ. 3 (2): 21- 25.

✓ Khaje poor, M. R. 1997. Fundamental of Agronomy. Isfahan University Press. Pp: 384.

✓ Khaled Ahmadi, M., and H. Canoni. 1994. Effect of seed density on seed yield of pea in Kurdistan. Seed and Plant Journal. 10: 38- 32.

✓ Liu, P., H. Gan., Y. T. Warkentin, and C. Mcdinald. 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. Crop Sci. 43: 426- 429.

✓ Majnoun Hosseini, N. 1998. Development, growth and yield of contrasting maturity gene isolines and contrasting cultivars of soybean under different agronomic conditions. Ph.D. Thesis. The University of Reading, England.

✓ Majnoon Hosseini, N., H. Mohammadi., K. Postini, and H. Zeinali. 2003. Effect of plant density on yield, chlorophyll content and remobilization of stems of pea cultivars. Journal of Agricultural Science. 4: 1011- 1019.

✓ Miguelez frade, M. M., and J. B. Valenciano. 2005. Effect of sowing density on the yield and yield components of spring-sown irrigated chickpea (*Cicer arietinum*) rown in Spain. J. Crop Hort. Sci. 33: 367- 371.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Moaddab Shabestari, M, and M. Mujtehedi. 1990. Crop Physiology. Tehran University Press. Pp: 431. (in Persian)

✓ Mohammad Nejad, Y., A. Soltani., F. Sayyedi., E. Zeinali, and A. Faraji. 2006. The proportion of main stem and branches on yield of chickpea at various planting dates and densities. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 13: 115- 122.

✓ Nowrozadeh, SH. 1996. The effect of density on yield and yield components in two different genotypes of chickpea under climatic conditions of Mashhad. M.Sc Thesis. Ferdowsi University of Mashhad. Pp: 78. (in Persian)

✓ Pourhadeian, H. 2008. Effect of row spacing and planting density on growth Indices and yield of safflower, local variety of Isfahan koseh in summer planting. Thesis of M.Sc. Agricultural faculty of Isfahan University.

✓ Quanqi, L., C. Yuhai., L. Mengyu., Z. Xunbo., Y. Songlie, and D. Baodi. 2008. Effects of irrigation and planting patterns on radiation use efficiency and yield of winter wheat in North China Agric. Water Manag. 95 (4): 469- 476.

✓ Sarwar, M. Y. 1998. Effect of different fertilizer doses and row spacing on growth and yield of gram (*Cicer arietinum* L.) M.Sc. Thesis, Univ. Agri. Faisalabad.

✓ Saxena, M. C. 1980. Recent advances in chickpea agronomy. In proceedings of the International workshop on chickpea Improvent, ICRISAT, patacheru. India. Pp: 96- 98.

✓ Seddique, K. N. M, and R. H. Sedgley. 1985. The effect of reduced branching on yield and water use of chickpea in a mediterranean type of environment. Field Crop Res. 12: 251- 296.

✓ Shibles, R. M., and C. R. Weber. 1966. Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting patterns. Crop Sci. 6: 55- 59.

✓ Singh, A., R. Prasad, and R. K. Sharma. 1988. Effect of plant type and population density on growth and yield of chickpea. J. Agri. Sci. U.K. 110 (I) : I - 3 (Field Crop Abst AI (2) :056.

✓ Singh, I. S., M. Hussain, and A. K. Gupta. 1995. Correlation studies among yield and yield contributing traits in F2 and F3 Chickpea populations. Inter. Chickpea and Pigeon pea Newsletter. 2: 11- 13.

✓ Tolabi, H. 1996. Effects of density and cultivars on yield and some yield components of pea in Lorestan province. M.Sc Thesis. University of Tehran. Pp: 84. (in Persian).

✓ Watt, J., and R. K. Singh. 1992. Response of late sown lentil to seed rate, row spacing and phosphorus levels. Indian J. Agron. 37: 522- 593.

✓ Wells, R. 1991. Soybean growth response to plant density: relation among canopy photosynthesis leaf area and light interception. Crop Sci. 31: 805- 810.

✓ Wilcox, J. R. 1974. Response of three soybean strain to equidistant spacing. Agron. J. 66: 409- 412.

✓ Yadav, D. S., and V. K. Singh. 1989. Effect of sowing dates and plant densities on performance of Kabuli chickpea genotypes. J. of Pulses Res. 2 (2): 192- 194

✓ - Yadav, R. K. 1990. Path analysis in segregating population of Chickpea. Indian J. of Pulses Res. 3 (2): 107- 110.

Archive of SID

www.SID.ir