

سهم ساقه اصلی و شاخه‌ها در تعیین عملکرد دانه نخود در تراکم‌های مختلف کاشت

یونس محمدنژاد^۱، افشین سلطانی^۲، فرامرز سیدی^۱، ابراهیم زینلی^۲ و ابوالفضل فرجی^۱

^۱اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، ^۲به ترتیب دانشیار و مربی گروه زراعت

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۳/۹/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۸/۱

چکیده

از آنجا که اطلاعات اندکی در مورد تأثیر تاریخ‌ها و تراکم‌های مختلف کاشت بر رشد ساقه اصلی و شاخه‌ها و سهم آنها در عملکرد نخود رقم هاشمی وجود دارد آزمایشی به صورت کرت یکبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد در سال ۱۳۸۱ اجرا شد. کرت اصلی تاریخ کاشت (۱۵ آذر، ۳۰ دی و ۱۵ اسفند) و کرت فرعی تراکم بوته (۶۴، ۴۸، ۳۲ و ۱۶ بوته در مترمربع) بود. در این آزمایش ارتفاع بوته و تعداد گره در ساقه اصلی و سایر شاخه‌ها و همچنین تعداد غلاف در ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه و ثانویه، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه در واحد سطح اندازه‌گیری شدند. تاریخ کاشت بر تعداد غلاف باروز در ساقه اصلی و شاخه ثانویه سهم ساقه اصلی تک بوته تأثیری نداشت ولی تعداد غلاف باروز در شاخه اولیه، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. با افزایش تراکم تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی، شاخه‌های اولیه و شاخه‌های ثانویه کاهش یافت. افزایش تراکم بوته موجب افزایش سهم ساقه اصلی از ۱۴/۵ درصد به ۲۵ درصد در عملکرد تک بوته شد، بر سهم شاخه‌های اولیه تأثیری نداشت، ولی سهم شاخه‌های ثانویه را از ۴۰ درصد به حدود ۲۵ درصد کاهش داد. در این آزمایش متوسط سهم ساقه اصلی، شاخه‌های اولیه و شاخه‌های ثانویه در تعیین عملکرد دانه در بوته به ترتیب ۲۱، ۴۸ و ۳۱ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم بوته، تعداد برگ، شاخه‌دهی، عملکرد نخود

مقدمه

و بلوین، ۱۹۹۰) بر تعداد و طول و توزیع شاخه‌ها در گیاه مؤثر می‌باشد.

زیترو و راکت (۱۹۹۵) مشاهده نمودند که با تأخیر در کاشت تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه کاشه می‌یابد. چاودری و علی (۱۹۸۸) اذعان داشتند که کشت زود نخود باعث افزایش رشد رویشی، وزن خشک، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته می‌شود و در نتیجه رشد زایشی محدود می‌گردد. زیترو و راکت (۱۹۹۵) و کالکانو

شاخه‌دهی بر عملکرد دانه از طریق تأثیر بر رشد، تعداد و وضعیت ساختارهای زایشی گیاه اثر می‌گذارد و دارای اهمیت زیادی می‌باشد (باقری و همکاران، ۱۳۷۶). عواملی مانند تاریخ کاشت (زیترو و راکت، ۱۹۹۵)، تراکم کاشت (نظامی و راشد محصل، ۱۳۷۴؛ پروز و همکاران، ۱۹۸۹)، فتوپریود (نلسون، ۱۹۹۶) و تغذیه گیاهی (سکون

و همکاران (۱۹۸۸) مشاهده کردند که وزن دانه نخود نسبت به تاریخ کاشت حساس بوده و در کشت زمستانه دانه‌های کوچک‌تری نسبت به کشت بهاره تولید می‌شود که به علت تولید گل و غلاف بیشتر در کشت زمستانه می‌باشد. بوارد و همکاران (۱۹۹۰) و آلد و همکاران (۱۹۸۸) گزارش نمودند با تأخیر در کاشت تعداد گره، غلاف و دانه کاهش می‌یابد. در سویا نیز با تأخیر در کاشت تعداد غلاف در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی کاهش می‌یابد. نسبت تعداد غلاف شاخه‌های فرعی به ساقه اصلی در تاریخ کاشت اول (۲۴ اردیبهشت)، دوم (۱۹ خرداد) و سوم (۴ تیر) به ترتیب ۸۱، ۴۵ و ۵۲ درصد می‌باشد (نظامی و راشد محصل، ۱۳۷۴).

تراکم کاشت بالا عملکرد دانه را اساساً با کاهش رشد شاخه‌ها در بوته کاهش می‌دهد (بوارد و همکاران، ۱۹۹۰؛ فردریک و همکاران، ۲۰۰۱). پروز و همکاران (۱۹۸۹) گزارش نمودند که در سویا با افزایش تراکم بوته با وجود این که تعداد و طول شاخه‌های فرعی و تعداد گره و غلاف در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی در تک بوته به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد، اما مقدار این صفات در واحد سطح افزوده می‌گردد. نظامی و راشد محصل (۱۳۷۴) نتیجه گرفتند که زیاد شدن تراکم بوته باعث تشدید رقابت بین گیاهان مجاور شده، کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، غلاف و دانه در بوته را به دنبال دارد. این امر سبب کاهش رقابت بین اندام‌های یک گیاه شده، مواد فتوسنتزی بیشتری به هر دانه اختصاص می‌یابد، در نتیجه وزن دانه افزایش می‌یابد، در حالی که براری و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی فواصل ردیف ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر و فواصل روی خط ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر هیچ اختلاف معنی‌داری در وزن دانه نخود مشاهده نکردند. عدم تأثیر تراکم بوته بر وزن دانه نخود در نتایج بیچ ولیچ (۱۹۸۹)؛ لیو و همکاران (۲۰۰۳) و رگان و همکاران (۲۰۰۳) نیز مشاهده شد. وایتر (۱۹۸۴)، به نقل از بلیدو و همکاران، (۲۰۰۰) اعلام نمود در گیاه لوپین تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در بوته به ندرت تحت تأثیر تراکم کاشت قرار می‌گیرد. آنها دریافتند که بین ساقه

اصلی و شاخه‌های جانبی و بین خود شاخه‌های جانبی (شاخه‌های اولیه، ثانویه و ...) از نظر تعداد دانه در غلاف و وزن دانه اختلاف وجود دارد که با کاهش تراکم بوته کمتر می‌گردد. سیدیک و همکاران (۱۹۸۴) در نخود مشاهده کردند که در تراکم‌های کاشت بالا، تعداد شاخه‌های اصلی که در اوایل رشد تشکیل می‌شوند، تغییر نمی‌کنند بلکه شاخه‌های بعدی که دیرتر در طول دوره رشد تشکیل می‌گردند، با شاخه‌های اصلی برای به‌دست آوردن منابع رقابت ناموفقی داشته، تولید گل و غلاف کمتری می‌کنند در نتیجه شاخص برداشت و عملکرد دانه در این شاخه‌ها و بالطبع عملکرد دانه در بوته کاهش می‌یابد. آنها در آزمایش دیگری تراکم بوته را بیش از اندازه افزایش دادند و به همراه ساقه اصلی تنها یک شاخه در بوته (که هر دو شاخص بالایی دارند) باقی گذاشتند و مشاهده کردند عملکرد دانه از ۱/۳۵ به ۱/۸۷ تن در هکتار افزوده می‌گردد.

با توجه به این که رشد ساقه اصلی و شاخه‌ها و سهم آنها در عملکرد تحت تأثیر تاریخ و تراکم کاشت قرار می‌گیرد و اطلاعات کمی در مورد نخود رقم هاشم وجود دارد، این آزمایش برای بررسی عوامل فوق انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی انجام شد. متوسط بارندگی و درجه حرارت سالانه به ترتیب سانتی‌گراد و آب هوای منطقه مدیترانه‌ای می‌باشد. در طی اجرای آزمایش میزان بارندگی ۳۵۴/۵ میلی‌متر و در درجه حرارت متوسط ماهانه حداقل و حداکثر به ترتیب ۲/۵ و ۳۳/۲۸ درجه سانتی‌گراد در آذر و تیرماه بود. آزمایش به صورت کرت‌های یکبار خرده شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. کرت اصلی تاریخ کاشت (۱۵ آذر، ۳۰ دی، ۱۵ اسفند) و کرت فرعی تراکم بوته (۱۶، ۳۲، ۴۸، ۶۴ بوته در مترمربع) بود. و فواصل ردیف ۲۵ سانتی‌متر بود. قبل از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم

(معادل ۲۷ کیلوگرم ازت خالص و ۷۵ کیلوگرم P_2O_5) براساس توصیه بخش خاک و آب تحقیقات کشاورزی، در زمین به طور یکنواخت پخش و به وسیله دیسک با خاک مخلوط شد. رقم نخود مورد کاشت هاشم بود. کاشت با دست و به صورت کپه‌ای انجام شد که بعد از سبز شدن طی دو نوبت تنگ شدند. با بذرها قبل از کاشت با قارچ‌کش مانکوزوب (دیتان ام - ۴۵) به نسبت وزنی ۲ در هزار ضد عفونی شدند. کنترل علف‌های هرز در چند مرحله و با دست صورت گرفت. برای مبارزه با گرم غلاف‌خوار در مرحله غلاف بستن طی دو نوبت به فواصل ده روز از سم لاروین به مقدار یک کیلوگرم در هکتار استفاده شد. به دلیل بارندگی مناسب در طی آزمایش نیازی به آبیاری مشاهده نشد.

بعد از رسیدگی کامل ۲۰ بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و تعداد غلاف‌های بارور در ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه و ثانویه (با توجه به این که تعداد شاخه ثالثیه بسیار ناچیز بوده و در عملکرد نیز هیچ نقشی نداشتند، در نظر گرفته نشدند)، تعداد غلاف غیربارور، تعداد دانه و وزن صد دانه شمارش و یا اندازه‌گیری شدند. بوته‌های سه خط وسط نیز ب حذف تک بوته به‌عنوان حاشیه از ابتدا و انتها خطوط کاشت، در سطوح ۲/۴۳، ۲/۵۳، ۲/۵۶ و ۲/۵۷ مترمربع به ترتیب برای تراکم‌های ۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ بوته در مترمربع برداشت و با دست کوبیده شدند. سپس دانه‌های حاصله توزین و عملکردهای دانه در واحد سطح محاسبه گردیدند. برای محاسبه میزان رطوبت دانه، نمونه‌هایی از هر کرت در آن با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیده و در نهایت عملکرد دانه کرت‌ها براساس رطوبت ۱۰ درصد گزارش شد. تجزیه واریانس داده‌های حاصله و مقایسه میانگین و همبستگی بین صفات مورد بررسی با استفاده از نرم‌افزار SAS (سلطانی، ۱۳۷۷) انجام شدند.

نتایج و بحث

اجزای عملکرد: اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف بارور در بوته معنی‌دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت ۳۰ دی با ۲۳/۳ غلاف بیشترین تعداد غلاف بارور در بوته را تولید

کرد، در حالی که بین دو تاریخ کاشت ۱۵ آذر و ۱۵ اسفند اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تاریخ کاشت ۲۵ آذر با وجود طول دوره رویشی بیشتر و تعداد برگ بیشتر، تعداد غلاف کمتری نسبت به کاشت دوم داشت. به نظر می‌رسد رشد رویشی بیش از اندازه در تاریخ کاشت اول نسبت به کاشت دوم باعث کاهش رشد زایشی شده و در نتیجه تعداد غلاف کاهش یافته است. این امر در هماهنگی با نتیجه چاودری و علی (۱۹۸۸) می‌باشد. اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی و شاخه ثانویه معنی‌دار نبود، در حالی که بر تعداد غلاف بارور در شاخه اولیه بسیار معنی‌دار بود. کاهش تعداد غلاف در بوته با تأخیر در کاشت به دلیل کم شدن تعداد غلاف در شاخه‌های اولیه بود. نظامی و راشد محصل (۱۳۷۴) نیز مشاهده کردند که کاهش تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی سبب عامل اصلی کاهش تعداد غلاف در بوته با تأخیر در کاشت است. در تمامی تاریخ‌های کاشت بیشترین تعداد غلاف بارور مربوط به شاخه اولیه و بعد شاخه ثانویه و در آخر ساقه اصلی بود. به نظر می‌رسد شاخه‌های ثانویه به دلیل این که دیرتر از شاخه‌های اولیه تشکیل می‌گردند فرصت کمتری برای تشکیل غلاف دارند. غلاف کمتری در ساقه اصلی هم می‌تواند به دلیل تعداد گره کم در آن باشد (نظامی و راشد محصل، ۱۳۷۴).

با افزایش تراکم، تعداد غلاف در بوته به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۱). به نظر می‌رسد که افزایش رقابت بین بوته‌ها و فضای ایجاد شده برای تولید و رشد کامل شاخه‌های فرعی و تولید غلاف، دلیل اصلی کاهش تعداد غلاف با افزایش تراکم بوته باشد. لیو (۲۰۰۳)، بیچ و لیچ (۱۹۸۹) و جنتر و همکاران (۱۹۹۹) نیز گزارش کردند که با افزایش تراکم تعداد غلاف‌های بارور در بوته کاهش می‌یابد که علت را افزایش رقابت بین بوته‌ها برای منابع محدود دانستند. همبستگی بسیار معنی‌دار بین تعداد غلاف در بوته با تعداد برگ‌ها در سایر شاخه‌ها و تعداد شاخه اولیه و ثانویه (به ترتیب $r=0/75$ ، $r=0/74$ و $r=0/68$) نیز بیانگر تأثیر این عوامل هستند. اثر تراکم بر تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی، شاخه اولیه و ثانویه بسیار معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی، شاخه اولیه و ثانویه و بوته و تعداد غلاف غیربارور در بوته تحت تاثیر تراکم‌های بوته (۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ بوته در مترمربع) در تاریخ‌های کاشت ۱۵ آذر، ۳۰ دی و ۱۵ اسفند.

تیمار	تعداد غلاف باروری در			تعداد غلاف غیربارور در بوته
	ساقه اصلی	شاخه اولیه	شاخه ثانویه	
تاریخ کاشت				
۱۵ آذر	۴/۱۲	۸/۹۴ b	۷/۷۶	۲۰/۸۳ b
۳۰ دی	۴/۳۰	۱۱/۶۱ a	۷/۳۹	۲۳/۳۰ a
۱۵ اسفند	۴/۰۴	۱۰/۰۳ b	۷/۰۵	۲۱/۱۳ b
LSD	NS	۱/۲۲	NS	۱/۴۷
تراکم بوته (مترمربع)				
۱۶	۴/۷۳ a	۱۵/۵۵ a	۱۴/۳۴ a	۳۴/۶۶ a
۳۲	۴/۳۷ ab	۱۰/۱۷ b	۶/۸۶ b	۲۱/۴۲ b
۴۸	۳/۹۷ bc	۸/۱۷ c	۴/۲۷ c	۱۶/۴۳ c
۳۴	۳/۴۹ c	۶/۹۰ c	۴/۱۲ c	۱۴/۵۱ c
LSD	۰/۵۶	۱/۴۲	۱/۴۸	۲/۴۶

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

با تأخیر در کاشت، تعداد دانه در غلاف کاهش یافت (جدول ۲). تاریخ کاشت اول و سوم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف را تولید کردند. طول دوره رویشی بیشتر در کاشت‌های زود توانست باعث افزایش تعداد دانه در غلاف گردد. همبستگی بسیار معنی‌دار بین تعداد دانه در غلاف با روز از کاشت تا شروع دانه بستن ($r=0/63$) نیز حاکی از این امر بود. اثر تراکم بوته بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشد (جدول ۲). این امر در هماهنگی با نتایج براری و همکاران (۲۰۰۳) و رگان و همکاران (۲۰۰۳) می‌باشد. اثر متقابل تاریخ کاشت×تراکم بوته نیز بر تعداد دانه در غلاف معنی‌داری نبود.

وزن دانه در بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲). وزن صد دانه تاریخ کاشت دوم و سوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از تاریخ کاشت اول بود. افزایش وزن صد دانه با تأخیر در کاشت در آزمایش‌های دیگر نیز مشاهده شد (کالگانو و همکاران، ۱۹۸۸؛ زیترو و براکت، ۱۹۹۵). همبستگی منفی بسیار معنی‌داری نیز بین وزن صد دانه با روز از کاشت تا شروع دانه بستن ($r=-0/49$) و تعداد دانه در غلاف ($r=-0/66$) وجود داشت. با تأخیر در تاریخ کاشت وزن صد دانه در ساقه اصلی و شاخه اولیه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ولی تأثیری بر وزن صد دانه شاخه ثانویه نداشت (داده‌ها ارائه نشدند).

کاهش تعداد غلاف در بوته با افزایش تراکم در ساقه اصلی، شاخه اولیه و ثانویه اتفاق افتاد. این نتایج با یافته‌های لیو (۲۰۰۳) نیز مطابقت دارد. اثر متقابل تاریخ کاشت×تراکم بوته بر تعداد غلاف در بوته و شاخه اولیه و ثانویه معنی‌دار نبود.

تاریخ کاشت و تراکم بوته در تعداد غلاف غیربارور در بوته اثر معنی‌داری داشتند (جدول ۱). بیشترین تعداد غلاف غیربارور در تاریخ کاشت اول و دوم بود. رشد رویشی زیاد در کاشت اول و دوم موجب تولید تعداد غلاف بیشتری می‌شود که در نتیجه محدودیت مواد فتوسنتزی در مراحل بعدی، تعداد غلاف غیربارور افزایش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های محققین دیگر نیز مطابقت دارد (سیدیک و سیدلی، ۱۹۸۶؛ زیترو و براکت، ۱۹۹۵). آنها دلیل اصلی افزایش تعداد غلاف غیربارور در کشت زود را مربوط به دمای پایین، رطوبت بالا و یا تولید گل زیاد دانستند. با افزایش تراکم بوته تعداد غلاف غیربارور کاهش یافت. وجود فضای کافی در تراکم‌های پایین موجب تولید تعداد غلاف بیشتری که در نتیجه محدودیت مواد فتوسنتزی در مراحل بعدی، تعداد غلاف غیربارور افزایش یافت.

جدول ۲- مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد ساقه اصلی، شاخه اولیه و ثانویه نسبت به عملکرد تک بوته و عملکرد در واحد سطح تحت تاثیر تراکم‌های بوته (۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ بوته در مترمربع) در تاریخ‌های کشت ۱۵ آذر، ۳۰ دی و ۱۵ اسفند.

عملکرد (تن در هکتار)	سهم در عملکرد تک بوته			وزن صد دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تیمار
	شاخه‌های ثانویه	شاخه‌های اولیه	ساقه اصلی			
						تاریخ کاشت
۲/۶۳ a	۳۴/۵۳ a	۴۳/۹۹ b	۲۱/۴۷	۲۸/۷۱ b	۱/۲۹ a	۱۵ آذر
۲/۷۱ a	۲۶/۸۵ b	۵۲/۳۵ a	۲۰/۷۸	۳۰/۹۶ a	۱/۲۱ b	۳۰ دی
۲/۲۸ b	۳۱/۰۷ a	۴۷/۷۴ ab	۲۱/۱۸	۳۰/۷۰ a	۱/۱۴ c	۱۵ اسفند
۰/۳۱	۳/۸۹	۴/۹۷	NS	۱/۷۳	۰/۰۶	LSD
						تراکم بوته (مترمربع)
۲/۳۷	۴۰ a	۴۵/۴۹	۱۴/۵۰ c	۳۰/۵۲	۱/۲۲	۱۶
۲/۴۷	۳۱/۳۰ b	۴۷/۸۸	۲۰/۸۰ b	۲۹/۴۸	۱/۲۴	۳۲
۲/۵۵	۲۴/۵۱ c	۵۰/۷۴	۲۴/۷۴ a	۳۰/۷۳	۱/۲۰	۴۸
۲/۸۶	۲۷/۴۶ bc	۴۷/۹۹	۲۴/۵۴ a	۲۹/۷۵	۱/۱۹	۳۴
NS	۴/۶۸	NS	۲/۸۵	NS	NS	LSD

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

تک بوته شد، بر سهم شاخه‌های اولیه تاثیری نداشت، ولی سهم شاخه‌های ثانویه را کاهش داد. با افزایش تراکم بوته اهمیت ساقه اصلی در عملکرد زیاد می‌شود و اهمیت شاخه ثانویه کاهش می‌یابد. بلیدو و همکاران (۲۰۰۰) نیز در لوپین گزارش کردند که با افزایش تراکم نقش ساقه اصلی در افزایش عملکرد معنی‌دار می‌شود.

اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بر سهم ساقه اصلی و شاخه ثانویه در عملکرد تک بوته معنی‌دار نبود ولی بر سهم شاخه اولیه در عملکرد تک بوته در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. در تاریخ کاشت اول بین تراکم‌های بوته از نظر سهم شاخه اولیه در عملکرد اختلافی وجود نداشت ولی در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۱). سهم شاخه اولیه در عملکرد تک بوته بین تراکم‌های بوته در تاریخ‌های کاشت مختلف روندهای متفاوتی را به دلیل نامشخص نشان داد.

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد در واحد سطح معنی‌دار بود، در حالیکه اثر تراکم بوته و اثر متقابل تاریخ کشت × تراکم بر آن معنی‌دار نشد (جدول ۲). کاشت در تاریخ ۱۵ اسفند به‌طور معنی‌داری سبب کاهش عملکرد دانه گردید. بین دو تاریخ کاشت ۱۵ آذر و ۳۰ دی

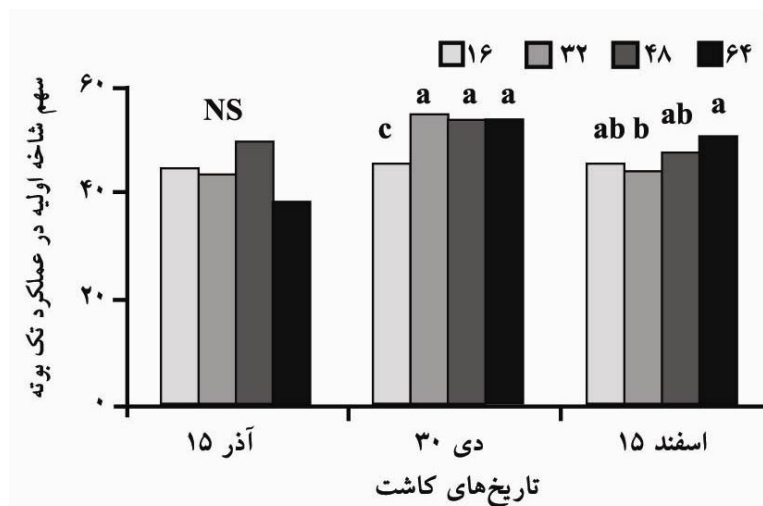
اثر تراکم بوته بر وزن صد دانه از نظر آماری معنی‌دار نبود. معنی‌دار نشدن وزن صد دانه در تراکم‌های مختلف در نتایج لیو و همکاران (۲۰۰۳)، سیدیک و سیدلی (۱۹۸۶)، بیچ و لیچ (۱۹۸۹) و رگان و همکاران (۲۰۰۳) نیز مشاهده شد. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته بر وزن صد دانه معنی‌دار نبود.

سهم ساقه اصلی و شاخه اولیه و ثانویه در عملکرد تک بوته و عملکرد در واحد سطح: اثر تاریخ کاشت بر سهم ساقه اصلی در عملکرد دانه تک بوته از نظر آماری معنی‌دار نبود، در حالیکه بر سهم شاخه اولیه و ثانویه معنی‌دار شد (جدول ۲). در تمامی تاریخ‌های کاشت سهم شاخه اولیه در عملکرد تک بوته از شاخه ثانویه و ساقه اصلی بیشتر بود. این امر بیشتر به دلیل تولید غلاف زیادتر در شاخه اولیه بود.

سهم ساقه اصلی و شاخه ثانویه در عملکرد تک بوته تحت تاثیر تراکم بوته قرار گرفت، در حالیکه اثر تراکم بوته بر سهم شاخه اولیه معنی‌دار نبود (جدول ۲). در بین تراکم‌های مختلف سهم شاخه اولیه در عملکرد تک بوته نسبت به شاخه ثانویه و ساقه اصلی بیشتر بود. افزایش تراکم بوته موجب افزایش سهم ساقه اصلی در عملکرد

اختلاف معنی داری از نظر عملکرد دانه مشاهده نشد. افزایش عملکرد دانه نخود با کاشت زود در مطالعات محققین دیگر نیز گزارش شد (کالکانو و همکاران، ۱۹۸۸؛ راجپوت و همکاران، ۱۹۸۶). کاشت دیر از طریق کاهش طول دوره رشد قبل از گلدهی و طول دوره گلدهی (باقری و همکاران، ۱۳۷۶) و همچنین کاهش تعداد گره حاوی غلاف (نظامی و راشد محصل، ۱۳۷۴) باعث کاهش عملکرد دانه در نخود می‌شود. تورج محمدی و همکاران (۱۳۷۹) نتیجه گرفتند که تاخیر در کاشت از طریق کاهش طول دوره زایشی گیاه سبب کاهش عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه می‌گردد. همبستگی مثبت و بسیار معنی دار بین عملکرد در واحد سطح با ارتفاع بوته ($r=0/45$)، طول میانگرمه ($r=0/51$)، تعداد روز از کاشت تا دانه بستن و رسیدگی فیزیولوژیک (به ترتیب $r=0/45$ و $r=0/44$) و تعداد دانه در غلاف ($r=0/50$) و همبستگی معنی دار با تعداد دانه در مترمربع ($r=0/35$) وجود داشت که بیانگر تأثیر این عوامل بر عملکرد دانه در این آزمایش بودند.

اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه در واحد سطح معنی دار نبود (جدول ۲)، ولی با وجود معنی دار نشدن عملکرد بین تراکم‌های مختلف، اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین آنها وجود داشت. معنی دار نشدن اثر تراکم بوته در عملکرد دانه در مطالعات براری و همکاران (۲۰۰۳) و بیچ و لیچ (۱۹۸۹) نیز گزارش شد. در گیاه لویین بلید و همکاران (۲۰۰۰) معنی دار نشدن اثر تراکم بوته بر عملکرد را به اختلاف شرایط آب و هوایی نسبت دادند و گزارش کردند که در شرایط محیطی مناسب در تراکم‌های پایین، گیاهان شاخه‌های بیشتری تولید می‌کنند و در نتیجه تراکم بوته مناسب با تعداد بوته کمی حاصل می‌گردد و عکس این حالت نیز در شرایط وجود محدودیت‌های محیطی اتفاق می‌افتد. گان و همکاران (۲۰۰۲) نیز عدم واکنش گیاه نسبت به تراکم بوته را در اثر تنش ناشی از عوامل محیطی دانستند.



شکل ۱- سهم شاخه اولیه در عملکرد تک بوته برای تراکم‌های مختلف (۱۶، ۳۲، ۴۸ و ۶۴ بوته در مترمربع) در تاریخ‌های کاشت ۱۵ آذر، ۳۰ دی و ۱۵ اسفند.

منابع

۱. باقری، ع.، نظامی، ا.، گنجعلی، ع. و پارسا، م. الف. ۱۳۷۶. زراعت و اصلاح نخود. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد. ۴۴۴ صفحه.
۲. سلطانه‌لی، ا. ۱۳۷۷. کاربرد نرم‌افزار SAS در تجزیه‌های آماری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۸۰ صفحه.
۳. محمدی، ت. ۱۳۷۹. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم روی عملکرد و اجزای عملکرد نخود رقم محلی (بیونج) در شرایط دیم کرمانشاه. مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران. بابلسر. صفحات ۳۰۶-۳۰۵.
۴. نظامی، ا. و راشد‌محصل، م. ح. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا در منطقه مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۹ (شماره ۲): صفحات ۳۹-۲۲.
5. Auld, D.L., Bettis, J.E., Crock, J.E., and Kephart, K.D. 1988. Planting date and temperature effect on germination, emergence, and seed yield of chickpea. *Agron. J.* 80: 909-914.
6. Barary, M., Mazaheri, D., and Banai, T. 2003. The effect of row and plant spacing on the growth and yield of chickpea. 11th Australian Agronomy Conference. Geelong. 2003.
7. Beech, D.F., and Leach, G.J. 1989. Effect of plant density and row spacing on the yield of chickpea grown on the Darling Downs, southeastern Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 29: 241-246.
8. Bellido, L.L., Fuentes, M., and Castillo, J.E. 2000. Growth and yield of white lupin under Mediterranean conditions. *Agron. J.* 92:200-206.
9. Board, J.E., Harville, B.G., and Saxton, A.M. 1990. Branch dry weight in relation to yield increases in narrow-row soybean. *Agron. J.* 82: 540-544.
10. Calcagno, F., Gallo, G., Venora, G., Iaiani, M. and Raimondo, I. 1988. Early sowing chickpea yield in the dry, warm environment of Sicily, Italy. *International Chickpea Newsletter.* 18: 28-29.
11. Chowdhury, M.S.I., and Ali, M.K. 1988. Physiology aspects of yield improvement in pulses. Influence of time of sowing and plant population on the yield of different genotypes of chickpea. Workshop on the evaluation of the research activities under P1-480 Programme (Title 3) for 1986-87 at Bina, 23 April. 4-5.
12. Freserick, J.R., Camp, C.R., Bauer, P.J. 2001. Drought-Stress effect on branching and main stem seed yield and yield components of determinate soybean. *Crop Science* 41: 759-763.
13. Gan, Y.T., Miller, P.R., McConkey, B.G., Zentner, R.P., Liu, P.H., and McDonald, C.L. 2002. Optimum plant population density for chickpea and drypea in a semiarid environment. *Can. J. Plant Sci.* 83: 1-9.
14. Jettner, R.J., Siddique, K.H.M., Loss, S.P., and French, R.J. 1999. Optimum plant density of Desi chickpea increases with increasing yield potential in southwestern Australia. *Aust. J. Agric. Res.* 50: 1017-1025.
15. Liu, P.H., Gan, Y., Warkentin, T., and McDonald, C. 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. *Crop Sci.* 43: 426-429.
16. Nelson, R. 1996. The inheritance of a branching type in soybean. *Crop Sci.* 36: 1150-1152.
17. Parvaz, A.Q., Gardner, F.P., and Boote, K.J. 1989. Determinate-and indeterminate-type soybean cultivar responses to pattern, density, and planting date. *Crop Sci.* 29: 150-157.
18. Rajput, R.L., Shirvastava, V.K., and Yadava, R.P. 1986. Response of Chickpea to sowing date. *Indian J. Agric.* 31: 95-96.
19. Regan, K.L., Siddique, K.H., and Martin, L.D. 2003. Response of kabuli chickpea to sowing rate in Mediterranean type environments of south-western Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 43: 87-97.
20. Schon, M.K., and Blevins, D.G. 1990. Foliar boron applications increase the final number of branches of field-grown soybeans. *Plant Physiol.* 92: 602-607.
21. Siddique, K.H., and Sedgley, R.H. 1986. Chickpea, a potential grain Legume for south-western Australia: Seasonal growth and yield. *Aust. J. Agric. Res.* 37: 245-261.
22. Siddique, K.H., Sedgley, R.H., and Marshall, C. 1984. The effect of plant density density on growth and harvest index of branches in chickpea. *Field Crops Res.*, 9: 193-203.
23. Zaiter, H. Z., and Barakat, S.G. 1995. Flower and pod abortion in chickpea as affected by sowing date and cultivar. *Can. J. Plant Sci.* 75: 321-327.

The proportion of main stem and branches on yield of chickpea at various planting dates and densities

Y.M. Nejad¹, A. Soltani², F. Sayyedi¹, E. Zeinali² and A. Faraji¹

¹Academic members of Agricultural and Natural Resources Center of Golestan, ²Associate Prof. and Instructor of Dept., of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

There is a paucity of information reading dates and densities on growth of lateral branches and main stem and hence their proportion in yield chickpea variety of Hashem. An experiment was carried out at Agricultural Research Station of Gorgan, Iran. The experiment was a split plot arranged in a Randomized Complete block design with four replications. Three planting dates (5th December, 20th January and 5th March) and four planting densities (16, 32, 48 and 65 plants per square meters) were main and subplots, respectively. Plant height, nodes in main stem and lateral branches and pods number on main stem and lateral branches and 100 seed weight were measured. Seed yield was also measured. Planting data had no effect on pods per main stem and secondary branches, proportion of main stem for yield per plant but had a significant effect in pods primary branches, seeds per pods, 100 seed weight and yield. With an increase in plant density, the fertile pods decreased on main stem, and primary and secondary branches. Increase in plant density increased contribution of main stem for yield per plant form 14.5 to 25 percent, and it had no effect in primary branches proportion, but decreased the contribution of secondary branches for yield per plant form 40 to 25 percent. Contribution of main stem, primary and secondary branches for yield per plant were 21, 45 and 31 percent, respectively.

Keywords: Planting Data; Planting Density; Branching; Leaf Number; Chickpea Seed Yield