

## اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا

### Effect of plant density and planting date on yield and yield components of faba bean

پیمان شریفی<sup>۱</sup>، فاطمه نیک‌نامی<sup>۲</sup>، سید مصطفی صادقی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۱۷

#### چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و سایر صفات زراعی باقلا آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در استان گیلان، طی سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. کرت اصلی شامل ۴ تاریخ کاشت (۲۶ آبان، ۲۱ آذر، ۱۶ دی و ۱۱ بهمن) و کرت فرعی شامل سه تراکم کاشت (۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در مترمربع) بود. صفات مورد مطالعه شامل ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت و طول دانه بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل دو فاکتور بر صفات ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود. اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و طول دانه بود. تراکم بوته اثر معنی‌دار بر تمام صفات مورد مطالعه به جزء تعداد ساقه در بوته و طول دانه داشت. کاشت زودهنگام در آبان منتج به افزایش عملکرد (۴۷۰۷/۶ کیلوگرم در هکتار) تا سه برابر در مقایسه با کاشت در بهمن (۱۷۲۳/۴ کیلوگرم در هکتار) شد. همچنین کاشت زودهنگام سبب تولید بیشترین غلاف و ساقه در بوته و بلندترین بوته‌ها شد. نتایج نشان داد که تراکم ۱۶ بوته در متر مربع منتج به بیشترین عملکرد دانه شد. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که بر اساس شرایط و نتایج این آزمایش، اگر باقلا در آبان و با تراکم ۱۶ بوته در متر مربع کاشته شود، بیشترین عملکرد و اجزای آن حاصل خواهد شد.

**واژه های کلیدی:** باقلا، تاریخ کاشت، تراکم بوته، اجزای عملکرد، عملکرد دانه

<sup>۱</sup>دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، رشت، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات گیلان، گروه زراعت، رشت، ایران

<sup>۳</sup>دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، لاهیجان، ایران

## مقدمه

باقلا یکی از مهمترین بقولات دانه‌ای است که با سطح زیر کشت حدود ۲/۹ میلیون هکتار در خاورمیانه، چین و حتی نقاطی از اروپا و استرالیا به عنوان منبع پروتئینی در تغذیه انسان و دام استفاده می‌شود (Turpin et al., 2002). سطح زیر کشت باقلا در ایران ۳۵۰۰۰ هکتار است که مناطق عمده کشت آن شامل گرگان، خوزستان، لرستان، هرمزگان و گیلان می‌باشد و عملکرد آن به طور متوسط ۴۰۰۰-۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بذر خشک و حدود ۸ تن در هکتار غلاف سبز است (FAO, 2010).

یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر عملکرد گیاهان زراعی، انتخاب تاریخ کاشت مناسب و استقرار خوب گیاهچه‌ها است، که این ویژگی‌ها به شدت تحت تأثیر دما و رطوبت خاک قرار دارند (Iannucci et al., 2000). در شرایط ایران، رطوبت خاک در زمان کاشت این گیاه عموماً محدودکننده نبوده و دما عامل اصلی تعیین کننده سبز شدن و استقرار گیاه به شمار می‌آید (عجم نوری و همکاران، ۱۳۸۶). هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه است، به طوریکه مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقاء گیاهچه مناسب باشد، ضمن این که گیاه حتی الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب روبرو گردد و با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نکند (خواجeh پور، ۱۳۹۳). هدف از فاصله‌گذاری مناسب بین بوته‌ها آن است که ترکیب مناسبی از عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاک) برای حصول حداکثر عملکرد با کیفیت مطلوب تأمین شود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۷۷).

مطالعات متعددی در زمینه بررسی تأثیرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و سایر صفات وابسته در باقلا انجام شده است. در تحقیقی یک ژنوتیپ باقلا در ۵ تاریخ کاشته شد و نشان داده شد که حداکثر عملکرد دانه به میزان ۷۳۳ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۵ بهمن حاصل گردید (Confalone et al., 2010). هاشم‌آبادی و صداقت حور (۱۳۸۵) نشان دادند که تاریخ کاشت دهم آبان در مقایسه با

بیست و پنجم آبان از نظر بسیاری از صفات از جمله عملکرد دانه ارجحیت داشت. ایشان همچنین با اعمال ۴ تراکم ۱۷، ۲۲، ۲۵ و ۲۹/۷ بوته در متر مربع اظهار داشتند که تغییرات تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر عملکرد باقلا نشان نداد. در تحقیقی دیگر در بنگلادش نشان داده شد که بیشترین عملکرد دانه باقلا در تاریخ کاشت ۳۰ آبان بدست آمد (Kawochar et al., 2010). همچنین در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد که بیشترین رشد رویشی، رشد ریشه، تعداد گره‌ها و عملکرد دانه در تاریخ کاشت اوایل آذر حاصل شد (Thalji and Shalaldehy, 2006). در تحقیقی دیگر در پاکستان نشان داده شد که تاریخ کاشت یک فاکتور مهم در نمو فنولوژیک و عملکرد و اجزای عملکرد باقلا می‌باشد و کاشت در تاریخ ۲۰ مهر، منتج به بهترین نتیجه گردید (Shad et al., 2010). خدانپناه و همکاران (۱۳۷۷) با بررسی اثرات تاریخ‌های مختلف کاشت در باقلا در منطقه اهواز گزارش نمودند که حداکثر عملکرد دانه در تاریخ کاشت سی‌ام مهرماه (۴۷۱۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. همچنین صباغ پور (۱۳۸۳) نشان داد که برای رقم باقلای برکت در شرایط آب و هوایی گرگان بالاترین میانگین عملکرد غلاف سبز و دانه خشک مربوط به تاریخ کاشت ۱ آذر (به ترتیب با مقادیر ۲۰۵۴۰ و ۳۸۶۱ کیلوگرم در هکتار) بود. در تحقیقی دیگر مشاهده شد که تغییر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و بسیاری از صفات مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری داشته و بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۲۵ دی به دست آمد. همچنین با اعمال سه تراکم ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ بوته در متر مربع نشان داده شد که تغییرات تراکم کاشت دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد دانه بود (Turk and Tawaha, 2002). همچنین در تحقیق دیگری با اعمال تراکم‌های ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ بوته در متر مربع در کشور اردن مشاهده شد که اثر تراکم کاشت بر عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در بوته و وزن ۱۰۰ دانه معنی‌دار بود (Rifae et al., 2004). همچنین ترابی جفودی و همکاران (۱۳۸۴) نشان دادند که تغییرات فاصله ردیف بر تعداد غلاف در بوته لویا موثر بود. در تحقیق دیگری، با

## اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا

سرک اضافه نشد. عمق کاشت ۴-۵ سانتی متر در نظر گرفته شد.

در طول دوران رشد و نمو، مراقبت‌های زراعی معمول شامل کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها انجام شد. با توجه به شرایط جوی، کاشت به صورت دیم انجام پذیرفت. صفات مورد مطالعه شامل ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت و طول دانه بودند. صفت ارتفاع گیاه از سطح زمین تا انتهای بوته بر روی ده بوته قبل از رسیدگی اندازه‌گیری شد. صفات تعداد ساقه و غلاف در بوته بر روی ده بوته در مرکز هر کرت قبل از رسیدگی شمارش شد. برداشت از حدود اول خرداد تا ۲۵ خرداد با توجه به تاریخ کاشت ژنوتیپ‌ها انجام پذیرفت. برای محاسبه عملکرد دانه و شاخص برداشت از ردیف‌های میانی و با حذف یک متر حاشیه از طرفین اقدام به برداشت بوته‌ها شد و محاسبه بر اساس کیلوگرم در هکتار صورت پذیرفت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار بود. همچنین تراکم بوته بر صفات ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه و شاخص برداشت اثر معنی‌دار داشت. اثر متقابل دو فاکتور بر صفات ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). برای صفات ارتفاع بوته و تعداد غلاف در بوته، با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته، اثرات متقابل دو فاکتور بر این دو صفت مورد بررسی قرار گرفت. برای سایر صفات که اثرات متقابل دو فاکتور معنی‌دار نشده بود، اثرات اصلی تاریخ کاشت و تراکم بوته بررسی شدند.

### ارتفاع بوته

بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۱۴۴/۰۷ سانتی متر) در ترکیب تیماری تاریخ کاشت اول (۲۶ آبان) و بیشترین تراکم گیاهی (۱۶ بوته در مترمربع) بدست آمد و با تأخیر در کاشت از میزان ارتفاع بوته بطور معنی‌داری کاسته شد، بطوریکه در تمامی

اعمال ۳ تراکم ۱۲/۵، ۱۶/۷ و ۲۰ بوته در مترمربع در باقلا مشاهده شد که تراکم بوته اثر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک باقلا و سایر صفات مرتبط با عملکرد دانه داشت (Dahmardeh et al., 2010).

هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در تاریخ‌ها و تراکم‌های مختلف کاشت در ژنوتیپ باقلا بومی در شرایط آب و هوایی شرق گیلان می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در استان گیلان، شهرستان رودسر با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۲ متر پایین‌تر از سطح دریا اجرا گردید. مشخصات خاک محل انجام آزمایش و شرایط آب و هوایی دوره کاشت تا برداشت در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. رقم باقلای مورد استفاده در این تحقیق ژنوتیپ محلی بود.

طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. تاریخ کاشت در چهار سطح (۲۶ آبان، ۲۱ آذر، ۱۶ دی و ۱۱ اسفند) به عنوان فاکتور اصلی و تراکم کاشت در سه سطح (۸، ۱۲ و ۱۶ بوته در متر مربع) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. تراکم‌های کاشت فوق، با استفاده از فواصل ردیف‌های به ترتیب برابر با ۶۰، ۴۵ و ۳۰ سانتی متر اعمال شدند. فاصله بوته‌ها روی ردیف، در هر سه سطح تراکم، بطور ثابت ۲۰ سانتی متر بود. طول هر ردیف در کرت ۶ متر در نظر گرفته شد و در هر کرت ۶ ردیف باقلا کاشته شد.

عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک و کرت‌بندی در ابتدای پائیز صورت پذیرفت. قبل از هر تاریخ کاشت به هر کرت بر اساس توصیه‌های خاکشناسی ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به عنوان کود استارتر اضافه شد. میزان کل کود نیتروژن مورد استفاده ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و میزان دیگری به خاک به صورت

کاشت اول و دوم به نظر می‌رسد که ناشی از امکان بیشتر بوته‌ها برای گسترش رشد رویشی به دلیل دوره رشد طولانی تر باشد. تعداد ساقه در بوته در تحقیق حاضر در تاریخ کاشت اول بیش از دو برابر تاریخ کاشت چهارم بود. در تطابق با نتیجه تحقیق حاضر، نظامی و باقری (۱۳۸۴) نشان دادند که تعداد ساقه در بوته‌های نخود در تاریخ کاشت اول (۶ مهر)، سه برابر تعداد آن در تاریخ کاشت چهارم (۱۶ اسفند) بود. ایشان اظهار داشتند که افزایش دوره رشد رویشی در گیاهان کاشت پاییزه، سبب بهبود پتانسیل گیاه برای تولید ساقه می‌شود، در صورتیکه کاهش تعداد ساقه‌ها در کاشت بهار به دلیل خشکی در طول دوره رشدی گیاهان در بهار بوده است.

#### تعداد غلاف در بوته

بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته نشان داد که در هر چهار سطح تاریخ کاشت، با افزایش تراکم بوته، از تعداد غلاف در هر بوته کاسته شد، به طوری که کمترین تعداد غلاف در بوته برابر با ۵/۳۷ در ترکیب تیماری تاریخ کاشت چهارم (۱۱ بهمن) و تراکم گیاهی ۱۶ بوته در مترمربع و بیشترین تعداد غلاف در بوته برابر با ۲۳/۶۰ در ترکیب تیماری تاریخ کاشت اول (۲۶ آبان) و کمترین تراکم گیاهی (۸ بوته در مترمربع) بدست آمد (شکل ۲). کاهش تعداد غلاف در بوته با تأخیر در کاشت توسط Mishra et al. (۱۹۹۷) در عدس و هاشم‌آبادی و صداقت حور (۱۳۸۵) در باقلا گزارش شده است. عامل اصلی افزایش تعداد غلاف در بوته در تاریخ‌های کاشت زود هنگام می‌تواند ناشی از طولانی تر شدن دوره رشد رویشی و زایشی و تولید اندام‌های زایشی بیشتر در آنها باشد. همچنین کاشت زود هنگام با توسعه زودتر و بیشتر سطح برگ موجب جذب بیشتر نور، افزایش فتوسنتز و در نتیجه فراهم آوردن مواد فتوسنتزی بیشتر جهت تکامل غلاف‌ها می‌گردد (فلاح، ۱۳۸۷). کبرایی و همکاران (۱۳۸۹) اظهار داشتند که کشت زود هنگام در بقولات پاییزه مانند نخود و باقلا، به علت فرار از خشکی آخر فصل و شرایط مساعد رطوبتی در ابتدای فصل می‌تواند منجر به افزایش تعداد غلاف‌ها و تعداد دانه در بوته گردد. همچنین

تراکم‌های گیاهی، بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تاریخ کاشت اول (۲۶ آبان) بود. همچنین در تمامی تاریخ‌های کاشت، افزایش تراکم کاشت سبب افزایش ارتفاع بوته گردید (شکل ۱). کاهش ارتفاع بوته با تأخیر در کاشت که در تحقیق حاضر ملاحظه شد، مطابق با گزارش Thalji and Shalaldehy (۲۰۰۶) و Khalil et al. (۲۰۱۱) در باقلا می‌باشد. به نظر می‌رسد با تأخیر در کاشت به دلیل اینکه بوته‌ها دارای دوره رویشی کوتاه‌تری می‌باشند، از ارتفاع بوته آنها کاسته شده باشد (Turk and Tawaha, 2002). همچنین استفاده مطلوب از نزولات جوی در طول فصل رشد، می‌تواند سبب افزایش ارتفاع گیاهان در تاریخ‌های کاشت زود هنگام باشد (Singh et al., 1997).

افزایش ارتفاع بوته با افزایش تراکم گیاهی که در هر چهار سطح تاریخ کاشت ملاحظه شد، با گزارش Rifaee et al. (۲۰۰۴) مطابقت داشت. این افزایش ارتفاع احتمالاً به دلیل بروز رقابت بیشتر بین بوته‌ها در تراکم بوته بالاتر به واسطه اعمال فاصله ردیف نزدیکتر (۳۰ سانتی‌متر) نسبت به فاصله‌های ردیف ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر برای دریافت انرژی خورشیدی می‌باشد، که بدینوسیله گیاه با افزایش فاصله بین میانگره‌ها سعی در دریافت بیشتر نور خورشید نموده است (Sharar et al., 2001).

#### تعداد ساقه در بوته

بررسی اثر اصلی تاریخ کاشت بر تعداد ساقه در بوته نشان داد که بیشترین تعداد ساقه در اولین تاریخ کاشت (۲۶ آبان) و به میزان ۴/۸۵ ساقه در هر بوته بدست آمد و روند نزولی تولید ساقه در بوته تا سومین تاریخ کاشت (۱۶ دی) ادامه داشت، به نحوی که بین این سه تاریخ کاشت از نظر میانگین تعداد ساقه در بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت، اما بین تاریخ کاشت سوم و چهارم از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری ملاحظه نشد (جدول ۳). بنابراین تأخیر در کاشت سبب کاهش تعداد ساقه در بوته گردید. این یافته با نتایج ارائه شده توسط Turk and Tawaha (۲۰۰۲)، هاشم‌آبادی و صداقت حور (۱۳۸۵) و Thalji and Shalaldehy (۲۰۰۶) در باقلا مطابقت داشت. افزایش تعداد ساقه در تاریخ‌های

## اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا

### عملکرد دانه

بررسی اثر اصلی تاریخ کاشت بر عملکرد دانه نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در اولین تاریخ کاشت (۲۶ آبان) و به میزان ۴۷۰۷/۰۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و کشت دیرتر سبب کاهش میزان عملکرد دانه گردید، به نحوی که در آخرین تاریخ کاشت (۱۱ بهمن) میزان عملکرد دانه تنها به اندازه ۳۶/۶ درصد تاریخ کاشت اول بود. این روند کاهشی عملکرد دانه با تغییر زمان کاشت از اولین تاریخ کاشت (۲۶ آبان) به تاریخ کاشت بعدی (۲۱ آذر) از یک شیب تند و در تاریخ‌های کاشت ۲۱ آذر، ۱۶ دی و ۱۱ بهمن از یک شیب کند برخوردار بود، به گونه‌ای که با وجود پایین‌تر بودن عملکرد در تاریخ کاشت ۱۱ بهمن نسبت به تاریخ کاشت ۱۶ دی، بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). میزان عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۲۶ آبان ۴۷۰۷/۰۶ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با ۲۱ آذر ۲۵۹۱/۲ کیلوگرم در هکتار) حدود دو برابر بود. در تطابق با نتیجه حاضر، Thalji and Shalaldehy (۲۰۰۶) گزارش کردند که کاشت باقلا در اوایل آذر سبب افزایش عملکرد دانه تا دو برابر نسبت به کاشت در اوایل بهمن شد. همچنین، Haddad and Thalji (۱۹۸۸) گزارش کردند که کاهش عملکرد در باقلا با تأخیر در کاشت تا نصف نیز می‌تواند اتفاق بیفتد. کاهش عملکرد دانه در واکنش به تأخیر در کاشت در تحقیق حاضر با نتایج محققین دیگر نیز مطابقت دارد (خدایانه و همکاران، ۱۳۷۷؛ هاشم‌آبادی و صداقت حور، ۱۳۸۵؛ Turk and Tawaha, 2002; Mishra et al., 1997; Martini et al., 2010; Kawochar et al., 2010). همچنین Confalone et al. (۲۰۱۰) پاسخ عملکرد باقلا به دماهای مختلف و طول روز را بررسی کردند و نشان دادند که شرایط محیطی متحمل توسط گیاه با توجه به تغییر در تاریخ کاشت به شدت متفاوت بود و تاریخ کاشت اثر معنی‌دار روی عملکرد دانه داشت. افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۲۶ آبان) در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت، احتمالاً ناشی از این واقعیت است که گیاهان کاشت شده در اولین تاریخ کاشت، دوره رویشی طولانی‌تری داشتند و در نتیجه بهتر توانستند از آب و مواد معدنی موجود در

در شرایط محدودیت زمان تولید، مواد فتوسنتزی کاهش یافته و در نتیجه ریزش غلاف‌ها افزایش می‌یابد که سبب کاهش تعداد غلاف در کشت‌های تأخیری می‌گردد (مسعودی‌کیا و عزیزی، ۱۳۸۷). با تأخیر در کاشت به علت کاهش طول دوره رشد، تعداد غلاف در بوته کاهش یافت، که دلیل این امر می‌تواند ناشی از آن باشد که با تأخیر در کاشت و مواجه شدن مراحل رشد گیاه با حرارت و احیاناً خشکی، پوشش سبز و دوام سطح برگ کاهش یافته و در نتیجه ساخت مواد فتوسنتزی کاهش پیدا کرده و با کم شدن مواد فتوسنتزی، رقابت درون بوته‌ای افزایش یافته و نه تنها تعداد گل کمتری در هر بوته تشکیل می‌شود، بلکه ریزش گل نیز زیاد شده و در نهایت تعداد غلاف در هر بوته کمتر شده است (وقار و همکاران، ۱۳۸۸).

با افزایش تراکم گیاهی تعداد غلاف در بوته کاهش یافت (شکل ۲). در تطابق با این نتیجه، ترابی جفرودی و همکاران (۱۳۸۴) در لوییا، Rifaee et al. (۲۰۰۴) در باقلا و Sharar et al. (۲۰۰۱) در نخود زراعی نیز کاهش تعداد غلاف در بوته را با افزایش تراکم گیاهی گزارش نموده‌اند. همچنین مسعودی‌کیا و عزیزی (۱۳۸۷) نشان دادند که در سه تاریخ کاشت مورد مطالعه، با افزایش تراکم گیاهی، تعداد غلاف در بوته‌های لوییا قرمز کاهش یافت. نخ‌زری مقدم (۱۳۹۲) اظهار داشته است که زیاد بودن تراکم کاشت، موجب کاهش فضای کافی برای رشد و توسعه اندام‌ها و نیز کاهش جذب نور توسط هر بوته و افزایش رقابت بوته‌ها شده و در نتیجه گیاهان غلاف کمتری تولید می‌نمایند. در تراکم‌های پائین بوته به دلیل در حداقل بودن میزان رقابت درون‌گونه‌ای، امکان رشد بیشتر ساقه‌های فرعی و به طبع آن غلاف در هر بوته فراهم شده و در نتیجه بر تعداد غلاف در هر بوته افزوده می‌گردد. همچنین در تراکم‌های پائین بوته محدودیت چندانی برای گیاه وجود نداشته و گیاه نور، آب و عناصر غذایی کافی را جذب نموده و در نتیجه گلدهی بیشتر در هر بوته صورت می‌گیرد و تعداد غلاف افزایش می‌یابد (فلاح، ۱۳۸۷).

عملکرد دانه در تراکم ۱۶ بوته در متر مربع و به میزان ۳۲۱۴/۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد، هرچند با عملکرد حاصل در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع (۳۱۵۷/۱ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۴). در تطابق با نتیجه تحقیق حاضر، محققین دیگری نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند (فلاح، ۱۳۸۷؛ ترابی جفرودی و همکاران، ۱۳۸۴؛ Sharar *et al.*, 2001; Turk and Tawaha, 2002; Rifaee *et al.*, 2004; Dahmardeh *et al.*, 2010). افزایش عملکرد دانه در واکنش به افزایش تراکم بوته احتمالاً به دلیل استقرار بهتر بوته‌ها و افزایش تعداد بوته در واحد سطح می‌باشد که منجر به تولید تعداد غلاف بیشتر در واحد سطح می‌شود و سبب می‌گردد که امکان استفاده بهتر از منابع فراهم گردد (Turk and Tawaha, 2002).

#### شاخص برداشت

بررسی اثر تراکم کاشت بر صفت شاخص برداشت نشان داد که بالاترین شاخص برداشت در تراکم ۱۶ بوته در متر مربع و به میزان ۴۸/۶۷ درصد به دست آمد. روند تغییرات شاخص برداشت با کاهش تراکم بوته، روندی کاهشی داشته به نحوی که کمترین شاخص برداشت در تراکم ۸ بوته در متر مربع حاصل آمد، هرچند بین شاخص برداشت در تراکم‌های ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود نداشت (جدول ۴). در تطابق با نتیجه تحقیق حاضر، Herbert and Litchfield (۱۹۸۴) نیز طی مطالعه ای بر روی گیاه سویا اعلام کردند که در سویا بیشترین شاخص برداشت در کمترین فاصله ردیف و به عبارتی بیشترین تراکم بوته در واحد سطح به دست آمد. پنبه کار و همکاران (۱۳۹۳) نیز نشان دادند که شاخص برداشت تحت تأثیر تراکم کاشت قرار داشت.

#### طول دانه

بررسی اثر تاریخ‌های کاشت بر طول دانه نشان داد که با تأخیر در کاشت از طول دانه باقلا کاسته شد. طول دانه در تاریخ‌های کاشت ۲۱ آذر، ۱۶ دی و ۱۱ بهمن اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و تنها در تاریخ کاشت ۲۶ آبان تفاوت معنی‌دار با سایر تاریخ‌های کاشت مشاهده گردید که سبب ایجاد دانه‌هایی با طول بیشتر (۲/۴۶ سانتی‌متر) شد

خاک بهره گیرند. به عبارتی دیگر، کاشت زود هنگام باقلا توانست محیط مناسبی برای رشد و نمو گیاه فراهم آورد تا گیاه از ظرفیت‌های خود به نحو بارزتری استفاده کند و در نتیجه عملکرد افزایش یابد (Tay, 1992). هاشم‌آبادی و صداقت حور (۱۳۸۵) یکی از دلایل افزایش عملکرد باقلا در تاریخ‌های کاشت زودتر را وجود برگ‌های عریض بیان کردند که می‌توانند در جذب تشعشعات خورشیدی مثر ثمر واقع شوند. ایشان همچنین اظهار داشتند که کاشت زود هنگام باقلا باعث استقرار مناسب آن شده و نهایتاً منجر به افزایش ارتفاع بوته می‌شود که باعث تسریع در گلدهی و استفاده بهتر از شرایط محیطی برای افزایش عملکرد محصول می‌گردد. Shad *et al.* (۲۰۱۰) یکی از دلایل عملکرد پایین در تاریخ‌های کاشت دیرتر را ناشی از کاهش رشد، فعالیت فتوسنتزی و باکتری‌های ریزوبیومی برشمرند، که در نتیجه آن، گیاه نمی‌تواند سطح برگ کافی برای دریافت تشعشعات خورشیدی و تبدیل آنها به انرژی شیمیایی با استفاده از فتوسنتز تولید نماید. علاوه بر این، Sahile *et al.* (۲۰۰۸) کاهش عملکرد ناشی از تأخیر در کاشت را در نتیجه رشد ضعیف، دوره کوتا‌هتر پر شدن دانه و رسیدگی، تعداد کمتر گره‌ها، تعداد کم غلاف در بوته و دانه در غلاف اعلام نمودند. همچنین Singh *et al.* (۱۹۹۲) اظهار داشتند که هر چه از زمان کاشت بگذرد، تجمع ماده خشک در بوته افزایش می‌یابد، که این نتیجه به صورت افزایش درصد ماده خشک بذر و عملکرد محصول بروز پیدا می‌کند. در تاریخ کاشت آخر (۱۱ بهمن)، آغاز گلدهی مصادف با آغاز شروع افزایش دما بود، بنابراین، احتمالاً یکی از عوامل کاهنده عملکرد در تاریخ کاشت آخر مصادف شدن گلدهی با روزهای گرم بود. در این راستا اظهار شده است که در دمای بالاتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد و به ویژه بالاتر از ۲۳ درجه سانتی‌گراد، یک حالت بازدارندگی در گل‌آغازی باقلا اتفاق می‌افتد (Evans, 1959).

مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه تحت تأثیر تراکم بوته نشان داد که با افزایش تراکم بوته از ۸ بوته در متر مربع به ۱۶ بوته در متر مربع بر میزان عملکرد دانه افزوده شد و بالاترین

## اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا

و چهارم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. عملکرد دانه در تاریخ کاشت آذرماه تقریباً نصف میزان آن در تاریخ کاشت آبان‌ماه بود. همچنین در این آزمایش سطوح تراکم کاشت بر صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود، به طوری که عملکرد دانه با افزایش تراکم بوته افزایش یافت، هر چند صفاتی مانند تعداد غلاف در بوته در تراکم‌های پایین‌تر دارای مقادیر بیشتری بودند. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که بر اساس شرایط و نتایج این آزمایش، اگر باقلا در آبان و با تراکم ۱۶ بوته در متر مربع کاشته شود، بیشترین عملکرد و اجزای آن حاصل خواهد شد.

(جدول ۳). در اولین تاریخ کاشت (۲۶ آبان) مواد غذایی بیشتری به دانه‌ها رسیده است که سبب افزایش طول دانه در این تاریخ کاشت شده است.

### نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که عملکرد دانه و اجزای آن تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند و با تأخیر در کاشت از میزان صفات مورد بررسی بطور معنی‌داری کاسته شد، به طوری که این کاهش در تاریخ کاشت ۲۱ آذر شدیدتر بود و از آن پس با شدت کمتری از میزان عملکرد دانه کاسته شد و بین عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت سوم

References

منابع

- پنبه کار، ن.، دستان، س.، یدی، ر. و شهیدی فر، ع. ۱۳۹۳. اثر تقسیط نیتروژن و فاصله روی ردیف بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا، رقم برکت. مجله پژوهش های به زراعی. ۶(۴): ۳۴۱-۳۵۴.
- ترایی جفروودی، آ.، فیاض مقدم، ا. و حسن زاده، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثرات آرایش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزاء عملکرد و برخی از خصوصیات رویشی در ارقام لوبیا قرمز. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۶(۳): ۶۳۹-۶۴۶.
- خداپناه، ع.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۷۷. بررسی تاریخ های مختلف کاشت بر روی روند رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام باقلا در شرایط اب و هوایی اهواز- خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران- ص ۳۵۸.
- خواججه پور، م. ر. ۱۳۹۳. اصول و مبانی زراعت. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۵۸ ص.
- صباغ پور، س. ح. ۱۳۸۳. تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت برای رقم باقلای برکت جهت کشت دو محصول پنبه و باقلا (مقاله کوتاه علمی). مجله علوم زراعی ایران، ۶(۳): ۲۵۶-۲۵۸.
- عجم نوروزی، ح.، سلطانی، ا.، مجیدی، ا. و همایی، م. ۱۳۸۶. مدل سازی واکنش سبز شدن باقلا به دما در شرایط مزرعه. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴: ۱۰۰-۱۱۱.
- فلاح، س. ۱۳۸۷. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای آن در ژنوتیپ های نخود زراعی در شرایط دیم خرم آباد. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۲: ۱۲۳-۱۳۵.
- کبرایی، س.، شمس، ک. و پازکی، ع. ر. ۱۳۸۹. اثر رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات کمی در نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.). مجله زراعت و اصلاح نباتات، ۶(۲): ۵۳-۶۴.
- کوچکی، ع.، و سرمدنیا، غ. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۰ ص.
- مسعودی کیا، م. و عزیز، خ. ۱۳۸۷. بررسی اثر تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزا عملکرد و میزان پروتئین ارقام لوبیا قرمز. مجله دانشور علوم زراعی، ۱(۲): ۱-۱۴.
- نخزری مقدم، ع. ۱۳۹۲. اثر سرزنی و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن در رقم برکت باقلا (*Vicia faba* L.) در منطقه گنبد کاووس. نشریه علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۴(۴): ۷۱۰-۷۰۳.
- نظامی، ا. و باقری، ع. ر. ۱۳۸۴. اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ های نخود متحمل به سرما از کاشت های پاییزه و بهاره: خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی. مجله پژوهش های زراعی ایران، ۳(۱): ۱۴۳-۱۵۵.
- وقار، م. س.، نورمحمدی، ق.، شمس، ک.، پازکی، ع. ر. و کبرایی، س. ۱۳۸۸. بررسی عملکرد و اجزا عملکرد سه رقم نخود (*Cicer arietinum* L.) در تاریخ های مختلف کاشت در کرمانشاه. مجله زراعت و اصلاح نباتات، ۵(۱): ۱-۱۸.
- هاشم آبادی، د. و صداقت حور، ش. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلای زمستانه مازندران. علوم کشاورزی، ۱: ۱۳۵-۱۴۲.
- Confalone, A., Lizaso, J.I., Ruiz-nogueira, B., Lopez-cedron, F. and Sau, F.** 2010. Growth, PAR use efficiency, and yield components of field-grown *Vicia faba* L. under different temperature and photoperiod regimes. *Field Crops Research*. 115: 140-148.
- Dahmardeh, M., Ramroodi, M. and Valizadeh, J.** 2010. Effect of plant density and cultivars on growth, yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.). *African Journal of Biotechnology*. 9(50): 8643-8647.
- Evans, L.T.** 1959. Environmental control of flowering in *Vicia faba* L. *Annals of Botany*. 23: 521-546.
- FAO.** 2010. FAO annual statistics reports. <http://faostat.fao.org/567>.



- Iannucci, A., Difonzo, N. and Martinello, P.** 2000. Temperature requirements for seed germination in four annual clovers grown under two irrigation treatments. *Seed Science and Technology*. 28:59-66.
- Khalil, S.K., Wahab, A., Zaman Khan, A. and Zaman Khan, A.** 2011. Variation in leaf traits, yield and yield components of faba bean in response to planting dates and densities. *Egyptian Academic Journal of Biological Science*. 2(1): 35 – 43.
- Kawochar, M.A., Ullah, M.J., Sardar, S.A., Saha, M.K. and Mannaf, M.A.** 2010. Effect of sowing date and fertilizer on yield and yield attributions of faba bean (*Vicia faba*). *Journal of Experimental Biosciences* 1(1):43-48.
- Haddad, N.T. and Thalji, J.** 1988. Influence of sowing date and plant population on faba bean (*Vicia faba* L.) production under rainfed conditions of Jordan. *Dirasat*. 15(10): 67-74.
- Herbert, S.I., and Litchfield, G.V.** 1984. Growth response of short season Soybean to variations in row spacing and density. *Field Crops Research*. 9: 163-171.
- Martini, M.Y., McKenzie, B.A., Moot, D.J. and Hill, G.D.** 2012. Dry matter accumulation of faba bean sown at different sowing dates in Canterbury. *Agronomy New Zealand*. 42 : 43-51.
- Mishra, J.S., Singh, V.P. and Bhan, V.M.** 1997. Response of lentil to date of sowing and weed control. *Indian Journal of Weed Science*. 29(1): 23-26.
- Rifae, M., Turk., M.A. and Tawaha, A.R.** 2004. Effect of seed size and plant population density on yield and yield components of local faba bean (*Vicia faba* L.). *Int. Journal of Agriculture and Biology*. 6(2): 294-299.
- Sahile, S., Ahmed, S., Fininsa, C., Abang, M.M. and Sakhuja, P.K.** 2008. Survey of chocolate spot (*Botrytis fabae*) disease of faba bean (*Vicia faba* L.) and assessment of factors influencing disease epidemics in northern Ethiopia. *Crop Protection*. 27: 1457-1463.
- Shad, K.K., Wahab, A., Rehman, A., Fida, M., Wahab, S., Khan, A.Z., Zubair, M., Shah, M.K., Khalil, I.H. and Amin, R.** 2010. Density and planting date influence phenological development assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. *Pakistan Journal of Botany*. 42(6): 3831-3838.
- Sharar, M.S., Ayub, M., Ather Nadeem, M. and Noori, S.A.** 2001. Effect of different row spacing and seeding densities on the growth and yield of gram (*Cicer arietinum* L.). *Pakistan Journal of Agriculture Science*. 38: 51-53.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Saxena, M.C. and Bejiga G.** 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the mediterranean region. *Agronomy Journal*. 89: 112-118.
- Singh, S.P., Singh, N.P. and Pandey, R.K.** 1992. Effect of variety and plant density on the pattern of ry-matter accumulation in faba bean. *FABIS Newsletter*. 31: 21-24.
- Tay, U.J.** 1992. Seeding date effects on faba bean yields in two agro- ecological areas of Southern Chile. *FABIS Newsletter*, 30: 26-28.
- Thalji, T. and Shalaldehy, G.** 2006. Effect of planting date on faba bean nodulation and performance under semiarid conditions. *World Journal of Agricultural Sciences*. 2(4):477-482.
- Turk, M.A. and Tawaha, A.R.M.** 2002. Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean (*Vicia faba* L. minor) in the absence of moisture stress. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. 6 (3): 171–178.
- Turpin, J.E., Robertson, M.J., Hillcoat, N.S. and Herridge, D.E.** 2002. Fababean (*Vicia faba* L.) in Australia northern grains belt: canopy development, biomass and nitrogen accumulation and partitioning. *Auh Journal of Agriculture*. 53: 227-237.

جدول ۱- برخی از خصوصیات خاک محل آزمایش

Table 1. Some soil characteristics in experimental field

عمق نمونه برداری (cm)	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH	کربن (%)	ازت (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	بافت خاک Tissue
Depth of sampling (cm)	Electrical conductivity (ds/m)	C (%)	N (%)	Absorbable phosphorus	Absorbable potassium	Loam (%)	Clay (%)	Sand (%)		
0-30	0.41	6.89	2.81	0.24	6.52	28.8	31.5	35.5	33	Clay/Loam

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

Table 2. Analysis of variance for measured traits

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS					
		ارتفاع بوته Plant Height	تعداد ساقه در بوته Number of Stems per Plant	تعداد غلاف در بوته Number of Pods per Plant	عملکرد دانه Seed Yield	شاخص برداشت Harvest Index	طول دانه Seed Length
		تکرار (Replication)	2	14.92 <sup>ns</sup>	0.84 <sup>ns</sup>	0.20 <sup>ns</sup>	152244.9 <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت (Planting date)	3	12604.52 <sup>**</sup>	17.85 <sup>**</sup>	426.93 <sup>**</sup>	15972877.5 <sup>**</sup>	1.5 <sup>ns</sup>	0.45 <sup>**</sup>
خطای اصلی (Main Error)	6	11.38	0.28	0.96	168989.9	4.9	0.02
تراکم بوته (Plant density)	2	226.94 <sup>**</sup>	0.37 <sup>ns</sup>	49.95 <sup>**</sup>	5888838.5 <sup>**</sup>	38.4 <sup>**</sup>	0.03 <sup>ns</sup>
تراکم بوته × تاریخ کاشت Planting date* Plant density	6	59.42 <sup>**</sup>	0.25 <sup>ns</sup>	5.32 <sup>**</sup>	648085. <sup>ns</sup>	6.5 <sup>ns</sup>	0.08 <sup>ns</sup>
خطای آزمایشی Error	16	8.31	0.29	1.24	266435.8	3.5	0.03
ضریب تغییرات CV		3.19	17.12	9.67	18.55	4.03	8.36

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد.

ns, \*, \*\*: not significant and significant at 5% and 1%, respectively.

جدول ۳- اثرات اصلی تاریخ کاشت بر صفات فاقد اثر متقابل معنی دار

Table 3. Main effects of planting date on traits without significant interaction

تاریخ کاشت Planting date	تعداد ساقه در بوته Number of Stems per Plant	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed Yield (Kg/ha)	طول دانه (سانتی متر) Seed Length (cm)
۲۶ آبان	4.85 <sup>a</sup>	4707.6 <sup>a</sup>	2.46 <sup>a</sup>
17 November	3.84 <sup>b</sup>	2591.2 <sup>b</sup>	2.07 <sup>b</sup>
۲۱ آذر	2.03 <sup>c</sup>	2104.2 <sup>c</sup>	2.05 <sup>b</sup>
12 December	2.01 <sup>c</sup>	1723.4 <sup>c</sup>	1.94 <sup>b</sup>
۱۶ دی			
6 January			
۱۱ بهمن			
31 January			
<b>LSD</b>	0.60	474.18	0.14

در هر ستون حروف مشترک، بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

## اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا

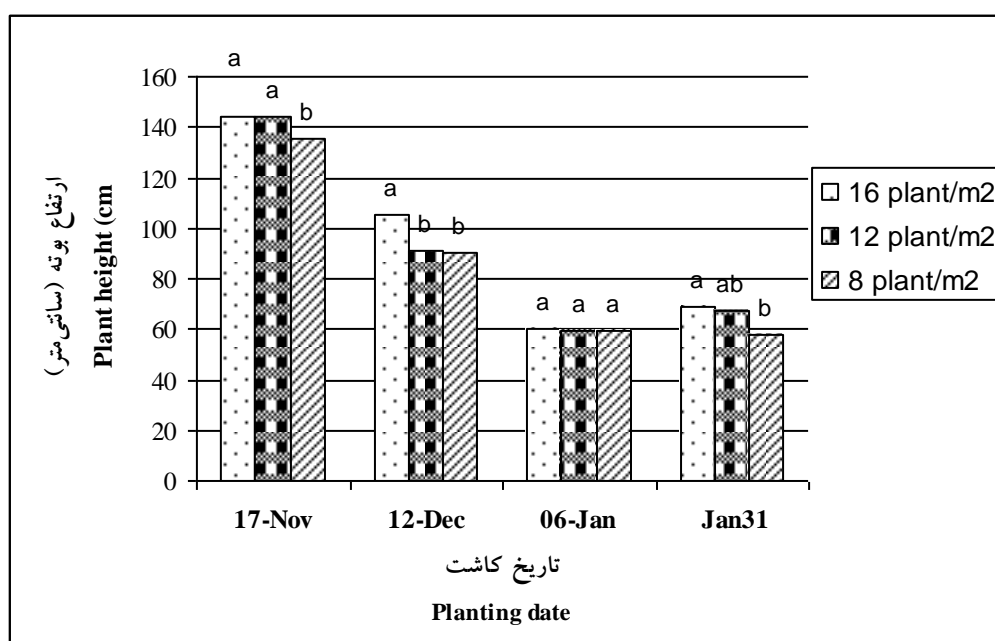
جدول ۴- اثرات اصلی تراکم بوته بر عملکرد دانه و شاخص برداشت

**Table 4.** Main effects of plant density on seed yield and harvest index

تراکم بوته (در متر مربع)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
Plant density (per m <sup>2</sup> )	Seed Yield (Kg/ha)	Harvest Index (%)
16	3214.3 <sup>a</sup>	48.67 <sup>a</sup>
12	3157.1 <sup>a</sup>	45.75 <sup>b</sup>
8	1973.4 <sup>b</sup>	45.42 <sup>b</sup>
<b>LSD</b>	446.72	1.6

در هر ستون حروف مشترک، بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

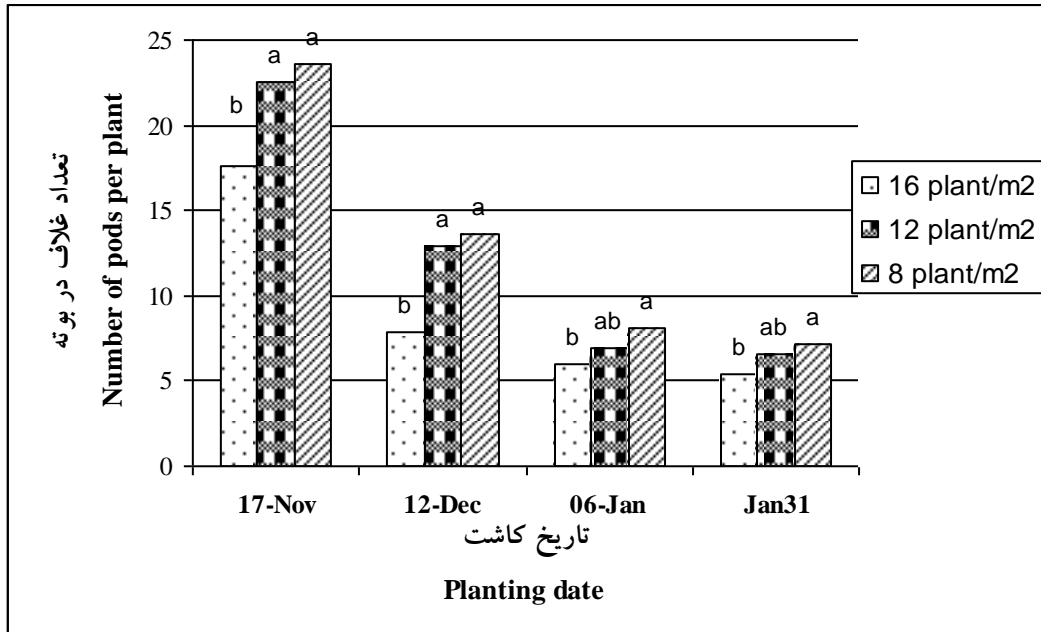


شکل ۱- اثر متقابل تراکم بوته و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته

**Fig. 1.** Interaction effect of plant density and planting date on plant height

در هر سطح تاریخ کاشت، حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطوح مختلف تراکم بوته در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

Mean followed by similar letters in each level of planting date are not significantly different in plant density levels at 5% probability level.



شکل ۲- اثر متقابل تراکم بوته و تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته

Fig. 2. Interaction effect of plant density and planting date on number of pods per plant

در هر سطح تاریخ کاشت، حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطوح مختلف تراکم بوته در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

Mean followed by similar letters in each level of planting date are not significantly different in plant density levels at 5% probability level.

**Effect of plant density and planting date on yield and yield components of faba bean**Peyman Sharifi<sup>۱</sup>, Fateme Niknami<sup>۲</sup>, Seyed Mostafah Sadeghi<sup>۳</sup>**Abstract**

To evaluate the effect of planting date and plant density on yield and other agronomic characters of faba bean, a split plot experiment were carried out based on randomized complete block design with three replications at Guilan province, during 2012–2013 growing seasons. Four planting dates (17 November, 12 December, 6 and 31 January) were arranged in main plot and three plant densities (8, 12 and 16 plant m<sup>-1</sup>) ordered in split plot. The measured traits including plant height, number of stems per plant, number of pods per plant, seed yield, harvest index and seed length. Analysis of variance indicated that the interaction effects of two factors were significant on plant height and number of pods per plant. Effect of planting date were significant on plant height, number of stems per plant, number of pods per plant, seed yield and seed length. Plant density had significant effect on all of the studied traits except of number of stems per plant and seed length. Early planting in November resulted in a substantial yield (4707.6 kg ha<sup>-1</sup>) increase to more than triple in comparison to yield obtained when planting done in January (1723.4 kg ha<sup>-1</sup>). Early planting resulted in more pods and stems and taller plants. The results indicated also a plant density up to 16 plants m<sup>-1</sup> resulted in the greatest yield. It can be concluded that according to conditions of present study, maximum yield and yield components of faba bean will obtained in planting up to November at 16 plants m<sup>-1</sup>.

**Key words:** Faba bean, Sowing date, Plant populations, Yield and Yield components.

---

<sup>۱</sup> Department of Agronomy and Plant Breeding, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

<sup>۲</sup> M.Sc. student, Department of Agronomy, Guilan Science and Research Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

<sup>۳</sup> Department of Agronomy and Plant Breeding, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

**Corresponding author:** Peyman.sharifi@gmail.com