



## تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و غلاف سبز سه رقم باقلا در شرایط آب و هوایی گرگان

\*محمد کیان بخت<sup>۱</sup>، ابراهیم زینلی<sup>۲</sup>، آسیه سیاهمرگویی<sup>۳</sup>، فاطمه شیخ<sup>۴</sup> و قربان محمد پوری<sup>۵</sup>  
<sup>۱،۲،۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،  
<sup>۴</sup>عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی گرگان، <sup>۵</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان  
تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۱۷

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی واکنش عملکرد دانه و غلاف سبز و اجزای عملکرد دانه سه رقم باقلا (برکت، هیستال و لزدی اتونو) نسبت به شش تاریخ کاشت، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. نتایج تجزیه واریانس حاکی از اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر تمام صفات مورد مطالعه شامل: ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و اثر معنی‌دار رقم بر ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد بیولوژیک باقلا بود. همچنین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک و ارتفاع بوته باقلا معنی‌دار بود. نتیجه تجزیه رگرسیون نشان‌دهنده کاهش خطی عملکرد دانه خشک، غلاف سبز و عملکرد بیولوژیک با تأخیر در کاشت بود. براساس این نتایج، در فاصله بین اولین و آخرین تاریخ کاشت به‌ازای هر روز تأخیر در کاشت عملکرد دانه خشک به‌میزان ۴۸ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. همچنین، نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون حاکی از آن است که از ۲۱۲ روز از شروع سال شمسی (۲۶ مهر) با هر روز تأخیر در کاشت عملکرد غلاف سبز برابر ۲۶۵ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. براساس این یافته‌ها می‌توان تاریخ کاشت ۲۶ مهر را به‌عنوان تاریخ کاشت بحرانی برای غلاف سبز باقلا در این آزمایش معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، باقلا، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد

\*مسئول مکاتبه: [mk18265@yahoo.com](mailto:mk18265@yahoo.com)

## مقدمه

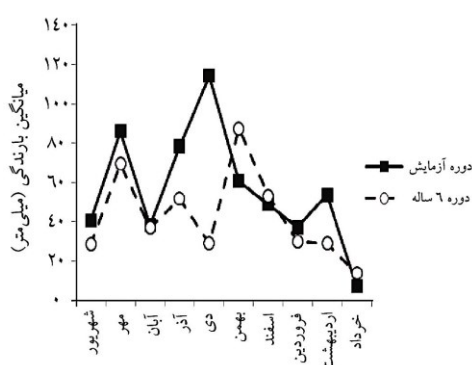
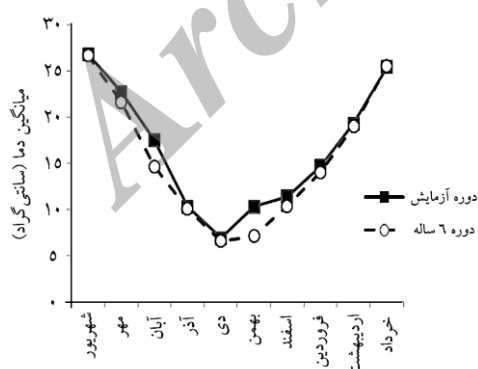
باقلا (*Vicia faba* L.) با سطح زیر کشت ۲/۹ میلیون هکتار از مهم‌ترین بقولات دانه‌ای دنیا به‌شمار می‌رود و این گیاه در خاورمیانه و حتی نقاطی از اروپا و استرالیا به‌عنوان منبع پروتئینی در تغذیه انسان و دام مورد توجه می‌باشد. تقاضا برای این گیاه با توجه به افزایش جمعیت و کاهش دسترسی به سایر منابع پروتئینی رو به افزایش می‌باشد (تورپین و همکاران، ۲۰۰۲). سطح زیر کشت باقلا در ایران حدود ۳۰۰۰۰ هکتار است که عمده‌ترین مناطق تولید آن استان‌های گلستان، خوزستان، مازندران و گیلان می‌باشند. استان گلستان با داشتن ۳۵ درصد سطح زیر کشت کشور یکی از بزرگ‌ترین تولیدکننده‌های باقلا در کشور محسوب می‌شود (مجنون حسینی، ۲۰۰۸). یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد گیاهان زراعی، انتخاب تاریخ کاشت مناسب و استقرار خوب گیاهچه‌ها است. به‌منظور تولید محصول بیشتر و استقرار بهتر گیاهان، جوانه زدن و سبز شدن سریع، یکنواخت و کامل بذرها همراه با تولید گیاهچه‌های قوی ضروری می‌باشد (یانوچی و همکاران، ۲۰۰۰). عوامل مؤثر در انتخاب تاریخ کاشت شامل عوامل اقلیمی (بارندگی، دما، نور و طول روز) و عوامل غیراقلیمی مانند رقم، آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز، تهیه بستر بذر و اقتصاد تولید است (خواجه‌پور، ۲۰۰۹). کاشت در زمان مناسب باعث کنترل خسارت ناشی از گرمای زودرس تابستان، آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز شده و به‌دلیل استفاده از عوامل اقلیمی مؤثر در تولید از اهمیت خاصی برخوردار است (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۷). باقلا شرایط مرطوب و سرد را می‌پسندد و هوای گرم و خشک به محصول آسیب می‌رساند. بنابراین تاریخ کاشت باید طوری تنظیم شود که گرمای بیش از حد هوا به‌خصوص در دوره گل‌دهی به گیاه آسیب نرساند (اوپلینگر و همکاران، ۲۰۰۰). در کشت تأخیری امکان رشد طبیعی گیاه باقلا فراهم نمی‌گردد و میزان عملکرد کاهش می‌یابد (حاتم و همکاران، ۲۰۰۰). زینلی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه اثر دو تاریخ کاشت ۲۴ آبان و ۲ دی روی باقلا در گرگان اظهار نمودند که با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و تعداد گره در ساقه کاهش یافت که نتیجه آن کاهش تعداد غلاف و عملکرد بود. ربیعی (۲۰۱۱) در بررسی اثر سه تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر و ۱۰ آبان در رشت اظهار داشت تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر بیشترین عملکرد غلاف سبز و عملکرد دانه خشک را به خود اختصاص دادند. ترک و تاواها (۲۰۰۱) با بررسی سه تاریخ کشت (۱۱ و ۲۴ دی و ۱۳ بهمن) باقلا در شرایط آب و هوایی اردن گزارش کردند که تأخیر در تاریخ کشت منجر به کاهش عملکرد شد و بالاترین عملکرد غلاف از تاریخ کشت اول به‌دست آمد. اویس و

همکاران (۲۰۰۵) با بررسی اثر سه تاریخ کشت (اوایل آبان، اواخر آذر و اوایل بهمن) بر روی باقلا در شرایط آب و هوایی سوریه گزارش کردند که کشت زود هنگام افزایش معنی دار عملکرد دانه باقلا را در پی داشت. همچنین، در مطالعه‌ای دیگر، تأثیر سه تاریخ کشت (۴ آذر، ۴ دی و ۴ بهمن) بر باقلا در اردن بررسی و گزارش شد که کاشت زود هنگام در اوایل آذر تعداد غلاف را افزایش می‌دهد (تلجیح و شالوده، ۲۰۰۶). از طرف دیگر، کاشت دیرهنگام تعداد گره بارور و تعداد غلاف در بوته کاهش یافت و موجب کاهش عملکرد دانه و غلاف سبز گردید (ایگلی و برونینگ، ۲۰۰۰). بنابر نتایج مطالعات، یکی از نیازهای مهم در مدیریت تولید گیاهان زراعی با هدف دستیابی به عملکرد بالا و کیفیت مطلوب، کاشت در زمان مناسب و اطلاع از رابطه بین تاریخ کاشت و عملکرد است. از این رو، این مطالعه با هدف بررسی واکنش عملکرد دانه و غلاف سبز و نیز اجزای عملکرد دانه سه رقم باقلای برکت، هیستال و لزدی اتونو به تاریخ کاشت در شرایط آب و هوایی گرگان انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵/۵ متر از سطح دریا در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. میزان کل بارندگی در طول فصل رشد در سال اجرای آزمایش باقلا ۵۶۵ میلی‌متر بود و ماه‌های دی و خرداد به ترتیب با میانگین بارندگی ۱۱۴/۳ و ۷/۱ میلی‌متر بیشترین و کمترین میزان بارندگی را داشتند. همچنین، در ماه‌های مهر، بهمن و اردیبهشت بارندگی‌های مؤثری اتفاق افتاد (شکل ۱). ماه‌های شهریور و دی نیز به ترتیب با میانگین دمای ۲۶/۸ و ۶/۹ درجه سانتی‌گراد گرم‌ترین و سردترین ماه در طی آزمایش بودند (شکل ۲). آزمایش شامل ۶ تاریخ کاشت (۲۰ شهریور، ۲۷ مهر، ۲۰ آبان، ۲۷ آذر، ۲۱ دی و ۲۸ بهمن) و سه رقم (رقم رایج برکت و ارقام جدید هیستال و لزدی اتونو) بود. پیش از شروع آزمایش، نمونه برداری از نقاط مختلف زمین محل اجرای آزمایش از ۳ عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر، ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر و ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر صورت پذیرفت. براساس نتایج آزمون خاک، نوع بافت خاک سیلتی‌کلی‌لوم بود (جدول ۱). برای هر رقم در هر واحد آزمایشی ۶ ردیف کاشت به طول چهار متر، فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۳/۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات داشت شامل وجین، مبارزه با شته سیاه به وسیله حشره‌کش پرمیکارپ با نام تجاری پرمور با مقدار

مصرف یک کیلوگرم در هکتار در مرحله گل‌دهی و مبارزه با زنگ باقلا به‌وسیله سم قارچ‌کش پروپیکونازول با نام تجاری تیلت با مقدار مصرف یک در هزار در مرحله ظهور غلاف انجام شد. در تاریخ کاشت‌های آخر در مواقع لازم آبیاری کرتی نیز صورت گرفت. در مرحله رسیدگی غلاف سبز، در هر واحد آزمایشی یک مترمربع غیر از حاشیه، مشخص شده و بوته‌های آن برداشت و اندازه‌گیری‌های موردنظر شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، وزن تر غلاف در یک مترمربع و تعداد دانه در غلاف صورت پذیرفت. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نیز نمونه‌برداری از بوته‌ها (به مساحت یک مترمربع) انجام و صفات مختلف شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (براساس عملکرد دانه) اندازه‌گیری شد. به‌منظور محاسبه وزن خشک اندام‌های هوایی شامل ساقه، برگ، پوسته غلاف و دانه‌ها، نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دستگاه خشک‌کن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. همچنین در مرحله رسیدگی برداشت به‌منظور تعیین عملکرد نهایی یک مترمربع غیر از حاشیه در هر واحد آزمایشی برداشت و پس از جدا نمودن دانه‌ها و توزین، یک نمونه ۲۰۰ گرمی از آن‌ها تهیه و به‌مدت ۴۸ ساعت در دستگاه خشک‌کن با دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و رطوبت آن‌ها براساس ۱۲ درصد محاسبه و عملکرد نهایی به‌دست آمد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، مقایسه میانگین‌ها و تجزیه رگرسیون از نرم‌افزار SAS نسخه ۹ و Sigma plot نسخه ۷ استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده و ترسیم شکل‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.



شکل ۱- میانگین بارندگی در طول فصل رشد و دوره ۶ ساله. شکل ۲- میانگین دما در طول فصل رشد و دوره ۶ ساله.

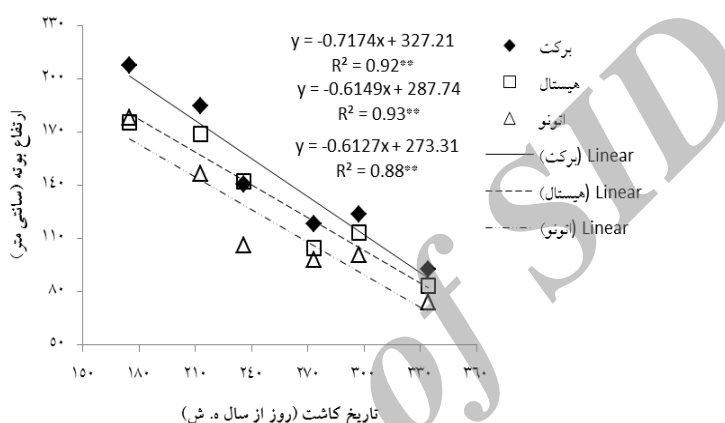
جدول ۱- مشخصات نمونه خاک محل اجرای آزمایش.

عمق نمونه برداری (سانتی متر)			مشخصات خاک
۴۰-۶۰	۲۰-۴۰	۰-۲۰	
۱/۴۲	۱/۲۷	۱/۳۵	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
۷/۳	۷/۳	۷/۲	اسیدیته
۰/۶	۱/۱	۱/۵	کربن آلی (درصد)
۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۱۵	نیترژن کل (درصد)
۲	۴/۸	۸/۶	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)
۱۰۸	۲۲۰	۳۳۳	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)
۳۴	۳۰	۲۸	درصد رس
۵۲	۵۲	۵۴	درصد سیلت
۱۴	۱۸	۱۸	درصد شن
سیلتی کلی لوم			بافت خاک

### نتایج و بحث

ارتفاع بوته: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم و تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت نیز در سطح احتمال ۵ درصد بر ارتفاع بوته باقلا معنی دار بود (جدول ۲) به طوری که بیشترین ارتفاع بوته را رقم برکت در تاریخ کاشت ۲۰ شهریور (۲۰۷/۴ سانتی متر) و کمترین میزان را رقم لزدی اتونو در تاریخ کاشت ۲۸ بهمن (۷۴/۱ سانتی متر) به خود اختصاص داد (شکل ۳). نتایج تجزیه رگرسیون نشان دهنده کاهش ارتفاع بوته با تأخیر در کاشت می باشد. طبق نتایج به ازای هر روز تأخیر در کاشت به ترتیب به میزان ۰/۷۱، ۰/۶۱ و ۰/۶۱ سانتی متر از ارتفاع بوته ارقام برکت، هیستال و لزدی اتونو کاسته شد (جدول ۴). در تاریخ کشت های زود هنگام به دلیل طولانی شدن فصل رشد گیاهان از منابع محیطی حداکثر استفاد را بردند و به دلیل تولید سطح برگ مناسب در زمانی کوتاه، رشد رویشی زیادی نمودند که یکی از دلایل افزایش ارتفاع بوته در این تاریخ کشت ها استفاده از منابع و زمان کافی برای رشد می باشد. از جمله دلایل افزایش ارتفاع بوته در تاریخ های کاشت زودتر می توان به طولانی تر شدن دوره رشد رویشی، استفاده بهینه از شرایط محیطی و در نتیجه افزایش تعداد گره و طول میانگره در ساقه در تاریخ کشت های زودتر اشاره نمود (زینلی و همکاران، ۲۰۱۳). دلیل افزایش ارتفاع بوته در تاریخ های کاشت زودتر می تواند تخصیص بیشتر مواد غذایی و نور در بازه طولانی تر زمانی در گیاه باشد (ربیعی، ۲۰۱۱). پرسل و همکاران (۲۰۰۲) اظهار داشتند که با تأخیر در

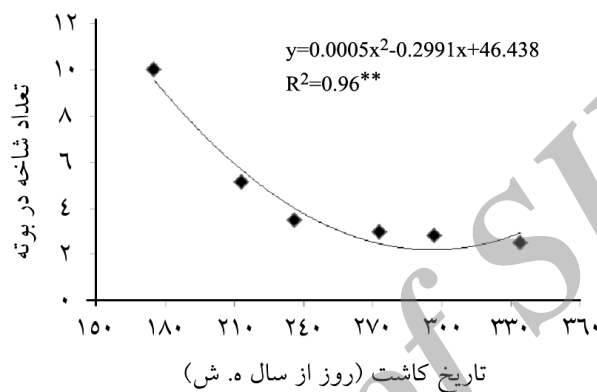
کاشت دوره رشد رویشی مطلوب بین مرحله جوانه‌زنی تا گلدهی کوتاه شده و این امر سبب کاهش ارتفاع بوته شد. براساس نتایج تجزیه همبستگی، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته و عملکرد دانه، غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک، تعداد ساقه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی و تعداد غلاف در بوته وجود داشت (جدول ۵).



شکل ۳- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته.

**تعداد شاخه جانبی در بوته:** نتایج تجزیه واریانس حاکی از آن است که تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد شاخه در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین تعداد شاخه در بوته برای تاریخ کاشت ۲۰ شهریور با ۹/۹ شاخه در بوته و کمترین تعداد شاخه در بوته با ۲/۴ از تاریخ کاشت ۲۸ بهمن به‌دست آمد (جدول ۳). براساس نتایج تجزیه رگرسیون تأخیر در کاشت موجب روند کاهشی در تعداد شاخه در بوته گردید و به‌ازای هر روز تأخیر در کاشت تعداد شاخه در بوته ۰/۳۰ کاهش یافت (شکل ۴). از مهم‌ترین عوامل افزایش تعداد شاخه در بوته در تاریخ کاشت‌های اولیه می‌توان به استقرار بهتر گیاهچه و طولانی بودن دوره رشد رویشی اشاره کرد (ربیعی، ۲۰۱۱). فرجی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند تأخیر در کاشت از طریق کاهش دوره رشد رویشی سبب کاهش معنی‌دار تعداد شاخه می‌شود. آنان همچنین افزایش شاخه‌دهی در دمای پایین‌تر در کلزای زمستانه را تأیید کردند. زینلی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه اثر دو تاریخ کاشت ۲۴ آبان و ۲ دی (کشت به‌موقع و دیر هنگام) روی باقلا در گرگان اظهار نمودند با

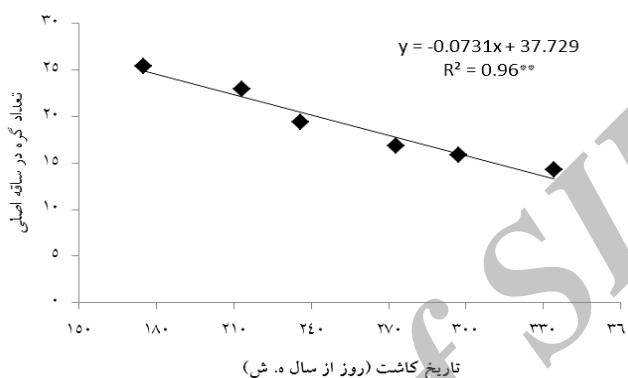
تأخیر در کاشت به دلیل کاهش فرصت تشکیل شاخه فرعی میانگین تعداد شاخه در بوته کاهش پیدا می‌کند. همچنین همبستگی بین صفات نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد شاخه در بوته و عملکرد دانه، غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک و تعداد گره در ساقه اصلی وجود دارد (جدول ۵).



شکل ۴- رابطه بین تاریخ کاشت و تعداد شاخه در بوته.

**تعداد گره در ساقه اصلی:** تأثیر رقم و تاریخ کاشت بر تعداد گره در ساقه اصلی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر این صفت اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲) به طوری که رقم برکت و هیستال که به لحاظ آماری در یک گروه قرار داشتند که بیشترین تعداد گره در ساقه اصلی را به ترتیب با ۱۹/۸ و ۱۹/۲ گره در ساقه اصلی به خود اختصاص دادند (جدول ۳). یافته‌ها نشان داد که با تأخیر در کاشت تعداد گره در ساقه اصلی به صورت خطی کاهش یافت (شکل ۵) و هر روز تأخیر در کاشت موجب ۰/۰۷ کاهش در تعداد گره در ساقه اصلی شد، نتایج تجزیه همبستگی مؤید آن بود که تعداد گره در ساقه اصلی همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه، عملکرد غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و تعداد غلاف در بوته داشت (جدول ۵). از جمله دلایل افزایش تعداد گره در ساقه اصلی برای تاریخ‌های کاشت زودتر دوره رشد رویشی و شاخه‌دهی طولانی‌تر بود که موجب افزایش ارتفاع بوته و در نتیجه افزایش تعداد گره شد (ربیعی، ۲۰۱۱). زینلی و همکاران (۲۰۱۳) اظهار کردند که با تأخیر در کاشت، ارتفاع بوته و تعداد گره در ساقه کاهش می‌یابد. هاشم‌آبادی و صداقت حور (۲۰۰۶) گزارش کردند در کشت‌های زودهنگام، طول میانگره‌ها روی ساقه کمتر می‌شود و تعداد گره‌ها روی ساقه افزایش یافت.

باستیداس و همکاران (۲۰۰۸) و جیلانی (۲۰۱۱) نیز در تحقیقات خود کاهش تعداد گره در ساقه را با تأخیر در کاشت تأیید کردند ایشان نیز دلیل کاهش تعداد گره در ساقه را کاهش رشد رویش عنوان کردند.

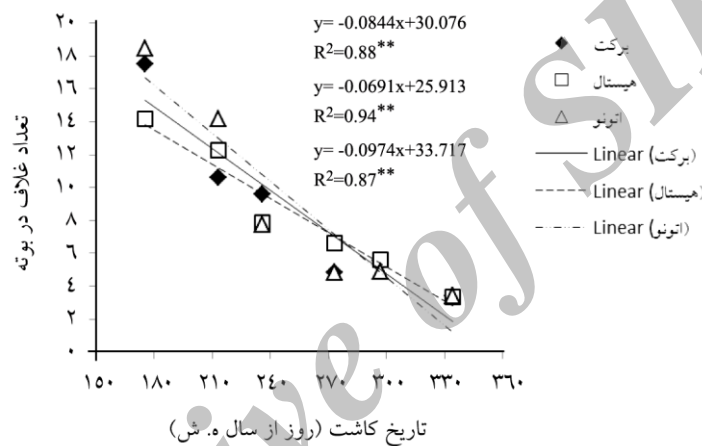


شکل ۵- رابطه بین تاریخ کاشت و تعداد گره در ساقه اصلی.

**تعداد غلاف در بوته:** یافته‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در سطح احتمال ۵ درصد بر تعداد غلاف در بوته معنی دار بود، اما تعداد غلاف در بوته تفاوت معنی داری بین ارقام نداشت (جدول ۲). نتایج تجزیه رگرسیون بیانگر آن بود که با هر روز تأخیر در کاشت تعداد غلاف در بوته در هر یک از ارقام برکت، هیستال و لزدی اتونو به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۷ و ۰/۱۰ کاهش یافت (شکل ۶). به‌طور کلی در میان اجزای عملکرد دانه در حبوبات، تعداد غلاف در بوته بیشترین تغییر را در واکنش گیاه به تغییرات محیطی نشان می‌دهد و در بیشتر موارد، بخش عمده تغییر در عملکرد دانه را توجیه می‌کند (زینلی و همکاران، ۲۰۱۳). وقتی دوره رشد رویشی مطلوب بین مرحله جوانه‌زنی تا گلدهی کوتاه شود اثر آن در باقلا معمولاً به‌صورت کاهش در ارتفاع گیاه، کاهش تعداد گره در ساقه اصلی و کاهش تعداد غلاف در بوته بروز می‌کند (پرسل و همکاران، ۲۰۰۲). تلجی و شالوده (۲۰۰۶) بیان کردند که کشت زود هنگام، ۳۰ تا ۵۰ درصد تولید غلاف را افزایش می‌دهد و کاهش تعداد غلاف را می‌توان به کوتاهی دوره رشد در تاریخ کشت دیرهنگام که باعث پایان سریع دوره رویشی می‌گردد ارتباط داد. لوس و همکاران (۱۹۹۷) گزارش نمودند که در کشت زود هنگام طول دوره گلدهی و گرده‌افشانی و پر شدن غلاف طولانی‌تر است، در



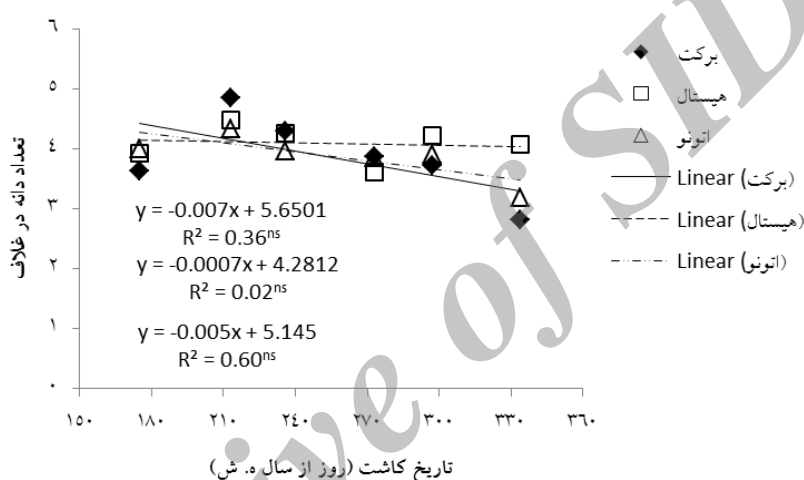
نتیجه گیاه فرصت کافی برای تولید غلاف و پر کردن غلاف‌ها را دارد. ربیعی (۲۰۱۱) در بررسی سه تاریخ کاشت ۱۰ مهر، ۲۵ مهر و ۱۰ آبان گزارش نمود که بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته از تاریخ‌های کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر به‌دست آمد. وی دلیل این اختلاف را طولانی بودن دوره رشد رویشی و ذخیره مناسب کربوهیدرات‌ها در دو تاریخ کاشت اول بیان کرد. نتایج تجزیه همبستگی نیز نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه، غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و تعداد گره در ساقه اصلی وجود داشت (جدول ۵).



شکل ۶- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته.

**تعداد دانه در غلاف:** نتایج تجزیه واریانس حاکی از معنی‌دار بودن تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به رقم برکت در تاریخ کاشت ۲۷ مهر با ۴/۸ و کمترین تعداد دانه در غلاف با ۲/۸ مربوط به رقم برکت در تاریخ کاشت ۲۸ بهمن می‌باشد (شکل ۷). نتایج حاکی از روند کاهش خطی تعداد دانه در غلاف با تأخیر در کاشت می‌باشد و شیب خط معادله بیانگر میزان کاهش تعداد دانه در غلاف در هر یک از ارقام می‌باشد (جدول ۴). هر چند تعداد دانه در غلاف بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی بوده و شرایط محیطی کمتر آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند، با این حال به‌نظر می‌رسد دلیل کاهش تعداد دانه در تاریخ کاشت بهمن‌ماه را می‌توان کوتاه بودن طول دوره رشد رویشی دانست که منجر به کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد. در این تاریخ کاشت تعداد دانه‌های بسیار

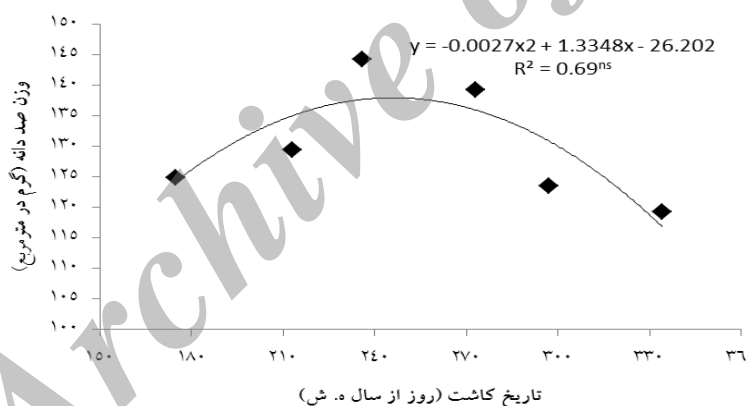
کوچک و غیرقابل برداشت در غلاف زیاد بود که دلیل آن می‌تواند کوتاه شدن دوره رشد رویشی و در نتیجه ضعیف بودن بوته‌ها جهت انتقال مجدد ذخایر غذایی به دانه‌ها باشد. نتیجه مشابهی نیز توسط ربیعی (۲۰۱۱) ارائه شده است. وی با بررسی تأثیر سه تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر و ۱۰ آبان اظهار داشت که بیشترین تعداد دانه در غلاف از تاریخ کاشت ۱۰ مهر به دست آمد ولی زینلی و همکاران (۲۰۱۳)، هاشم‌آبادی و صداقت حور (۲۰۰۶)، پرسل و همکاران (۲۰۰۲) عنوان کردند که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف ندارد.



شکل ۷- اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر تعداد دانه در غلاف.

وزن ۱۰۰ دانه: تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر رقم و تاریخ کاشت بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی اثر متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌داری روی وزن ۱۰۰ دانه نداشت (جدول ۲) به طوری که بیشترین وزن ۱۰۰ دانه با ۱۳۴/۹ و ۱۳۲/۹ گرم به ترتیب مربوط به رقم هیستال و برکت بود که به لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). همچنین بیشترین وزن ۱۰۰ دانه در بین تاریخ کاشت‌ها مربوط به تاریخ کاشت‌های ۲۰ آبان (۱۴۴/۲ گرم) و ۲۷ آذر (۱۳۹/۲ گرم) بود که به لحاظ آماری در یک گروه قرار داشتند و کمترین وزن ۱۰۰ دانه را تاریخ کاشت‌های ۲۰ شهریور، ۲۱ دی و ۲۸ بهمن (به ترتیب با ۱۲۴/۹، ۱۲۳/۵ و ۱۱۹/۳ گرم) به خود اختصاص دادند که به لحاظ آماری نیز در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد که در ابتدا وزن ۱۰۰ دانه روند افزایشی داشته و سپس کاهش می‌یابد (شکل ۸). وزن ۱۰۰ دانه به طور عمده متأثر از میزان

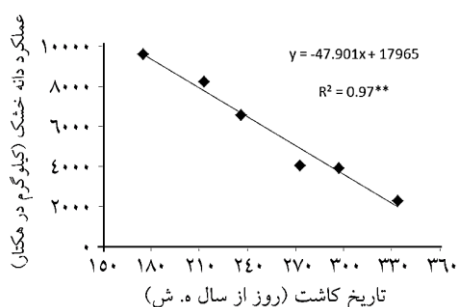
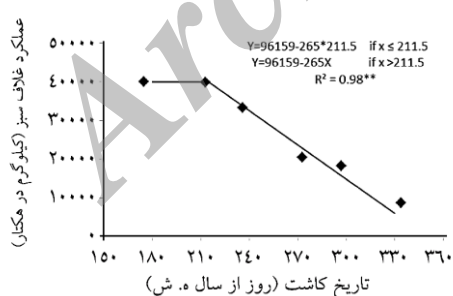
مواد فتوسنتزی و ظرفیت هر دانه می‌باشد اما ژنوتیپ و شرایط آب و هوایی طی دوره رشد و نمو گیاه نیز بر آن مؤثر است. دلیل افزایش وزن ۱۰۰ دانه در تاریخ کاشت‌های آبان و آذر ماه (تاریخ کاشت متداول منطقه) را می‌توان وجود دمای مناسب طی دوره رشد رویشی و زایشی دانست (شکل ۲). از جمله دلایل کاهش وزن ۱۰۰ دانه در تاریخ کاشت‌های پایانی کوتاه شدن دوره رشد رویشی و در نتیجه ضعیف بودن بوته‌ها جهت انتقال مجدد ذخایر غذایی به دانه‌ها می‌باشد. زینلی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای روی باقلا در گرگان، گزارش کردند که با تأخیر در کاشت، وزن ۱۰۰ دانه کاهش می‌یابد. چوگان (۱۹۹۲) در آزمایشی به منظور بررسی اثر شش تاریخ کاشت بر عملکرد دانه سویا رقم گرگان ۳ در ایستگاه تحقیقاتی عراقی محله گرگان مشاهده کرد که با تأخیر در تاریخ کاشت وزن دانه به شدت کاهش یافت و در تاریخ کاشت ششم (۱۵ تیر) کاهش وزن دانه منجر به کاهش شدید عملکرد گردید. جیلانی (۲۰۱۱) گزارش نمود که با تأخیر در کاشت، وزن ۱۰۰ دانه گیاه باقلا در مقایسه با تاریخ کاشت زودتر کاهش چشمگیری یافت.



شکل ۸- رابطه بین تاریخ کاشت و وزن ۱۰۰ دانه.

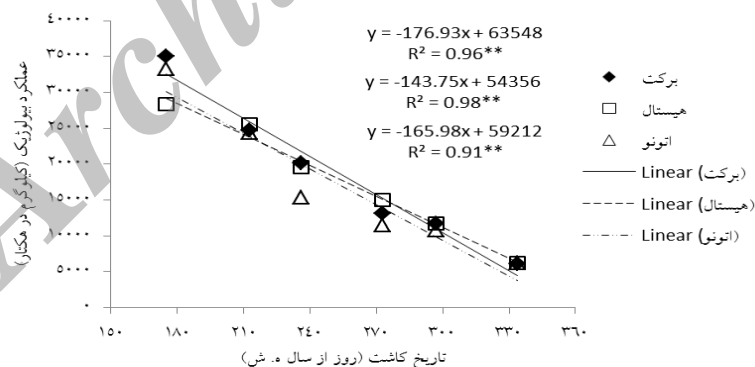
**عملکرد دانه و غلاف سبز:** نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و غلاف سبز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی تأثیر رقم و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر هیچ‌یک از صفات مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتیجه تجزیه رگرسیون نشان‌دهنده کاهش خطی عملکرد دانه خشک با تأخیر در کاشت می‌باشد (شکل ۹). براساس این نتایج، در فاصله بین اولین

(روز ۱۷۵ از سال ه.ش.) و آخرین (روز ۳۳۴ از سال ه.ش.) تاریخ کاشت به ازای هر روز تأخیر در کاشت عملکرد دانه خشک به میزان ۴۸ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته است (جدول ۴). نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون عملکرد غلاف سبز حاکی از آن است که بین اولین تاریخ کاشت (روز ۱۷۵ از سال ه.ش.) تا تاریخ کاشت (روز ۲۱۲ از سال ه.ش.) تقریباً تاریخ کاشت ۲۶ مهر اختلاف عملکرد وجود ندارد ولی از تاریخ کاشت (روز ۲۱۲ از سال ه.ش.) به بعد با هر روز تأخیر در کاشت عملکرد غلاف سبز به میزان ۲۶۵ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت (شکل ۱۰ و جدول ۴). بر این اساس، می توان تاریخ ۲۶ مهر را به عنوان تاریخ کاشت بحرانی غلاف سبز باقلا در این آزمایش معرفی نمود. کاهش عملکرد در کشت های دیر هنگام را می توان به دوره رشد رویشی کوتاه تر در این تاریخ کاشت ها و در نتیجه کاهش ارتفاع بوته، تعداد گره بر روی ساقه، تعداد غلاف در بوته و عدم توانایی بوته ها برای ترمیم فضاهای خالی و رساندن سطح برگ به حد کافی برای حداکثر دریافت تشعشع تعمیم داد (زینلی و همکاران، ۲۰۱۳). هاشم آبادی و صداقت حور (۲۰۰۶) بیان کردند که کشت زود هنگام بذر باقلا باعث استقرار مناسب آن و نهایتاً افزایش طول بوته می شود. افزایش طول بوته می تواند باعث تأخیر در گل دهی و استفاده بهتر از شرایط محیطی بهتر برای افزایش عملکرد محصول گردد. پرسل و همکاران (۲۰۰۲) اظهار داشتند وقتی دوره رشد رویشی مطلوب بین مراحل جوانه زنی تا گل دهی کوتاه شود، اثر آن در باقلا به صورت کاهش ارتفاع بوته و عملکرد دانه بروز می کند. نتایج تجزیه همبستگی نشانگر همبستگی مثبت و معنی دار عملکرد دانه و غلاف سبز با ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته و عملکرد بیولوژیک بود. (جدول ۵).



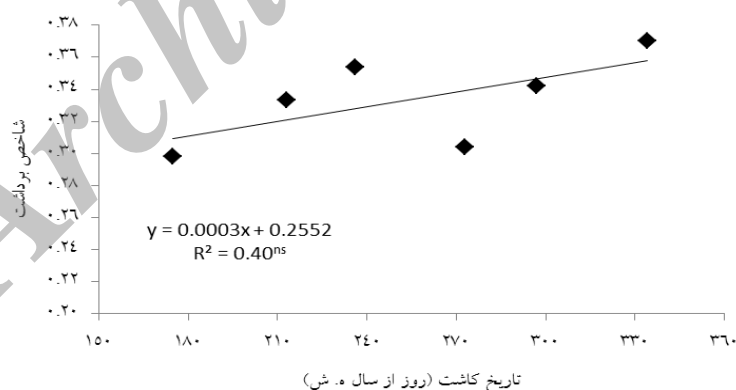
شکل ۹- رابطه بین تاریخ کاشت و عملکرد دانه خشک. شکل ۱۰- رابطه بین تاریخ کاشت و عملکرد غلاف سبز.

عملکرد بیولوژیک: نتایج نشان داد که تأثیر تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد و تأثیر رقم بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۲). نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون حاکی از آن بود که با تأخیر در کاشت عملکرد بیولوژیک به صورت خطی کاهش یافت (شکل ۱۱). بر همین اساس، به ازای هر روز تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول (روز ۱۷۵ از سال ه.ش.) تا آخرین تاریخ کاشت (روز ۳۳۴ از سال ه.ش.) عملکرد بیولوژیک ارقام برکت، هیستال و لزدی اتونو به ترتیب به میزان ۱۷۷، ۱۴۴ و ۱۶۶ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت (جدول ۴). زینلی و همکاران (۲۰۱۳) کاهش عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت ۲ دی نسبت به ۲۴ آبان را به کاهش طول فصل رشد، عدم توانایی کانوبی در بسته شدن به موقع و عدم استفاده کافی از منابع نسبت دادند. هاشم آبادی و صداقت حور (۲۰۰۶) بیان کردند که در کشت‌های زودهنگام به دلیل اسقرار بهتر گیاهچه، طولانی بودن فصل رشد و استفاده بهینه از شرایط محیطی، تجمع ماده خشک در بوته افزایش می‌یابد. سینگ (۱۹۹۲) نیز اظهار داشتند که هر چه از زمان کاشت بگذرد تجمع ماده خشک در بوته افزایش می‌یابد. طبق نتایج تجزیه همبستگی، عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه، غلاف سبز، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و تعداد گره در ساقه اصلی داشت (جدول ۵).



شکل ۱۱- رابطه بین تاریخ کاشت و عملکرد بیولوژیک.

**شاخص برداشت:** براساس یافته‌ها، تأثیر تاریخ کاشت بر شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین شاخص برداشت مربوط به تاریخ کاشت ۲۸ بهمن با ۰/۳۷ و کمترین شاخص برداشت با ۰/۲۹ مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ شهریور بود (جدول ۳). نتایج تجزیه رگرسیون حاکی از افزایش خطی شاخص برداشت با تأخیر در کاشت می‌باشد (شکل ۱۲) دلیل کم بودن شاخص برداشت در تاریخ کاشت ۲۰ شهریور می‌تواند رشد رویشی زیاد بوته‌ها در این تاریخ کاشت باشد هر چند عملکرد دانه در این تاریخ کاشت به دلیل تعداد زیاد غلاف در بوته بالا بود ولی رشد رویشی بوته‌ها خیلی بیشتر از دیگر تاریخ کاشت‌ها بود که این امر می‌تواند یکی از دلایل اصلی کاهش شاخص برداشت در این تاریخ کاشت باشد. نتیجه به دست آمده با نتایج طالعی و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت دارد؛ آن‌ها با بررسی اثر چهار تاریخ کاشت ۲۵ اردیبهشت، ۱۰ و ۲۵ خرداد و ۱۰ تیر بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش در منطقه کرج عنوان کردند که تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۵ خرداد شاخص برداشت بیشتری نسبت به دو تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت و ۱۰ تیر داشت ولی نتیجه به دست آمده با نتایج فراهانی پاد و همکاران (۲۰۱۲) و عزیزی و همکاران (۲۰۰۵) روی سویا مطابقت ندارد. این محققان اظهار داشتند که تاریخ کاشت زود هنگام بیشترین شاخص برداشت را در بین تاریخ کاشت‌ها به خود اختصاص داد.



شکل ۱۲- رابطه بین تاریخ کاشت و شاخص برداشت.



جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در باقلا

شاخص برداشت	میانگین									
	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد غلاف (کیلوگرم در هکتار)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد گره در ساقه اصلی	تعداد شاخه در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تیمارها
-	۱۸۴۹۰/۳۳۲ <sup>a</sup>	-	-	۱۳۲/۹۱۸ <sup>ab</sup>	۳/۸۵۹ <sup>b</sup>	-	۱۹/۸۹۹ <sup>a</sup>	-	۱۴۴/۵۱۷ <sup>a</sup>	برکت
-	۱۷۷۴۶/۹۴۶ <sup>ab</sup>	-	-	۱۳۴/۹۶۶ <sup>a</sup>	۴/۰۹۱ <sup>a</sup>	-	۱۹/۲۸۷ <sup>a</sup>	-	۱۳۱/۱۳۸ <sup>b</sup>	هیستال
-	۱۶۹۴۳/۲۱۲ <sup>b</sup>	-	-	۱۲۲/۴۵۳ <sup>b</sup>	۳/۸۶۹ <sup>ab</sup>	-	۱۸/۱۸۷ <sup>b</sup>	-	۱۱۷/۲۷۳ <sup>c</sup>	اتونو
۰/۲۹۸ <sup>bc</sup>	۳۲۲۵۸/۷۰۸ <sup>a</sup>	۹۵۷۵ <sup>a</sup>	۴۰۱۱۱/۶۸۷ <sup>a</sup>	۲۴۴/۵۴۴ <sup>cd</sup>	۳/۸۴۹ <sup>bc</sup>	۶۷۰۰۸ <sup>a</sup>	۲۵/۴۱۷ <sup>a</sup>	۹/۹۹۶ <sup>a</sup>	۱۸۶/۹۴۶ <sup>a</sup>	تاریخ کاشت: ۲۰ شهریور
۰/۵۲ <sup>c</sup>	۲۴۹۱۷/۳۹۷ <sup>b</sup>	۸۲۹/۲۱ <sup>a</sup>	۳۴۴۰۰/۰۷۷۶ <sup>a</sup>	۱۱۲/۲۳۱ <sup>bc</sup>	۴/۵۵۴ <sup>a</sup>	۱۲/۳۵۶ <sup>b</sup>	۲۲/۹۰۰ <sup>b</sup>	۵/۱۱۷ <sup>b</sup>	۱۶۶/۶۴۳ <sup>b</sup>	۲۷ مهر
۰/۳۵۴ <sup>ab</sup>	۱۸۳۳۶/۲۲۵ <sup>c</sup>	۶۵۵۵ <sup>c</sup>	۳۳۲۷۹/۸۱۷ <sup>b</sup>	۷۳۴/۳۳۱ <sup>a</sup>	۴/۱۶۹ <sup>b</sup>	۸۳۹۹ <sup>c</sup>	۱۹/۴۳۸ <sup>c</sup>	۳/۴۵۰ <sup>c</sup>	۱۲۹/۵۲۷ <sup>c</sup>	۲۰ آبان
۰/۳۰۴ <sup>bc</sup>	۱۳۳۱۸/۸۰۰ <sup>d</sup>	۴۰۳۷/۵ <sup>d</sup>	۲۰۳۹۵/۸۳ <sup>c</sup>	۱۳۹/۲۴۵ <sup>ab</sup>	۳/۸۷۷ <sup>c</sup>	۵/۷۴۳/۵ <sup>d</sup>	۱۶/۸۸۳ <sup>d</sup>	۲/۹۷۵ <sup>cd</sup>	۱۰۷/۰۷۵ <sup>d</sup>	۲۷ آذر
۰/۳۴۲ <sup>abc</sup>	۱۱۳۹۳/۸۳۳ <sup>e</sup>	۳۹۱۶/۸ <sup>d</sup>	۱۸۱۹۶۰/۰۰۰ <sup>c</sup>	۲۳۰/۵۲۵ <sup>cd</sup>	۳/۹۴۲ <sup>bc</sup>	۵/۳۴۴ <sup>d</sup>	۱۵/۷۵۰ <sup>e</sup>	۲/۸۹۲ <sup>cd</sup>	۱۱۲/۳۷۵ <sup>d</sup>	۲۱ دی
۰/۳۷۰ <sup>a</sup>	۶۲۰۶/۸۱۷ <sup>f</sup>	۲۲۸۰/۷ <sup>e</sup>	۸۶۴۵/۷۳ <sup>d</sup>	۱۱۹/۳۴۸ <sup>d</sup>	۳/۳۵۶ <sup>d</sup>	۳/۳۷۰ <sup>e</sup>	۴/۲۵۰ <sup>f</sup>	۲/۴۸۳ <sup>d</sup>	۸۳/۲۸۹ <sup>e</sup>	۲۸ بهمن



جدول ۴- ضریب تبیین ( $R^2$ )، جذر میانگین مربعات (RMSE) و ضرایب مختلف رگرسیونی (c, b, a) جهت توصیف تغییرات ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه خشک، عملکرد غلاف سبز، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت سه رقم باقلا در شش تاریخ کاشت.

صفت	مدل	$R^2$	RMSE	a±SE	b±SE	c±SE
ارتفاع بوته رقم برکت	خطی	۰/۹۲	۱۳/۵۵	۳۲۷/۲۱±۲۷/۱۶	-۰/۷۱±۰/۱۰	-
ارتفاع بوته رقم هیستال	خطی	۰/۹۳	۱۰/۶۱	۲۸۷/۷۵±۲۱/۲۷	-۰/۶۱±۰/۰۸	-
ارتفاع بوته رقم لزدی اتونو	خطی	۰/۸۸	۱۴/۴۳	۲۷۳/۳۱±۲۸/۹۱	-۰/۶۱±۰/۱۱	-
تعداد شاخه در بوته	خطی	۰/۹۶	۰/۷۳	۴۶/۴۳±۷/۴۰	-۰/۲۹±۰/۰۵	۰/۰۰۰۵±۰/۰۰۰۱
تعداد گره در ساقه اصلی	خطی	۰/۹۶	۰/۹۴	۳۷/۷۲±۱/۸۹	-۰/۰۷±۰/۰۰۷	-
تعداد غلاف در بوته رقم برکت	خطی	۰/۸۸	۱/۹۳	۳۰/۰۷±۳/۸۷	-۰/۰۸±۰/۰۱	-
تعداد غلاف در بوته رقم هیستال	خطی	۰/۹۴	۱/۰۸	۲۵/۹۰±۲/۱۸	-۰/۰۶۹±۰/۰۰۸	-
تعداد غلاف در بوته رقم لزدی اتونو	خطی	۰/۸۷	۲/۴۳	۳۳/۷۲±۴/۸۷	-۰/۰۹±۰/۰۱	-
تعداد دانه در غلاف رقم برکت	خطی	۰/۳۶	۰/۶۱	۵/۶۵±۱/۲۲	-۰/۰۰۷±۰/۰۰۴	-
تعداد دانه در غلاف رقم هیستال	خطی	۰/۰۲	۰/۳۳	۴/۲۹±۰/۶۷	-۰/۰۰۰۸±۰/۰۰۲	-
تعداد دانه در غلاف رقم لزدی اتونو	خطی	۰/۶۰	۰/۲۶	۵/۱۵±۰/۵۲	-۰/۰۰۵±۰/۰۰۲	-
عملکرد دانه خشک	خطی	۰/۹۷	۱۲۱۱/۷۹۶	۱۷۹۶۵±۷۰۰/۹۳	-۴۷/۹۰۱±۲/۶۹	-
عملکرد غلاف سبز	دوتکه‌ای	۰/۹۸	۲۰۱۱/۶۴۶	۹۶۱۵۹±۵۷۳۴/۸	-۲۶۵±۲۰/۹۳	-
عملکرد بیولوژیک رقم برکت	خطی	۰/۹۶	۲۶۷۵/۸۷۲	۶۳۵۴۸±۲۶۸۰/۸۴	-۱۷۶/۹۲۵±۱۰/۳۰	-
عملکرد بیولوژیک رقم هیستال	خطی	۰/۹۸	۱۸۶۸/۴۲۹	۵۴۳۵۶±۱۸۷۱/۹۰	-۱۴۳/۷۵۲±۷/۱۹	-
عملکرد بیولوژیک رقم لزدی اتونو	خطی	۰/۹۱	۳۳۵۸/۴۰۸	۵۹۲۱۲±۳۳۶۴/۶۴	-۱۶۵/۹۷۵±۱۲/۹۳	-
شاخص برداشت	خطی	۰/۴۰	۰/۰۲	۰/۲۵±۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۳±۰/۰۰۰۲	-

جدول ۵- ضرایب همبستگی خطی بین صفات عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم باقلا در تاریخ‌های متفاوت کاشت.

ارتفاع بوته	تعداد شاخه در بوته	تعداد گره در ساقه اصلی	عملکرد غلاف سبز	عملکرد دانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن دانه	عملکرد بیولوژیک
۱								
۰/۷۹۲**	۱							
۰/۹۲۸**	۰/۸۱۹**	۱						
۰/۸۲۵**	۰/۶۹۷*	۰/۸۵۰**	۱					
۰/۸۳۴**	۰/۷۲۵**	۰/۸۲۶**	۰/۹۱۴**	۱				
۰/۸۳۶**	۰/۸۴۳**	۰/۸۵۱**	۰/۸۳۳**	۰/۹۲۵**	۱			
۰/۳۸۳	۰/۱۵۸	۰/۳۱۶	۰/۵۰۳	۰/۴۳۹	۰/۲۳۶	۱		
۰/۱۱۶	-۰/۰۹۹	۰/۱۲۷	۰/۲۱۶	۰/۱۹۴	-۰/۰۷۳	۰/۰۹۳	۱	
۰/۹۲۶**	۰/۸۶۲**	۰/۹۱۶**	۰/۸۸۸**	۰/۹۱۵**	۰/۹۴۳**	۰/۳۴۷	۰/۰۹۳	۱
-۰/۳۴۲	-۰/۳۱۰	-۰/۳۴۹	-۰/۱۳۱	۰/۰۴۷	-۰/۱۲۹	۰/۰۸۹	۰/۰۳۷	-۰/۳۱۴

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

## نتیجه گیری کلی

در این مطالعه عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه خشک، عملکرد بیولوژیک و اجزای عملکرد دانه باقلا به طور قابل ملاحظه‌ای به تاریخ کاشت واکنش نشان دادند، به طوری که به ازای هر روز تأخیر در کاشت عملکرد غلاف سبز و دانه خشک به ترتیب ۲۶۵ و ۴۸ کیلوگرم در هکتار یافت. طبق نتایج به دست آمده بیشترین عملکرد غلاف سبز و دانه خشک از تاریخ کاشت ۲۰ شهریور با ۴۰۱۱۶/۶۷ و ۹۵۷۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد از تاریخ کاشت ۲۸ بهمن به ترتیب با ۸۶۴۵/۸۳ و ۲۲۸۰/۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که در این مطالعه تأثیر رقم در مورد بیشتر صفات اندازه گیری شده معنی دار نبود. علاوه بر این بررسی واکنش اجزای مختلف عملکرد دانه به تاریخ کاشت و رقم و همچنین رابطه بین این اجزا و عملکرد دانه و غلاف سبز نشان داد که علت عمده تغییرات عملکرد، تغییر در تعداد غلاف در واحد سطح بوده است. به هر حال برای قابل توصیه شدن نتایج می بایست مطالعات گسترده‌ای در چند سال و محل انجام شود ولی نتایج این آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد غلاف سبز و دانه خشک از تاریخ کاشت‌های زود هنگام به دست می آید و با تأخیر در کاشت عملکرد به شدت کاهش می یابد.

## منابع

1. Azizi, M., Faramarzi, A., Abdi, M., and Ajali, J. 2005. Investigation the effects of several sowing date on yield and yield components of four soybean cultivars in Meianeh region. *J. New Agric. Sci.*, 2: 75-85.
2. Bastidas, A.M., Setiyono, T.D., Dobermann, A., Cassman, K.G., Elmore, R.W., Grea, G.L., and Specht, J.E. 2008. Soybean sowing date: The vegetative, reproductive and agronomic impacts. *Crop Sci.*, 48: 727-740.
3. Chogan, R. 1992. The effect of sowing date on the seed yield of soybean Gorgan 3 varieties. *J. Seed Plant.*, 7: 32-37.
4. Egli, D.B., and Bruening, W.P. 2000. Potential of early maturing soybean cultivars in late plantings. *Agron. J.*, 92: 532-537.
5. Farahani Pad, P., Paknejhad, F., Fazeli, F., Ilkaie, M.N., and Davoodifar, M. 2012. Effect of sowing date on dry matter and yield components of four unlimited growth soy bean cultivars. *J. Agro. Plant Breed.*, 8: 203-212.
6. Faraji, A., latifi, N., Aghajani, M.A., and Rahnama, K. 2006. Effect of some crop factors on developmental stage, growth characteristics and sclerotinia stem rot in two genotypes of canola. *J. Agric. Sci. Nat. Resour.*, 13: 56-68.

7. Hashemabadi, D., and Sedaghatthoor, S.H. 2006. Investigation of density and sowing date on yield and yield components of Mazandarani winter beans. *J. Agric. Sci.*, 12: 135-142.
8. Hatam, M.K., Khattak, M., and Amanullah, B. 2000. Effect of sowing date and sowing geometry on growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). *Newsletter*, 42: 26-28.
9. Iannucci, A., Difonzo, N., and Martinello, P. 2000. Temperature requirements for seed germination in four annual clovers grown under two irrigation treatments. *Seed Sci. Technol.*, 28: 59-66.
10. Jeilani, M. 2011. Investigation the effects of sowing date, time and the amount of Paraquat herbicide on maturate time, seed yield and crop characteristics of faba bean in the cultivated fields after rice harvest. M.Sc. Thesis. Islamic Azad University, Takestan Branch 146p.
11. Khajepour, M.R. 2009. Principles of Agriculture, Isfahan University of Jihad University Press. 412p.
12. Khalil, S.K., Wahab, A., Rehman, A., and Amin, R. 2010. Density and planting date influences on phenological development, assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. *Pakistan J. Bot.*, 42: 3831-3838.
13. Koochaki, A., and Banayan avval, M. 2007. *Puls Crops*. Publications of Jihad Mashhad University. 186p.
14. Loss, S.P., and Siddique, K.H.M. 1997. Adaptation of Faba bean (*Vicia faba* L.) to dryland Mediterranean-type environments I. Seed yield and yield components. *J. Field Crops Res.*, 52: 17-28.
15. Majnoon Hoseini, N. 2008. *Puls Crop and Production*. Fourth edition., Tehran University of Jihad University Press. 283p.
16. Mehrpurmohammadi, M. 2007. Faba crops, the area of promotion and productivity Mazandaran district. 26p.
17. Oplinger, E.S., Putnam, D.H., Doll, J.D., and Combs, S.M. 2000. Faba bean. *Alternative field crops manual*. <http://W.W.W.hort.Purdue.edu/newcrop/afcm/fababean.html>.
18. Oweis, T., Hachum, A., and Pala, M. 2005. Faba bean productivity under rainfed and supplemental irrigation in northern Syria. *J. Agric. Water Manag.*, 73: 57-72.
19. Purcell, L.C., Rosalind, A.B., Reaper, D.J., and Vories, E.D. 2002. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. *Crop Sci.*, 42: 172-177.
20. Rabeie, M. 2011. Determination of the best sowing date, amount of seed and planting space of faba bean Barkat variety as second cultivation in Guilan. *Rice Research Institute Publications*. 33p.

21. Shahein, A.H., Agwah, E.M.R., and EL-Shammah, H.A. 1995. Effect of plant density as well as nitrogen and phosphorus fertilizer rate on growth, green pods and dry seed yield and quality of broad bean. *Ann. Agric. Sci.*, 33(1): 371-388.
22. Singh, S.P. 1992. *Common Bean Improvement in the Twenty-first Century*. Kluwer Academic publishers, Netherlands. 131p.
23. Stringi, L., Amato, G.S., and Gristina, L. 1988. The effect of plant density on faba bean in semi-arid Mediterranean conditions: 1. *Vicia faba* L. var. equina. *Rivista di agronomia*. 22: 293-301.
24. Talei, A., Khodabande, N., and Gholami, B. 1998. Investigation the effects of sowing date on yield, yield components and Native protein percentage of vetch. *J. Iran Agric. Sci.*, 29(4): 751-758.
25. Tawaha, M.A., and Turk, M.A. 2001. Effect of date and rate of sowing on yield and yield component of narbon vetch under semi-arid condition. *J. Acta Agron. Hung.*, 49(1): 103-105.
26. Thalji, T., and Salaldeh, G. 2006. Effect of planting date on faba bean (*Vicia faba* L.) nodulation and performance under semiarid conditions. *World J. Agric. Sci.*, 2(4): 477-482.
27. Turk, M.A., and Tawaha, M.A. 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. *J. Biotech. Agr. Soc. Environ.*, 6(3): 171-178.
28. Turpin, J.E., and Oplinger, T.W. 2002. Faba bean (*Vicia faba* L.) in Australia's Northern grains belt: canopy development, biomass and nitrogen accumulation and partitioning. *Aus. J. Agric. Res.*, 53: 227-237.
29. Zeinali, A., Soltani, A., Khadem pir, M., and Torani, M. 2013. Study the yield response of grain and green pod of two faba bean cultivars to distance between rows in on-time and late cultivation in Gorgan. *J. Crop Improv.* (article in press).



## Effect of sowing date on grain yield and yield components and green pod yield of three faba bean cultivars in Gorgan climatic conditions

\*M. Kiyanbakht<sup>1</sup>, E. Zeinali<sup>2</sup>, A. Siahmarguee<sup>3</sup>, F. Sheikh<sup>4</sup>  
and G.M. Pouri<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>M.Sc. Student, Associate Prof., Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>4</sup>Institute of Agricultural Researches, Gorgan, Iran, <sup>5</sup>M.Sc. Student, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Gorgan, Iran

Received: 04/24/2014 ; Accepted: 09/08/2014

### Abstract

In order to investigate the response of grain and green pod yield and grain yield component of three faba bean cultivars to six sowing dates, a study was carried out as factorial in randomized complete design with four replications during growing season of 2012-2013 crop year in Gorgan agricultural research station. Analysis of variance showed that a significant effect of sowing date on the all traits, included: plant height, number of lateral branches per plant, number of node on the main stem, number of pod per plant, number of grain per pod, 100 seed weight, grain yield and green pod yield, biological yield, harvest index, and the cultivar had significant effect on plant height, number of node on the main stem, 100-seed weight, biological yield of faba bean; also interaction between cultivar and sowing date had significant effect on the number of pod per plant, number of grain per pod, biological yield and plant height. Regression results indicated error disintegration of dry grain yield, green pod and biological yield with delay in planting. Based on these results, dry grain yield declined at a rate of 48 kg.ha<sup>-1</sup> in distance between first and last sowing date for each day by delay in planting. the results of regression analysis indicated that green pod yield was decreased with 265 kg.ha<sup>-1</sup> with each day of delay in cropping from 18 October sowing date. Based on these findings can be introduced 18 October sowing date as critical sowing date for faba bean at in experiment.

**Keywords:** Faba bean, Sowing date, Cultivar, Yield, Yield component

---

\*Corresponding author: mk18265@yahoo.com