

بررسی اثر تاریخ کاشت، میزان مصرف بذر و فاصله کشت بر عملکرد و صفات زراعی گیاه باقلا در رشت

Determination of Planting Date, Seed Rate and Row Spacing on Yield and Agronomical Traits of Faba Bean (*Vicia faba* L.) in Rasht Area

محمد ربیعی^{۱*} و مهرداد جیلانی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۸/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۱۴

چکیده

به منظور مطالعه اثر تاریخ کاشت، فاصله کشت و میزان مصرف بذر بر عملکرد باقلا به عنوان کشت دوم بعد از برداشت برنج، آزمایشی به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه برنج کشور در رشت اجرا گردید. سه تاریخ کاشت ۱۰، ۲۵ مهر و ۱۰ آبان به عنوان کرت‌های اصلی و سه فاصله کشت ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر و دو میزان بذر ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کرت‌های فرعی منظور شد. نتایج نشان داد که بین اثر سال، تاریخ کاشت، فاصله کشت و میزان بذر از نظر عملکرد غلاف و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تاریخ کاشت ۲۵ مهر، فاصله کشت ۴۰ سانتی‌متر و میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۳۳۶۴۵، ۳۰۱۵۲ و ۳۱۲۲۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد غلاف تر را دارا بودند. بیشترین عملکرد دانه خشک نیز متعلق به سال اول، تاریخ کاشت ۲۵ مهر، فاصله کشت ۴۰ سانتی‌متر و میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۶۷۳۴، ۷۳۱۰، ۶۶۲۲ و ۶۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. در مجموع، کشت باقلا در تاریخ کاشت زودتر، فواصل کشت باریک‌تر و تراکم کاشت بیشتر در شرایط آزمایش قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شالیزار، کشت دوم، فاصله کشت، عملکرد غلاف، عملکرد دانه

۱. مربی بخش اصلاح بذر، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲. دانشجوی دکتری زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران

Email: m.rabiee@areo.ir

* نویسنده مسئول

مقدمه

دانه خشک باقلا با داشتن ۳۰-۴۲ درصد پروتئین، ۵۴-۵۱ درصد هیدروکربن، ۷-۵ درصد مواد سلولزی و ۱/۴-۰/۷ درصد چربی و دارا بودن اسیدهای آمینه اصلی همچون لیسین، آرژنین و متیونین حائز اهمیت می‌باشد (فنبری-بیرگانی و همکاران، ۱۳۸۲). باقلا از جمله گیاهان مهم زراعی است که می‌تواند در تناوب با گیاه برنج که کشت اصلی در استان گیلان می‌باشد، قرار گیرد. با توجه به آنکه کشت این گیاه در منطقه به صورت سنتی صورت می‌گیرد، معیار مناسبی جهت ارزیابی اثر تاریخ کاشت و تراکم‌های مختلف وجود ندارد.

تاریخ کاشت نامناسب منجر به برخورد دوران رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط نامناسبی از نظر طول روز و یا دما می‌گردد. کاهش دوران رشدی یا برخورد دوره‌های حساس رشد گیاه با شرایط نامناسب از درجه حرارت می‌تواند منجر به کاهش رشد رویشی، کاهش عملکرد و یا حتی مرگ گیاه گردد. هاشم‌آبادی و صداقت‌حور^۱ (۱۳۸۴) با بررسی دو تاریخ کاشت (۱۰ و ۲۵ آبان) بر عملکرد غلاف سبز باقلا رقم برکت در شهرستان رشت گزارش کردند که بالاترین عملکرد در تاریخ کاشت ۱۰ آبان به دست آمد. تاواها و ترک^۲ (۲۰۰۱) در بررسی سه تاریخ کاشت (۱۱ و ۲۴ دی و ۱۳ بهمن) روی باقلا در اردن بیان کردند که تأخیر در کشت منجر به کاهش عملکرد گردید و بالاترین عملکرد غلاف در تاریخ کاشت اول به دست آمد. اویس^۳ و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی سه تاریخ کاشت (اوایل آبان، اواخر آذر و اوایل بهمن) در سوریه گزارش کردند که کشت زودهنگام، سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه باقلا گردید.

کوندرا^۴ (۱۹۷۵) در بررسی سه میزان بذر (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار)، سه فاصله کشت (۱۵، ۲۳ و ۳۱ سانتی‌متر) در چهار تاریخ کاشت در باقلا بیان نمود که فاصله کشت باریک‌تر منجر به افزایش عملکرد دانه گردید. نتایج این محقق نشان داد که با افزایش میزان بذر از ۱۵۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، افزایشی در عملکرد دانه حاصل نگردید. همچنین اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار بود و تاریخ کاشت زودتر با ۶۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود. گراف و رولند^۵ (۱۹۸۷) در بررسی شش تراکم بوته (۱۳، ۲۵، ۳۸، ۵۰، ۶۳ و ۷۵ بوته در مترمربع) در دو واریته باقلا طی دو سال زراعی در دو منطقه گزارش نمودند که اثر تراکم بر

کلیه صفات اجزای عملکرد به جز وزن دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. تعداد غلاف در بوته بیشترین حساسیت به تراکم بوته را داشت و عملکرد غلاف با افزایش تراکم بوته افزایش یافت. ترابی جفرودی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی سه فاصله-کشت (۳۰، ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر) در دو رقم لوبیا گزارش نمودند که با کاهش فاصله بین ردیف یا افزایش تراکم، بر میزان سرعت رشد محصول افزوده شده و بالاترین عملکرد دانه در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد. با توجه به عدم تحقیقات کافی در خصوص کشت باقلا در تناوب با برنج در اراضی شالیزاری استان گیلان، این تحقیق به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت، میزان مصرف بذر و فاصله خطوط کشت بر عملکرد و برخی خصوصیات مورفولوژیک گیاه باقلا در شهرستان رشت اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۷ در اراضی شالیزاری ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در پنج کیلومتری شهرستان رشت به اجرا درآمد. آزمایش به صورت اسپلینت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایشی شامل سه تاریخ کاشت ۱۰، ۲۵ مهر و ۱۰ آبان به عنوان کرت‌های اصلی و فاکتوریل سه فاصله کشت ۳۰، ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر و دو میزان بذر ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کرت‌های فرعی بود. قبل از اجرای آزمایش، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک مزرعه نمونه برداری شد و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید. خاک مورد آزمایش از نظر بافت رسی، اسیدیته گل اشباع ۶/۶۴ و هدایت الکتریکی ۰/۶۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. جدول ۱، مشخصات آب و هوایی ایستگاه مؤسسه تحقیقات برنج کشور طی دوره رشد گیاه باقلا در سال‌های زراعی ۸۸-۱۳۸۷ و ۸۹-۱۳۸۸ را نشان می‌دهد. پس از برداشت برنج، عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، احداث زهکش، استفاده از علف‌کش ترفلان به میزان ۲ لیتر در هکتار انجام گرفت. هر تیمار در پنج خط کاشت به طول ۷ متر کشت گردید. فواصل بین تیمارها یک متر و بین تکرارها نیز معادل دو متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور باقلا رقم "برکت" به صورت دستی در تاریخ‌های مورد نظر و در عمق ۵-۴ سانتی‌متر انجام شد. براساس آزمون کودی خاک کودهای پایه به میزان ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در نظر گرفته شدند. کود اوره نیز به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و در سه مرحله به صورت $\frac{1}{3}$ هنگام کاشت، $\frac{1}{3}$ ساقه رفتن و $\frac{1}{3}$ گلدهی به کرت‌ها داده شد.

1. Hashemabadi and Sedaghatour
2. Tawaha and Turk
3. Oweis
4. Kondra
5. Graf and Rowland

هر ۱۷ روز) و چهار تراکم گیاه باقلا گزارش نمودند که صفت روز تا رسیدگی تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. براساس نتایج جدول مقایسه میانگین، فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر و استفاده از میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سبب کوتاه شدن طول دوره رشد گیاه باقلا گردید (جدول ۳).

ارتفاع بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر آن بود که ارتفاع بوته تحت تأثیر سال و اثر میزان مصرف بذر قرار نگرفت ولی اثر تاریخ کاشت و فاصله کشت بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر به ترتیب با میانگین ارتفاع ۱۵۷/۷ و ۱۴۹/۶ سانتی‌متر در یک گروه آماری جای گرفتند و نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۱۲۹/۷ سانتی‌متر، از برتری معنی‌داری برخوردار بودند. از جمله دلایل افزایش ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت زودتر را می‌توان به تخصیص بیشتر مواد غذایی و نور در بازه زمانی طولانی‌تر در گیاه باقلا اشاره نمود. نتایج جیلانی و همکاران (۱۳۹۲) نیز بیانگر آن بود کشت زود هنگام (قبل از آبان) موجب افزایش ارتفاع بوته نسبت به کشت در آبان می‌گردد.

اثر فاصله کشت بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر با میانگین ارتفاع ۱۴۸/۶ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را دارا بود (جدول ۳). در فواصل ردیف کمتر، گیاهان به علت رقابت بر سر نور و فضا، ارتفاع خود را افزایش می‌دهند.

به دلیل کفایت نزولات جوی در طول فصل رشد گیاه، آبیاری صورت نگرفت و زراعت به صورت دیم انجام شد. عملیات مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی و در مرحله چهار برگی انجام گرفت. برای مبارزه با آفت حلزون از سم متالدهاید ۶ درصد ماده مؤثره براساس مقدار توصیه شده در مراحل ابتدایی رشد گیاه استفاده گردید. عملیات برداشت محصول پس از حذف اثر حاشیه، به صورت دستی و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (در هر دو سال) انجام گرفت و عملکرد غلاف سبز از چهار مترمربع برداشت و توزین گردید. برای محاسبه عملکرد دانه مقدار دو کیلوگرم بذر تر را پس از جدا کردن از غلاف به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه قرار داده و عملکرد دانه خشک بر حسب ۱۲ درصد رطوبت دانه به کیلوگرم در هکتار تعیین گردید. قبل از برداشت جهت محاسبه تراکم بوته، در چهار نقطه از هر کرت کادر چوبی مربعی انداخته و پس از شمارش بوته‌ها، میانگین آنها ثبت گردید. جهت اندازه‌گیری صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و این صفات در آنها اندازه‌گیری شده و میانگین آنها به عنوان صفت مورد نظر محاسبه شد.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ از طریق رویه Proc glm انجام گرفت. قبل از انجام تجزیه مرکب به منظور اطمینان از یکنواختی واریانس اشتباه آزمایشی، از آزمون بارتلت استفاده گردید. تجزیه مرکب نیز با فرض تصادفی بودن سال و ثابت بودن تیمارهای آزمایشی برای صفات مورد نظر صورت گرفت. مقایسه میانگین اثر اصلی با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

طول دوره رشد

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال بر طول دوره رشد در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به آنکه طی سال اول میزان بارندگی بیشتر و دما و مجموع ساعات آفتابی کمتری وجود داشت، طول دوره رشد گیاه باقلا نسبت به سال دوم آزمایش بیشتر بود (جدول ۳). اثر تاریخ کاشت، فاصله کشت و میزان مصرف بذر نیز بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کاشت ۱۰ مهر با میانگین ۲۳۴ روز نسبت به تاریخ‌های کاشت ۲۵ مهر و ۱۰ آبان بیشترین طول دوره رشد را دارا بود. (جدول ۳). شاد^۱ و همکاران (2010) در بررسی اثر هشت تاریخ کاشت (۲۹ شهریور تا ۶ دی با فاصله

جدول ۱: اطلاعات هواشناسی ماه‌های آزمایش دو سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹ طی دوره رشد باقلا در ایستگاه

هواشناسی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

Table 1: Meteorological information for experimental months 2008-2009 and 2009-2010 growing seasons of faba bean at Rice Research Institute

Month	ماه	دما (سانتی‌گراد)				بارندگی (میلی‌متر)		میزان ساعات آفتابی	
		Temperature (°C)				Total rainfall (mm)		Sunny hours level	
		۱۳۸۷-۱۳۸۸		۱۳۸۸-۱۳۸۹		۱۳۸۷-۱۳۸۸	۱۳۸۸-۱۳۸۹	۱۳۸۷-۱۳۸۸	۱۳۸۸-۱۳۸۹
		بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum				
October	مهر	24.2	16.3	23.9	14.7	163.1	130.5	71.8	159.5
November	آبان	16.7	8.8	21.0	11.9	377.6	243.8	89.0	133.7
December	آذر	14.7	6.2	15.0	5.9	237.0	95.9	98.2	128.4
January	دی	10.1	2.4	14.3	7.3	150.0	47.9	71.6	61.6
February	بهمن	13.1	5.0	10.2	3.5	66.0	139.3	68.2	38.1
March	اسفند	16.4	6.0	13.7	7.7	27.9	104.2	77.8	38.5
April	فروردین	17.3	6.2	16.2	8.3	133.3	75.0	115.3	114.2
May	اردیبهشت	22.8	13.0	21.0	14.0	43.4	136.8	154.0	123.0
June	خرداد	27.3	18.2	29.8	20.4	1.1	0.4	29.4	76.7
Mean	میانگین	17.8	8.9	18.0	10.2				
Sum	مجموع					1202.0	897.6	775.3	684.4

طول غلاف

طول غلاف تحت‌تأثیر سال، تاریخ کاشت و فاصله بوته قرار گرفت ولی اثر میزان مصرف بذر بر آن معنی‌دار نبود (جدول ۲). سال اول آزمایش با میانگین طول غلاف ۱۴/۸ سانتی‌متر از سال دوم آزمایش با میانگین ۱۴/۳ سانتی‌متر از برتری معنی‌داری برخوردار بود (جدول ۳). همچنین طول غلاف در تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر با میانگین ۱۴/۸ و ۱۴/۶ سانتی‌متر به‌طور مشترک در یک گروه قرار گرفته و نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۱۴/۲ سانتی‌متر از برتری معنی‌داری برخوردار بودند. سطح غلاف به‌عنوان یک سطح فتوسنتزکننده فعال و نزدیک‌ترین منبع به دانه‌ها، می‌تواند نقش مؤثری بر عملکرد گیاه باقلا به‌خصوص در مراحل انتهایی پر شدن دانه‌ها ایفا نماید. مقایسه میانگین نشان داد که طول غلاف در میزان بذر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۱۴/۶ سانتی‌متر نسبت به میزان مصرف بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۱۴/۴ سانتی‌متر از برتری معنی‌داری برخوردار بود.

وزن دانه

در گیاه باقلا، عملکرد دانه تابعی از تعداد غلاف در واحد سطح، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه می‌باشد. در بین این اجزاء، وزن دانه از اهمیت زیادی برخوردار است. وزن دانه به‌طور عمده متأثر از میزان مواد فتوسنتزی، تعداد دانه و ظرفیت هر دانه می‌باشد، اما ژنوتیپ و شرایط آب و هوایی طی دوره رشد و نمو

گیاه نیز بر آن مؤثر است (گلایی و لک، ۲۰۰۵). وزن دانه آخرین جزء عملکرد است که در طی رشد شکل می‌گیرد. وزن دانه به آرایش گل‌ها و موقعیت رشدی غلاف بستگی دارد. عموماً وزن دانه در تاریخ کاشت زود هنگام بالاتر است. مکتوی^۱ و همکاران (۱۹۸۶) نیز گزارش نمودند با تأخیر در کاشت وزن دانه حدود ۲۶ درصد کاهش می‌یابد که دلیل آن را کاهش زمان برای تبدیل ماده خشک در دانه‌ها معرفی نمودند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که به جز اثر سال و تاریخ کاشت اختلاف معنی‌داری بین سایر تیمارهای آزمایشی از نظر صفت وزن دانه وجود نداشت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که سال اول آزمایش با میانگین ۱۲۳/۲ گرم نسبت به سال دوم آزمایش با میانگین ۱۱۸/۲ گرم از برتری معنی‌داری برخوردار بود. به‌نظر می‌رسد که گیاه باقلا در سال اول آزمایش به‌دلیل بهره‌گیری بهتر از شرایط محیطی و طول دوره رشد بیشتر، وزن دانه بیشتری در مقایسه با سال دوم داشت. اثر تاریخ کاشت بر وزن دانه در سطح یک‌درصد معنی‌دار بود. تاریخ کاشت ۲۵ مهر با میانگین ۱۲۱/۶ گرم بیشترین و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۱۱۹/۴ گرم کمترین وزن دانه را دارا بوده و در گروه‌های جداگانه آماری جای گرفتند (جدول ۳). نتیجه به‌دست آمده مؤید این مطلب است که کاهش طول دوره رشد و به‌تبع آن کاهش دوره زایشی گیاه در تاریخ کاشت ۱۰ آبان سبب کاهش وزن دانه در این تاریخ کاشت گردید.

بین ردیف، تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد، این امر به واسطه افزایش تعداد غلاف در هر گره است که در نتیجه بالا رفتن سرعت جذب اسمیلات‌ها و کاهش رقابت در فضای گسترده‌تر و افزایش شاخه‌های فرعی در فواصل ردیف عریض‌تر به وقوع می‌پیوندد. افزایش تراکم بوته در فاصله ۳۰ سانتی‌متر سبب کاهش توانایی گیاه در انتقال مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن شده و به دلیل سایه‌اندازی در اثر تراکم زیاد، از تعداد غلاف در بوته کاسته شده است. لون^۴ و همکاران (2009) در سویا مشاهده کردند که با افزایش فاصله بین ردیف بر تعداد غلاف افزوده شد، علت این امر فضای مناسب برای توسعه ریشه‌ها و تعداد مناسب ریشه‌ها برای ایجاد غلاف می‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین عامل‌های آزمایش غیر از فاکتور فاصله کشت تفاوت معنی‌داری از نظر صفت تعداد غلاف در واحد سطح وجود داشت. سال اول آزمایش با میانگین ۳۱۰/۸ تعداد غلاف در واحد سطح، نسبت به سال دوم با میانگین ۲۶۲/۷ غلاف از برتری معنی‌داری برخوردار بود که با توجه به بیشتر بودن تعداد غلاف در بوته در سال اول این نتیجه طبیعی به نظر می‌رسد (جدول ۳). از نظر صفت تعداد غلاف در واحد سطح نیز تیمار تاریخ کاشت ۲۵ مهر با میانگین ۳۳۲/۶ عدد بیشترین و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۲۴۰/۶ کمترین تعداد غلاف در واحد سطح را به خود اختصاص دادند. با توجه به اینکه تعداد غلاف در واحد سطح از حاصل ضرب تراکم بوته و تعداد غلاف در بوته حاصل می‌شود، با توجه به کمتر بودن این صفات در تاریخ کاشت ۱۰ آبان این نتیجه قابل انتظار بود (جدول ۳).

اثر فاصله کشت هر چند بر صفت تعداد غلاف در تک بوته معنی‌دار بود ولی بر تعداد غلاف در واحد سطح بدون تأثیر بود (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر میزان بذر بر تعداد غلاف در واحد سطح معنی‌دار بود. میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۳۳۵/۵ غلاف نسبت به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هر هکتار با میانگین ۲۳۸ غلاف، دارای برتری معنی‌داری بود (جدول ۳). براساس این نتیجه به نظر می‌رسد که رقم برکت با افزایش مقدار بذر مصرفی توانسته به دلیل افزایش قابل ملاحظه تراکم بوته، تعداد بیشتری غلاف در واحد سطح تولید نماید.

تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در واحد سطح

نتایج نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش از نظر صفت تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در واحد سطح اختلاف معنی-

جیلانی و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش نمود که وزن دانه گیاه باقلا با تأخیر در کاشت کاهش چشمگیری یافت. جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر فاصله کشت و میزان بذر بر وزن دانه معنی‌دار نبود (جدول ۲).

تعداد غلاف در بوته و تعداد غلاف در واحد سطح

در گیاه باقلا تعداد غلاف در بوته و به تبع آن تعداد غلاف در واحد سطح از صفات بسیار مهمی می‌باشند که عملکرد غلاف و دانه به شدت به آن وابسته است. چون در مراحل پر شدن دانه و کاهش سطح برگ بوته، غلاف‌ها با توجه به نزدیک بودن به دانه، می‌توانند نقش مهمی در فتوسنتز و انتقال اسمیلات به دانه‌ها ایفا نمایند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و فاصله کشت بر صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که سال اول آزمایش با میانگین ۲۷/۱ غلاف نسبت به سال دوم آزمایش با میانگین ۲۲/۵ غلاف از برتری معنی‌داری برخوردار بود که این برتری را می‌توان به بیشتر بودن ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های جانبی آن مرتبط دانست. تاریخ کاشت ۲۵ مهر با میانگین ۲۷/۴ و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۲۲/۸ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته را داشتند (جدول ۳). کشت باقلا در تاریخ‌های کشت ۱۰ و ۲۵ مهر باعث افزایش ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی گشت و این عوامل سبب بیشتر شدن تعداد غلاف در بوته نسبت به تاریخ کشت ۱۰ آبان گردید (جدول ۳). لوس^۱ و همکاران (1997) نیز گزارش نمودند که در کشت زودهنگام 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. تلجی و شالده^۲ (2006) بیان کردند که کشت زودهنگام، ۳۰ تا ۵۰ درصد تولید غلاف را افزایش می‌دهد، کاهش تعداد غلاف را می‌توان به کوتاهی دوره رشد در تاریخ کاشت دیرهنگام که منتج به پایان سریع دوره رویشی می‌گردد، ربط داد. نتایج یافته‌های دیگر محققین نیز بیانگر کاهش تعداد غلاف در بوته در اثر تأخیر در کاشت می‌باشد (تاواها^۳ و همکاران، 2005؛ ترک و تاواها، 2001؛ هاشم‌آبادی و صداقت‌حور، ۱۳۸۴).

فاصله کشت ۵۰ سانتی‌متر با میانگین ۲۵/۸ غلاف در بوته بیشترین و فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر با میانگین ۲۳/۴ کمترین تعداد غلاف را دارا بودند (جدول ۳). با افزایش فاصله

1. Loss
2. Thalaji and Shalaldehy
3. Tawaha

داری وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین نشان داد که در هر دو صفت مورد مطالعه، سال اول آزمایش از برتری معنی‌داری برخوردار بود که از جمله دلایل آن را می‌توان به بیشتر بودن طول دوره رویشی و افزایش ذخیره کربوهیدرات در اندام‌ها و استفاده از آن در طی سال اول آزمایش مربوط دانست. با توجه به رابطه مستقیم و بسیار بالای بین تعداد دانه در واحد سطح و عملکرد نهایی در گیاه باقلا، افزایش عملکرد گیاه در سال اول آزمایش را می‌توان به بیشتر بودن تعداد دانه در واحد سطح طی سال اول آزمایش مرتبط دانست. اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در واحد سطح در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کاشت ۱۰ مهر با میانگین ۴/۸ و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۴/۱ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف را دارا بودند. از جمله دلایل افزایش دانه در غلاف در تاریخ کاشت زودتر را می‌توان به افزایش طول دوره رشد و انتقال مناسب اسمیلات به هر واحد زایشی نسبت داد. مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در واحد سطح نشان داد که تاریخ کاشت ۲۵ و ۱۰ مهر به ترتیب با میانگین ۱۴۷۳/۷ و ۱۳۶۸/۹ در یک گروه آماری قرار گرفتند و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین ۹۸۳/۱ دانه در غلاف در گروه آماری جداگانه‌ای جای گرفت (جدول ۳). با توجه به این‌که تعداد دانه در واحد سطح از حاصل ضرب تعداد بوته در مترمربع و تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف حاصل می‌شود و با توجه به کمتر بودن این صفات در تاریخ کاشت ۱۰ آبان این نتیجه قابل انتظار بود. هرچند تعداد دانه در غلاف بیشتر در کنترل عوامل ژنتیکی است و شرایط محیطی کمتر آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (گلابی و لک، ۱۳۸۴)، با این حال به نظر می‌رسد که در تاریخ‌های کاشت زود با فراهم بودن عوامل محیطی مساعد چون بر خورداری از شرایط آب و هوایی مناسب و طول دوره رویش بیشتر با جذب و انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به هر واحد زایشی، تعداد دانه در واحد سطح افزایش یافته و به تبع آن عملکرد بیشتری تولید می‌گردد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در واحد سطح تحت تأثیر فاصله کشت قرار نگرفت اما میزان بذر اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در واحد سطح ایجاد نمود. استفاده از مقدار بذر بیشتر (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) با میانگین ۱۴۸۲/۱ دانه در واحد سطح نسبت به میزان بذر کمتر (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) با میانگین ۱۰۶۶/۵ دانه از برتری معنی‌داری برخوردار بود. علت افزایش تعداد دانه در واحد سطح در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار را می‌توان به تراکم بیشتر بوته در واحد سطح آن نسبت داد (جدول ۳).

عملکرد غلاف سبز

نتایج نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش از نظر عملکرد غلاف تفاوت معنی‌داری وجود داشت. سال اول آزمایش با عملکرد غلاف ۳۰۸۱۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به سال دوم با میانگین عملکرد غلاف ۲۶۹۱۳ کیلوگرم در هکتار از برتری قابل ملاحظه‌ای برخوردار بود که دلیل آن را می‌توان به بیشتر بودن اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه و به تبع آن تعداد دانه و تعداد غلاف در واحد سطح مرتبط دانست (جدول ۳). اثر تاریخ کاشت بر عملکرد غلاف سبز معنی‌دار بود (جدول ۲). تاریخ کاشت ۲۵ و ۱۰ مهر به ترتیب با میانگین عملکرد ۳۳۶۴۵ و ۳۱۳۱۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد غلاف را دارا بودند و در یک گروه قرار داشتند (جدول ۳). علت افزایش عملکرد قابل ملاحظه تاریخ کاشت‌های دوم و اول نسبت به تاریخ کاشت سوم را می‌توان به بیشتر بودن تراکم بوته، وزن دانه، تعداد شاخه فرعی و تعداد دانه در غلاف آن‌ها نسبت داد. با توجه به آنکه تاریخ کاشت بر طول دوره‌های رویشی و زایشی اثر می‌گذارد، لذا به نظر می‌رسد گیاه قبل از رسیدن به شاخص سطح برگ مناسب وارد فاز زایشی گردید و در نتیجه کاهش دریافت انرژی نورانی توسط برگ‌ها باعث کاهش عملکرد در تاریخ کاشت دیر هنگام می‌شود (شاد و همکاران، ۲۰۱۰؛ ویس و همکاران، ۲۰۰۵).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین فواصل کشت، فواصل کشت باریکتر (۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) به ترتیب با میانگین ۲۹۵۸۸ و ۳۰۱۵۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد غلاف را دارا بوده و فاصله کشت ۵۰ سانتی‌متری با میانگین عملکرد ۲۶۸۵۳ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را به دست آورد (جدول ۳). نتایج حاصل با نتایج بزولگلو و همکاران (۲۰۰۲) که گزارش نمودند عملکرد غلاف سبز باقلا با افزایش فاصله ردیف کاهش می‌یابد، مطابقت دارد.

بین مقادیر بذر، میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین عملکرد ۳۱۲۲۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد غلاف را دارا بوده و کمترین عملکرد از میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۲۶۵۰۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. افزایش تراکم بوته و به تبع آن بیشتر بودن تعداد دانه در واحد سطح و تعداد غلاف در واحد سطح در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار را می‌توان از جمله دلایل اصلی افزایش عملکرد غلاف در این تیمار دانست. گراف و رولند (۱۹۸۷) نیز در بررسی مقادیر بذر بر دو واریته باقلا گزارش نمودند که با افزایش تراکم به دلیل افزایش تعداد غلاف در واحد سطح، عملکرد غلاف بیشتر شد.

عملکرد دانه

بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان بهترین تیمار گزارش شد. اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله ردیف کاشت معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تیمار فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی متر در تاریخ کاشت ۲۵ مهر و ۴۰ سانتی متر در تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر به دست آمد و کمترین عملکرد نیز از کلیه تیمارهای فواصل ردیف کاشت در تاریخ کاشت دیرتر (۱۰ آبان) حاصل شد (جدول ۴).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که بین تیمارهای مورد آزمایش از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری وجود داشت (جدول ۲). سال اول آزمایش با میانگین عملکرد ۶۷۳۴ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با سال دوم با میانگین ۵۹۶۸ کیلوگرم در هکتار از برتری معنی داری برخوردار بود (جدول ۳). از جمله دلایل این برتری را می توان به طول دوره رشد طولانی تر گیاه باقلا در سال اول آزمایش نسبت داد. بین تاریخ های کاشت، تاریخ کاشت ۲۵ و ۱۰ مهر ماه به ترتیب با میانگین ۷۳۱۰ و ۶۸۳۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه خشک را به خود اختصاص دادند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). تاریخ کاشت ۱۰ آبان با میانگین عملکرد ۴۹۰۹/۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بود. از جمله دلایل کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۰ آبان را می توان به کمتر بودن تراکم بوته، وزن دانه، تعداد دانه و تعداد غلاف در واحد سطح آن نسبت به تاریخ کاشت زودتر نسبت داد. اثر فواصل کشت بر عملکرد دانه معنی دار بود. فاصله ردیف کشت ۴۰ سانتی متر با عملکرد ۶۶۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد و کمترین عملکرد از فاصله کشت ۵۰ سانتی متر با میانگین ۶۰۴۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳). از دلایل برتری عملکرد دانه در فاصله ردیف کشت ۴۰ سانتی متر می توان به وزن دانه و تعداد غلاف در واحد سطح بیشتر آن اشاره نمود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین در خصوص مقادیر بذر نیز نشان داد که عملکرد دانه از روندی مشابه با عملکرد غلاف تبعیت نمود و استفاده از میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۶۷۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از برتری معنی داری برخوردار بود (جدول ۳). با توجه به افزایش عملکرد غلاف در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که در اثر افزایش تراکم بوته، تعداد دانه، غلاف و وزن دانه در واحد سطح حاصل گردیده بود، بیشتر بودن عملکرد دانه در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار طبیعی به نظر می رسد و بیانگر واکنش پذیری مطلوب باقلای رقم برکت نسبت به مصرف بذر بیشتر می باشد. مکوتی و همکاران (1986) در بررسی مقادیر بذر ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش نمودند که میزان بذر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار هر چند وزن دانه و تعداد غلاف در بوته بیشتری تولید نمود ولی در مقایسه با سایر مقادیر بذر عملکرد کمتری به دست آورد. براساس نتایج آن ها بین مقادیر بذر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری از نظر عملکرد مشاهده نشد و از این رو به دلیل کاهش هزینه ها، میزان

جدول ۲: تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف گیاه باقلا در سال‌های زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹

Table 2: Combined analysis of variance for different traits of faba bean during 2008-2010 cropping season

عملکرد دانه Grain yield	عملکرد غلاف سبز Pod yield	وزن دانه در سطح Grain weight in m ²	تعداد دانه در سطح Grain number in m ²	تعداد غلاف در سطح Pod number in m ²	تراکم بوته Plant density	تعداد غلاف در بوته Pod number in plant	وزن صددانه 100 Grain weight	تعداد دانه در غلاف Grain number in pod	طول غلاف Pod length	ارتفاع بوته Plant height	طول دوره رشد Day to maturity	درجه آزادی df	منبع تغییرات S.O.V.
15830158**	411216181**	4684584**	2948463**	62462.7**	0.45 ^{ns}	551.7**	657.1**	2.29**	4.94**	39.85 ^{ns}	1095.7**	1	Year (Y)
2368835	18197168	220440.9	125834.9	5948.6	0.84	31.65	4.38	0.07	0.25	1451.9	0.06	2	Year × R
58155462**	1459391852**	3893138**	2403037**	76137.3**	25.1**	194.6**	48.4**	4.18**	4.32**	7476.1**	4904.3**	2	Planting date (PD)
1438064	29756023	179782.7	135692.7	4469.5	1.67	24.0	6.4	0.08	0.11	442.8	1.15	4	Error a
3016317**	112067095**	116036.1 ^{ns}	88671 ^{ns}	1204.7 ^{ns}	5.8**	57.2*	17.74 ^{ns}	0.24 ^{ns}	0.41 ^{ns}	365.3**	5.95**	2	Row spacing (RS)
17179347**	60095950533**	6768513**	4617910**	256913**	428**	0.24 ^{ns}	22.4 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.94*	145.6 ^{ns}	1.81*	1	Seed rate (SR)
2418913**	2236966 ^{ns}	98107.1 ^{ns}	121836 ^{ns}	1507 ^{ns}	0.78 ^{ns}	4.74 ^{ns}	10.4 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.23 ^{ns}	234.2*	0.2 ^{ns}	4	PD × RS
420718 ^{ns}	5949822 ^{ns}	5372.5 ^{ns}	16173 ^{ns}	1616 ^{ns}	0.12 ^{ns}	27.01 ^{ns}	3.65 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.07 ^{ns}	95.1 ^{ns}	0.04 ^{ns}	2	PD × SR
646951 ^{ns}	2118530 ^{ns}	183730.3 ^{ns}	56620 ^{ns}	1704 ^{ns}	1.04 ^{ns}	3.58 ^{ns}	4.21 ^{ns}	0.49*	0.33 ^{ns}	20.7 ^{ns}	0.06 ^{ns}	2	RS × SR
487475 ^{ns}	10408589 ^{ns}	55650.8 ^{ns}	33667 ^{ns}	2158 ^{ns}	0.65 ^{ns}	15.54 ^{ns}	4.02 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.3 ^{ns}	22.5 ^{ns}	0.15 ^{ns}	4	PD × RS × SR
5732352**	170438768**	300758.6 ^{ns}	360489*	3692 ^{ns}	0.95 ^{ns}	61.23*	0.57 ^{ns}	1.45**	0.9**	3140**	1.18*	2	Year × PD
1026703 ^{ns}	263872 ^{ns}	96799.3 ^{ns}	145842 ^{ns}	2970 ^{ns}	2.81*	10.95 ^{ns}	1.17 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.01 ^{ns}	428.7**	0.06 ^{ns}	2	Year × RS
283361 ^{ns}	25191348 ^{ns}	952070.9**	585892*	38333**	11.34**	30.4 ^{ns}	1.61 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.07 ^{ns}	34.9 ^{ns}	0.04 ^{ns}	1	Year × SR
450340 ^{ns}	14610563 ^{ns}	55144.2 ^{ns}	106253 ^{ns}	1012 ^{ns}	0.9 ^{ns}	14.8 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.19 ^{ns}	0.23 ^{ns}	235.4*	0.62 ^{ns}	4	Year × PD × RS
355070 ^{ns}	30821886 ^{ns}	9511.5 ^{ns}	33644 ^{ns}	1788 ^{ns}	2.29*	8.36 ^{ns}	3.26 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.08 ^{ns}	198.5 ^{ns}	0.62 ^{ns}	2	Year × PD × SR
729270 ^{ns}	3407067 ^{ns}	7542.7 ^{ns}	17987 ^{ns}	2149 ^{ns}	0.15 ^{ns}	13.16	3.34 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.11 ^{ns}	16.6 ^{ns}	0.29 ^{ns}	2	Year × RS × SR
552437 ^{ns}	18175793 ^{ns}	89897.4 ^{ns}	39794 ^{ns}	2532 ^{ns}	0.01 ^{ns}	15.31	3.64 ^{ns}	0.37*	0.54*	11.93 ^{ns}	0.12 ^{ns}	4	Year × PD × RS × SR
503583.3	19548240	114911.4	100098.7	2673.8	0.75	17.7	6.56	0.14	0.2	79.14	0.37	64	Error b
11.17	15.31	21.9	24.8	18.03	7.5	16.9	2.12	8.32	3.1	6.11	0.27	-	C.V (%)

Y:Year, R: Replicate, PD: Planting date, RS: Row spacing and SR: Seed rate Year: سال، R: تکرار، Planting date: تاریخ کاشت، Row spacing: فاصله کشت و Seed rate: میزان بذر

ns: غیرمعنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ ns: Non-signtificant, * and ** signtificant at 5% and 1% probability levels, respectively

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی گیاه باقلا در تیمارهای مختلف طی سالهای زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹
 Table 3: Means comparison of measured traits of faba bean in different treatments during 2008-2010 cropping season

تعداد غلاف در بوته Pod number in plant	ورن صدانه (گرم) 100-Grain weight (g)	تعداد دانه در غلاف Grain number in pod	طول غلاف (سانتی‌متر) Pod length (cm)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	طول دوره رشد (روز) Day to maturity	تیمار Treatment	
						Year	سال
27.1 ^a	123.2 ^a	4.6 ^a	14.8 ^a	145.1 ^a	226.0 ^a	2008-2009	۱۳۸۷-۱۳۸۸
22.5 ^b	118.2 ^b	4.3 ^b	14.3 ^b	146.3 ^a	219.6 ^b	2009-2010	۱۳۸۸-۱۳۸۹
						Sowing date	تاریخ کاشت
24.3 ^{ab}	121.0 ^{ab}	4.8 ^a	14.8 ^a	157.7 ^a	234.1 ^a	1 October	۱۰ مهر
27.4 ^a	121.6 ^a	4.4 ^b	14.6 ^a	149.6 ^a	223.6 ^b	16 October	۲۵ مهر
22.8 ^b	119.4 ^b	4.1 ^c	14.2 ^b	129.7 ^b	210.8 ^c	31 October	۱۰ آبان
						Row spacing (cm)	فاصله کشت (سانتی‌متر)
23.4 ^b	120.6 ^a	4.3 ^a	14.5 ^a	148.6 ^a	222.4 ^b	30	۳۰
25.2 ^{ab}	121.4 ^a	4.5 ^a	14.6 ^a	142.3 ^b	222.7 ^b	40	۴۰
25.8 ^a	120.1 ^a	4.4 ^a	14.4 ^a	146.2 ^{ab}	223.2 ^a	50	۵۰
						Seed rate (Kg/ha)	میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)
24.9 ^a	120.2 ^a	4.5 ^a	14.6 ^a	144.5 ^a	223.0 ^a	100	۱۰۰
24.8 ^a	121.1 ^a	4.4 ^a	14.4 ^b	146.8 ^a	222.0 ^b	150	۱۵۰

وجود حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون توکی است
 Means showing various letters in each column are significantly different according to the Tukey tests (p<0.05)

ادامه جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی گیاه باقلا در تیمارهای مختلف طی سال‌های زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹

Table 3 continued: Means comparison of measured traits of faba bean in different treatments during 2008-2010 cropping season

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (Kg/ha)	عملکرد غلاف سبز (کیلوگرم در هکتار) Pod yield (Kg/ha)	وزن دانه در سطح (گرم/متر مربع) Grain weight (g) in m ²	تعداد دانه در مترمربع Grain number in m ²	تعداد غلاف در مترمربع Pod number in m ²	تراکم بوته Plant density	تیمار Treatment	سال Year
6734.0 ^a	30816 ^a	1753.1 ^a	1440.5 ^a	310.8 ^a	11.5 ^a	2008-2009	۱۳۸۷-۸
5968.3 ^b	26913 ^b	1336.5 ^b	1110.1 ^b	262.7 ^b	11.5 ^a	2009-2010	۱۳۸۸-۹
						Sowing date	تاریخ کاشت
6833.0 ^a	31311 ^a	1672.5 ^a	1368.9 ^a	287.1 ^{ab}	11.8 ^a	1 October	۱۰ مهر
7310.8 ^a	33645 ^a	1790.7 ^a	1473.7 ^a	332.6 ^a	12.2 ^a	16 October	۲۵ مهر
4909.7 ^b	21637 ^b	1171.3 ^b	983.1 ^b	240.6 ^b	10.6 ^b	31 October	۱۰ آبان
						Row spacing (cm)	فاصله کشت (سانتی‌متر)
6385.3 ^{ab}	29588 ^a	1487.1 ^a	1235.6 ^a	281.0 ^a	11.8 ^a	30	۳۰
6622.0 ^a	30152 ^a	1600.6 ^a	1259.2 ^a	292.5 ^a	11.6 ^a	40	۴۰
6046.1 ^b	26853 ^b	1546.8 ^a	1330.9 ^a	286.8 ^a	11.1 ^b	50	۵۰
						Seed rate (Kg/ha)	میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)
5952.3 ^b	26505 ^b	1294.5 ^b	1066.5 ^b	238.0 ^b	9.5 ^b	100	۱۰۰
6750.0 ^a	31223 ^a	1795.2 ^a	1482.1 ^a	335.5 ^a	13.5 ^a	150	۱۵۰

وجود حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون توکی است
Means showing various letters in each column are significantly different according to the Tukey tests (p<0.05)

جدول ۴: مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله ردیف کاشت روی عملکرد دانه باقلا طی سال‌های زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ و ۱۳۸۷-۱۳۸۸

Table 4: Means comparison of interaction effect of planting date × row spacing on faba bean grain yield, during 2008-2010 cropping season

فاصله کشت (سانتی‌متر) Row spacing (cm)			تیمار Treatment	
50	40	30		
6539.3 ^b	7385.2 ^a	6574.4 ^b	1 October	۱۰ مهر
6667.1 ^b	7369.6 ^a	7895.6 ^a	16 October	۲۵ مهر
4931.9 ^c	5111.3 ^c	4685.8 ^c	31 October	۱۰ آبان

وجود حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد طبق آزمون توکی است
Means showing various letters in each column are significantly different according to the Tukey tests ($p < 0.05$)

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحقیق، بیانگر آن است که کشت گیاه باقلا به‌عنوان کشت دوم در تناوب با کشت برنج با موفقیت امکان‌پذیر می‌باشد. بین تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت ۲۵ مهر بیشترین عملکرد غلاف و دانه را به‌ترتیب با میانگین ۳۳۶۴۵ و ۷۳۱۰/۸ کیلوگرم در هکتار به‌خود اختصاص داد و به‌عنوان بهترین تاریخ کاشت باقلا در اراضی شالیزاری قابل‌توصیه می‌باشد. با توجه به‌عدم تفاوت معنی‌دار بین عملکرد دانه و غلاف در فواصل ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر، هر دو فاصله ردیف کشت برای کشت در اراضی شالیزاری مناسب بوده و قابل‌توصیه

می‌باشند. بین مقادیر بذر نیز، به‌کارگیری میزان بذر ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌دلیل افزایش تراکم بوته و بیشتر بودن عملکرد دانه و غلاف، توصیه می‌گردد.

سیاسگزاری

نگارندگان مقاله از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مؤسسه تحقیقات برنج کشور که اعتبارات لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم نمودند، قدردانی می‌نمایند.

منابع

- ترابی جفرودی، ا.، فیاض مقدم، ا. و حسن زاده قورت تپه، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثرات آرایش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و برخی خصوصیات رویشی در ارقام لوبیا قرمز. ۳۶ (۳): ۶۴۶-۶۳۹.
- جیلانی، م.، دانشیان، ج. و ربیعی، م. ۱۳۹۲. بررسی اثر مقدار و زمان مصرف خشکاننده پاراکوات در تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا (*Vicia faba L.*) در استان گیلان. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران. ۴ (۱): ۹۹-۱۱۰.
- قنبری بیرگانی، د.، سخاوت، ر.، اسروش، س. و شیمی، پ. ۱۳۸۲. بررسی اثرات مصرف علف کش و تراکم بوته روی جمعیت علف‌های هرز و عملکرد باقلا. مجله علوم زراعی ایران. ۵ (۴): ۳۲۷-۳۱۵.
- گلایی، م. و لک، ش. ۱۳۸۴. بررسی اثر نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی باقلا در شرایط آب و هوایی اهواز. اولین همایش ملی حبوبات. ۴ صفحه.
- هاشم‌آبادی، د. و صداقت‌حور، ش. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلای زمستانه مازندران. مجله علمی - پژوهشی علوم کشاورزی، ۱ (۱): ۱۳۸-۱۳۵.
- Bozdoglu, H., Peksen, E., Peksen, A. and Gulumsar, A. 2002. Determination of green pod yield and some pod characteristics of faba bean (*Vicia faba L.*) cultivar line grown in different row spacing. *Acta Horticulture Journal*, 579: 347-350.
- Graf, R. J. and Rowland, G. G. 1987. Effect of plant density on yield and components of yield of faba bean. *Canadian Plant Science Journal*, 67: 1-10.
- Kondra, Z. P. 1975. Effects of row spacing, seeding rate and date of seeding on faba beans. *Canadian Journal of Plant Science*, 55: 211-214.
- Lone, B. A., Hasan, B., Ansar, S. and Khanday, B. A. 2009. Effect of seed rate, row spacing and fertility levels on growth and nutrient uptake of Soybean (*Glycine max L.*) under temperat conditions. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 4 (3): 7-10.
- Loss, S. P., Siddique, K. H. M. and Martin, L. D. 1997. Adaptation of Faba bean (*Vicia faba L.*) to dryland Mediterranean-type environments II. Phenology, canopy development, radiation absorbtion and biomass partitioning. *Journal of Field Crops Research*, 52: 29-41.
- McVetty, P. B., Evans, L. E. and Nugent-Rigby, J. 1986. Response of Faba beans (*Vicia faba L.*) to seeding date and seeding rate. *Canadian Journal of Plant Science*, 66: 39-44.
- Oweis, T., Hachum, A. and Pala, M. 2005. Faba bean productivity under rainfed and supplemental irrigation in Northern Syria. *Journal of Agricultural Water Management*, 73: 57-72.
- Shad, K. K., Wahab, A., Rehman, A., Fida, M. and Wahab, S. 2010. Density and planting date influence phenological developement assimilate partitioning and dry matter production of Faba bean. *Pakistan Journal of Botanic*, 42 (6): 3831-3838.
- 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 conition. *Journal of Acta Argonomy*, 49 (1): 103-105.
- Tawaha, M. A., Abdel, R. M., Turk, M. A. and Lee, K. D. 2005. Adaptation of chickpea to cultural practices in a mediterranean type environment. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1 (2): 152-157.
- Thalji, T. and Shalaldehy, G. 2006. Effect of planting date on Faba bean (*Vicia faba L.*) nodulation and performance under semiarid conditions. *World Journal of Agricultural Sciences*, 2 (4): 477-482.
- Turk, M. A. and Tawaha, A. 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. *Journal of Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 6 (3): 171-178.

Determination of Planting Date, Seed Rate and Row Spacing on Yield and Agronomical Traits of Faba Bean (*Vicia faba* L.) in Rasht Area

Rabiee^{1*}, M. and Jilani², M.

Abstract

In order to evaluate the effect of planting date, row spacing and seed amount on yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.) as a second crop after rice, a split factorial experiment based on the complete randomized block design with 3 replications was conducted at research station of Rice Research Institute of Iran (Rasht) during 2008-2010 for two years. Experimental treatments were planting date in three levels of September 30, October 10 and 15 as main plot and row spacing in three levels of 30, 40 and 50 cm and seed rate in two levels of 100 and 150 kg ha⁻¹ as sub plots. The results showed significant differences between the years, planting dates, row spacing and seed amounts in pod yield and grain yield. Planting date of October 10, row spacing of 40 cm and seed rate of 150 kg ha⁻¹ produced maximum pod yield with average of 30152, 33645 and 31223 kg ha⁻¹, respectively. Maximum grain yield was observed for the first year, planting date of October 10, row spacing of 40 cm and seed amount of 150 kg ha⁻¹ with average of 6734, 7311, 6622 and 6750 kg ha⁻¹, respectively. In general, the use of early planting date, narrow row spacing and more amount of seed may increase the pod and grain yields of faba bean (*Vicia Faba* L.) and is recommended for planting in experimental conditions.

Keywords: Paddy field, Second crop, Row spacing, Pod yield, Grain yield

-
1. Instructor, Department of Seed Breeding, Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research Education and Extension Organization, Tehran, Iran
 2. PhD Student of Agronomy, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Gorgan, Gorgan, Iran

*: Corresponding author Email: m.rabiee@areo.ir