نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دهم، شماره ۱(۳۷)، بهار ۱۳۹۵، صفحه ۱۰۲-۸۹

روند پر شدن دانه در باقلا (*Vicia faba* L.) تحت تاثیر تاریخ و تراکم کاشت

علی راحمی کاریزکی[1*] و عباس فروغی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۴/۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۷

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر فنولوژی، عملکرد، اجزای عملکرد، سرعت و دوره پر شدن دانه در باقلا آزمایشی در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۱در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. فاکتورها شامل تاریخ کاشت در ۳ سطح (۴ نوامبر، ۴ دسامبر و ۳ ژانویه) و تراکم بوته در ۴ سطح (۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع) بود. نتایج نشان داد که تأثیر تاریخ کاشت بر فنولوژی، عملکرد، اجزای عملکرد، سرعت و دوره پر شدن دانه معنی‌دار بودند، اما، تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر هیچ یک از صفات مذکور نداشت. مقایسه ضرایب معادله سیگموییدی نشان داد که سرعت پر شدن دانه (b) در ۳ تاریخ کاشت متفاوت بود. بیشترین سرعت پر شدن دانه در تاریخ کاشت ۳ ژانویه و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۴ نوامبر بود. اثر تاریخ کاشت بر دوره پر شدن دانه معنی‌دار بود، اما تراکم اثر معنی‌داری روی دوره پر شدن دانه نداشت. تجزیه رگرسیونی نشان داد که ۰/۰۱ گرم در روز افزایش در سرعت رشد دانه در واحد دانه، منجر به افزایش ۴۵/۱۱، ۳۲/۴۳ و ۲۶/۶۶ گرم در وزن دانه به‌ترتیب در تاریخ‌های کاشت ۴ نوامبر، ۴ دسامبر و ۳ ژانویه گردید. تأخیر در کاشت دوره پر شدن دانه را به مدت ۸/۵۳ روز کاهش داد. همچنین، همراه با کاهش دوره پر شدن دانه، وزن دانه به میزان ۰/۲۷ گرم کاهش یافت. تاریخ کاشت نسبت به تراکم به دلیل ایجاد شرایط مختلف محیطی از قبیل طول روز و دما تأثیر بیشتری روی سرعت و دوره نمو دانه، صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد داشت. با تأخیر در کاشت زمان لازم برای سبز شدن افزایش یافت اما دوره پر شدن دانه به دلیل برخورد با دماهای بالا کوتاه شد که این امر منجر به کاهش عملکرد دانه گردید.

واژگان کلیدی: باقلا، دوره پر شدن دانه، عملکرد، فنولوژی، وزن دانه.

۱- استادیار گروه تولیدات گیاهی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) Alirahemi@yahoo.com

۲- دانشجوی دوره دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.

مقدمه

باقلا (*Vicia faba* L.) به‌عنوان یک لگوم متعلق به تیره فاباسه بوده و در میان حبوبات جایگاه مهمی دارد که در بیش از ۵۰ کشـور جهان کشت می‌شود و کشورهای چین، اتیوپی و مصر بزرگ‌ترین تولید کننده این محصول به‌شمار می‌روند. سالانه دو و نیم میلیون هکتار از اراضی کشاورزی جهان به کشت باقلا اختصاص می باید و بیش از ۳۷ میلیون تن از این محصول برداشت می‌شود که ۶۰ درصد از میزان تولید سهم کشورهای آسیایی و حدود ۳۰ درصد نیز سهم کشورهای آفریقایی است. ایران با تولید سالانه بیش از ۴۶ هزار تن باقلا در سطح ۳۶ هزار هکتار، مقام دوازدهم تولید این محصول را در جهان دارد. البته کشورمان با برداشت ۱۲۷۸ کیلوگرم باقلا در هر هکتار، ۵۰۰ کیلوگرم از میانگین عملکرد جهانی کمتر است. باقلا که گیاهی علفی و یک‌ساله است، کشت بهاره و پاییزه دارد که البته تولید بهاره آن وسیع‌تر است. مناطق اصلی کشت این محصول در ایران، استان‌های خوزستان، گلستان و مازندران است که استان گلستان با برداشت بیش از ۳۲ هزار تن در سال اولین تولید کننده این محصول در کشور محسوب می‌شود و از نظر سطح کشت بعد از استان مازندران مقام دوم را به خود اختصاص داده است (Anonymous, 2012).

افزایش تولید این گیاه زراعی می‌تواند از طریق افزایش سطح زیر کشت و استفاده از ارقام با ثبات و عملکرد بالا تحت شرایط محیطی مطلوب به‌دست آید. بنابراین، برای بهبود عملکرد و کیفیت باقلا، تحقیق برای اعمال کشت تلفیقی و مناسب مانند تاریخ کشت مناسب، تراکم گیاهی مناسب و ارقام با سازگاری خوب ضروری است. تاریخ کاشت و تراکم دو فاکتور عمده‌ای هستند که نمو فنولوژیک، رابطه منبع و مخزن و تقسیم آسمیلات در باقلا را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تاریخ کاشت در تعدادی از سیستم‌های کشاورزی برای اجتناب از یخزدگی، خشکی، آفات یا بیماری‌ها که ممکن است در ابتدا یا انتهای فصل رخ دهند بحرانی می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان داده‌اند که روز تا گلدهی، رسیدگی و تولید ماده خشک باقلا با تأخیر در کاشت بعد از ۳۰ اکتبر کاهش (Berhe, 1998) و شدت خسارت آفات و بیماری‌ها با تأخیر در کاشت افزایش یافت (Sahile *et al*., 2008). تاریخ کاشت در باقلا تأثیر زیادی بر بیوماس، عملکرد دانه و اجزای آن دارد و با تأخیر در کاشت صفات مورد نظر کاهش می‌یابند (Confalon *et al*., 2010). با تأخیر در کاشت باقلا در شرایط آب و هوایی پاکستان، تعداد روز از کاشت تا سبز شدن افزایش یافت (Khalil *et al*., 2010). همچنین، کاشت زود هنگام باقلا به دلیل درجه حرارت بالا در زمان کاشت، درصد سبز شدن بذور باقلا را افزایش داد. هاشم‌آبادی و صداقت‌حور (Hashemabadi and Sedaghathoor, 2006) گزارش کردند که تأخیر در کاشت باقلا در استان گیلان موجب کاهش عملکرد و اجزای آن گردید.

حسن‌وند و همکاران (Hasanvand *et al*., 2015) گزارش کردند با تأخیر در کاشت باقلا، اکثر صفات از قبیل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و شاخص سطح برگ به دلیل برخورد گیاه با شرایط نامساعد محیطی از جمله تنش دمای بالا و خشکی کاهش داشتند. موسوی و همکاران (Moosavi *et al*., 2014) نشان دادند که تاریخ کاشت به طور قابل ملاحظه‌ای تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح را تحت تأثیر قرار می‌دهد ولی روی تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیکی اثری ندارد. این تحقیقات نشان داده‌اند که تأخیر در کاشت باعث می‌شود که تعداد غلاف در بوته

و عملکرد دانه به‌ترتیب ۱۵/۶ و ۱۰/۳ درصد کاهش یابند. وزن دانه یکی از اجزای مهم عملکرد به‌شمار می‌رود و تحت تأثیر ساختار ژنتیکی گیاه، شرایط محیطی و اثرات متقابل آنها قرار می‌گیرد، که از دو جزء سرعت پر شدن دانه و دوره پر شدن دانه تشکیل شده است (Rahemi Karizaki, 2011). سرعت و دوام پر شدن دانه از صفات مهم مؤثر بر عملکرد هستند. در گیاهان زراعی، پر شدن دانه از مرحله باروری تا رسیدگی فیزیولوژیک را می‌توان به سه مرحله تقسیم نمود: در مرحله اول، وزن خشک دانه به آرامی و در طی یک مرحله تأخیری افزایش می‌یابد. متعاقب آن مرحله دوم، مرحله خطی پر شدن دانه ظاهر می‌شود، که افزایش نزدیک به ۹۰ درصد از وزن خشک دانه در طی این مرحله صورت می‌گیرد. این مرحله را دوره مؤثر پر شدن دانه نیز می‌گویند. در مرحله سوم، که دوره رسیدگی نامیده می‌شود، ماده خشک دانه افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا نمی‌کند و در پایان این مرحله ارتباط گیاه مادر با دانه قطع می‌گردد (Kafi *et al*., 2001; Beebe *et al*., 2001; Darroch and Baker, 1990). سرعت پر شدن بذر، بیان‌گر تجمع ماده خشک در زمان و طی مرحله خطی نمو بذر است و تجمع ماده خشک طی مراحل تأخیری را در آغاز و پایان نمو بذر نشان نمی‌دهد (Kafi *et al*., 2001). سرعت پر شدن بذر معمولاً با رگرسیون خطی از مقادیر وزن خشک بذر که در زمان های مختلف طی نمو بذر به دست آمده‌اند و پس از حذف داده‌های غیرخطی که معرف مراحل تأخیری می‌باشند، برآورد می‌شود (Kafi et al., 2001). دوره مؤثر پر شدن، نیز اکثراً به عنوان ارزیابی نسبی طول دوره پر شدن بذر استفاده می‌شود. دوره مؤثر پر شدن نخستین بار توسط دینارد و همکاران (Daynard *et al*., 1971) تعریف شد که بر مبنای یک جامعه بوده و به صورت عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار تقسیم بر سرعت کل تجمع ماده خشک در بذر (کیلوگرم در هکتار در روز) طی مرحله خطی نمو بذر به دست می‌آید. همچنین، دوره مؤثر پر شدن را می‌توان برای تک بذر با تقسیم وزن بذر رسیده به سرعت پر شدن بذر محاسبه نمود (Daynard *et al*., 1971; Broughton *et al*., 2003).

اثر دما روی هر یک از اجزای عملکرد دانه وابسته است به فاز نموی که افزایش دما رخ داده است. تنش گرما سرعت پر شدن دانه را تسریع می‌کند در حالی‌که طول دوره پر شدن دانه کوتاه می‌شود. برای مثال افزایش ۵ درجه سلسیوس دما بالای ۲۰ درجه سلسیوس سرعت پر شدن دانه را افزایش می‌دهد و دوره پر شدن دانه تا ۱۲ روز در گندم کاهش می‌یابد. تحت این شرایط ذخایر مواد فتوسنتزی ممکن است محدود شود. برآورد شده است که برای هر ۱۰ درجه سلسیوس بالای دمای رشد مطلوب ۲۰-۱۵ درجه سلسیوس، دوره پر شدن دانه برای گندم تا ۲/۸ روز کاهش می‌یابد. سرعت رشد دانه چنان‌چه دما افزایش یابد، افزایش می‌یابد. انتظار می‌رود افزایش در سرعت پر شدن دانه بتواند کاهش طول دوره پر شدن دانه را جبران کند، با این وجود، این عمل در دمای بالای ۳۰ درجه سلسیوس روی نمی‌دهد. گزارش شده است که طول دوره پر شدن دانه تحت تنش گرما به‌وسیله سرعت بالاتر پر شدن دانه جبران نمی‌شود (Muhammad *et al*., 2011). علاوه بر این ویسواناتان و همکاران (Viswanathan *et al*., 2001) نشان دادند که هم طول دوره و هم سرعت رشد دانه به‌وسیله تنش گرما در ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. هدف از این مطالعه تأثیر تاریخ و تراکم کاشت روی روند پر شدن دانه در باقلا بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در شرایط مطلوب دیم و عاری

از آفات، علف‌های هرز و بیماری‌های باقلا اجرا گردید. گنبد کاووس در ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض جغرافیایی و در ارتفاع ۴۵ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. آب و هوای آن معتدل و مرطوب است و میزان بارش سالانه حدود ۵۰۰ میلی متر است. قبل از اجرای آزمایش از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه برداری انجام و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شد، که بر اساس نتایج حاصله بافت خاک لوم رسی سیلتی بود. آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور تاریخ کاشت در سه سطح (۴ نوامبر، ۴ دسامبر و ۳ ژانویه سال ۲۰۱۲) و تراکم کاشت در چهار سطح (۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در متر مربع) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. برای ایجاد تراکم‌های مختلف، فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف‌ها ۲۵ سانتی‌متر برای تراکم ۸ بوته در متر مربع، ۱۶/۶۶ سانتی‌متر برای تراکم ۱۲ بوته در مترمربع، ۱۲/۵ سانتی‌متر برای تراکم ۱۶ بوته در مترمربع و ۱۰ سانتی‌متر برای تراکم ۲۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. زمین مورد نظر در سال قبل از آزمایش تحت کشت گندم بود و در مهر ماه سال ۱۳۹۱ با انجام عملیات شخم برگردانده شد. میزان کود توصیه شده در زمان کاشت،۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بود. بذور باقلا رقم برکت (این رقم در سال ۱۳۶۵ در گرگان معرفی گردید. با معرفی این رقم، عملکرد در واحد سطح در مزارع تا دو برابر افزایش یافت. به لحاظ پرمحصولی، دانه درشتی و زودپزی و بازارپسندی این رقم، هم اکنون رقم غالب استان گلستان است. قبل از کاشت با سم کربوکسی تیرام به میزان دو در هزار، ضدعفونی شده و در ردیف‌های ایجاد شده در عمق ۵ سانتی‌متری کشت شدند. پس از سبز شدن بذور در مرحله ۴ تا ۶ برگی تنک کردن انجام شد. برای تعیین سرعت پر شدن دانه نمونه‌برداری از مرحله شروع پر شدن دانه هر ۷ روز یکبار انجام شد و وزن دانه در پایین‌ترین غلاف‌ها اندازه‌گیری شد (در تاریخ کاشت ۴ نوامبر ۶ روز بعد از تشکیل غلاف، برای ۴ دسامبر ۷ روز بعد از تشکیل غلاف و برای ۳ ژانویه ۴ روز بعد از تشکیل غلاف، زمانی که دانه در داخل پایین‌ترین غلاف‌ها با دست احساس شد). دوره پر شدن دانه از مرحله شروع پر شدن دانه تا رسیدگی فیزیولوژیک ثبت گردید. به‌منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد در پایان فصل رشد، تعداد ۱۰ بوته انتخاب و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد. عملیات برداشت به‌منظور محاسبه عملکرد دانه پس از حذف حاشیه‌ها از سطحی معادل ۳ مترمربع از هر کرت انجام شد. در طول فصل رشد نیز تمامی مراحل فنولوژیکی بر اساس روش فهر و همکاران (Fehr and Caviness,1980) بر روی ۱۰ بوته در هر کرت به صورت جداگانه ثبت شد. معادله سیگموئیدی (معادله ۱)، به داده‌های تجمع ماده خشک بذر در برابر روز پس از پر شدن دانه برازش گردید. محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار SAS (Soltani, 2007) انجام و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD استفاده گردید.

معادله ۱: $y = a/\{1+\exp[-b(t-c)]\}$

t: زمان بر حسب روز پس از پر شدن دانه، y: وزن خشک دانه در زمان t، a: حداکثر وزن خشک تجمعی دانه، b: شیب افزایش وزن خشک دانه، c: زمانی که دانه به ۵۰ درصد حداکثر وزن خود می‌رسد. به داده‌های وزن دانه در برابر سرعت پر شدن دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف رگرسیون خطی برازش گردید. همچنین، به داده‌های دوره پر شدن دانه و نیز وزن دانه در برابر تاریخ کاشت معادله خطی برازش گردید.

شرایط آب و هوایی:

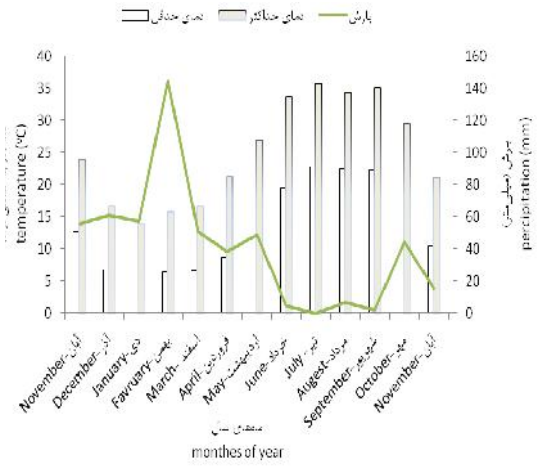
شرایط آب و هوایی شهر گنبد کاووس (جدول ۱) نشان داد که میانگین دمای حداقل و حداکثر، در طی ماه‌های آبان، آذر و دی سال ۱۳۹۱ کاهش یافت و از ماه بهمن مجدد شروع به افزایش کرد. حداقل دما در دی ماه (۲/۶ درجه سلسیوس) سال ۱۳۹۱ و حداکثر آن در تیرماه (۳۵/۸ درجه سلسیوس) سال ۱۳۹۲ ثبت شد که تفاوت محسوسی با ماه‌های مرداد و شهریور (به‌ترتیب با دمای ۳۴/۳ و ۳۵/۲ سلسیوس) نداشت. در همین ماه‌ها بالاترین میزان دمای حداقل نیز ثبت شد. از شهریور به بعد مجدداً دمای هوا کاهش یافت.

با مقایسه میزان بارندگی در ماه‌های دوره آزمایش (شکل ۱) مشاهده شد که حداکثر میزان بارش در بهمن ماه (۱۴۴/۴ میلی‌متر) ۱۳۹۱ و حداقل آن در خرداد ماه (صفر میلی‌متر) ۱۳۹۲ رخ داد که تفاوت چندانی بین ماه‌های خرداد، تیر و مرداد (۴/۶، ۷ و ۲ میلی‌متر به‌ترتیب) همان سال وجود نداشت. میزان بارش از شهریور مجدداً افزایش یافت.

جدول ۱- مشخصات خاک محل اجرای آزمایش (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر)

Table 1- Soil charecterestics of location of test (Depth of 0 to 30cm)

گوگرد (S) (میلی‌گرم در کیلوگرم)	47.3
هدایت الکتریکی (EC) (دسی‌زیمنس بر متر)	1.1
اسیدیته کل اشباع (Total acidity of saturation)	7.6
درصد مواد خنثی شونده (The percentage of neutralising)	10.5
کربن آلی (Organic carbon)	1.16
فسفر قابل جذب (Phosphorus absorbable) (میلی‌گرم در کیلوگرم)	12.3
پتاسیم قابل جذب (Potasium absorbable)	414
رس (Clay) (٪)	30
سیلت (Silt) (٪)	62
ماسه (Sand) (٪)	8



شکل ۱- میانگین دمای حداکثر، حداقل و مجموع بارندگی در شهر گنبد در سال ۹۲-۹۱ (اقتباس از ایستگاه سینوپتیک گنبد کاووس)

Figure 1- Mean maximum, minimum temperature and values of precipitation in Gonbad in 2012-2013 (Gonbad synoptic station)

نتایج و بحث

فنولوژی: تجزیه واریانس صفات فنولوژیک نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر صفات تعداد روز تا گل‌دهی، تعداد روز تا شروع دانه‌بندی، روز تا رسیدگی فیزیولوژیک و دوره پر شدن دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر تراکم و اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت روی هیچ‌یک از صفات فوق معنی‌دار نبود (جدول ۲). روز تا گل‌دهی، روز تا تشکیل دانه، روز تا رسیدگی فیزیولوژیک و دوره پر شدن دانه در تاریخ کاشت اول به‌ترتیب با ۹۵/۰۶، ۱۳۲/۸۷، ۱۷۷/۹۳ و ۴۵/۰۶ روز بیشترین مقادیر را داشت و با تأخیر در کاشت، این دوره در تاریخ کاشت سوم به ترتیب به ۸۶/۹۳، ۱۰۵/۰۶، ۱۲۸ و ۲۲/۹۳ روز کاهش یافت. علت کاهش مدت زمان رسیدن هر یک از مراحل فوق با تأخیر در کاشت، احتمالاً می‌تواند به افزایش دما و تامین دمای لازم برای تکمیل هر مرحله از رشد در زمان سریع‌تر و طول روز می‌باشد. چون

باقلا گیاهی روز بلند است، با افزایش طول روز، تسریع در مراحل فنولوژیک اتفاق می‌افتد. خلیل و همکاران (Khalil *et al*., 2010) بیان داشتند که کاهش تعداد روز تا رسیدگی در صورت کاشت تأخیری ممکن است به‌دلیل دوره نوری نامطلوب و درجه حرارت بالایی باشد که محصول را مجبور می‌کند چرخه زندگی خود را سریع‌تر به اتمام رسانده، در نتیجه عملکرد و اجزای عملکرد به‌شدت کاهش یابد. در مقایسه تراکم‌های مختلف نیز مشخص شد که بین تراکم‌های مختلف و صفات مورد بررسی اختلافی وجود نداشت.

عملکرد دانه و اجزای عملکرد

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن تک دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد دانه در هر گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود، ولی اثر تراکم و اثر متقابل بین تاریخ کاشت و تراکم روی هیچ‌یک از صفات بالا معنی‌دار نبود (جدول ۳).

مقایسه میانگین بین ۳ تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بوته به تاریخ کاشت دوم (۴ دسامبر) تعلق داشت که با تاریخ کاشت اول تفاوت معنی‌دار و با تاریخ کاشت سوم تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۴). این نتیجه با این امر که تعداد دانه در غلاف نسبت به سایر اجزای عملکرد، کمتر تحت تأثیر عوامل به‌زراعی و محیطی قرار می‌گیرد و عمدتاً از ژنوتیپ متأثر می‌شود (Rahemi Karizaki, 2011)، مغایر است و نشان می‌دهد که شرایط هنگام تلقیح، تعیین کننده تعداد بذر در هر غلاف است (مثلاً در آب و هوای نامساعد دفعاتی که حشرات روی گل‌ها می‌نشینند، کاهش می‌یابد و تعداد گل‌ها و تخم‌های بارور کمتر می‌شود). ترک و تاواها (Turk and Tawaha, 2002) نشان دادند که دوره رشد کوتاه‌تر باعث کاهش تجمع ماده خشک غلاف‌ها و شاخه‌های فرعی کمتر می‌شود. آنها همچنین بیان کردند که تأخیر در تاریخ کاشت در باقلا تعداد دانه در هر غلاف، و طول غلاف را کاهش می‌دهد.

مقایسه میانگین وزن تک دانه در ۳ تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین وزن تک‌دانه متعلق به تاریخ کاشت اول بود که با تاریخ کاشت دوم تفاوت معنی‌داری نداشت اما با تاریخ کاشت سوم دارای تفاوت معنی‌دار بود (جدول ۴). وزن دانه یک خصوصیت مربوط به واریته است اما مقدار آن متأثر از شرایط دوره رسیدگی نیز هست. این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد در وزن هزار دانه شوند. دوره پر شدن دانه طولانی‌تر به دلیل دمای پایین‌تر و نیز بارندگی کافی علت احتمالی این تفاوت در وزن دانه می‌باشد. وزن دانه یکی از اجزای مهم عملکرد می‌باشد که از دو جزء دوره پر شدن دانه و سرعت پر شدن دانه تشکیل شده است (Rahemi Karizaki, 2011). چون در تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت سوم دوره پر شدن دانه طولانی‌تر بود، و نیز تعداد دانه در تاریخ کاشت اول کمتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود، تخصیص ماده خشک به تک دانه در تاریخ کاشت اول افزایش یافت. تاواها و ترک (Turk and Tawaha, 2002) کاهش وزن ۱۰۰ دانه و نیز وزن دانه در هر گیاه را با تأخیر کاشت در باقلا گزارش کردند.

بررسی مقایسه میانگین عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف، بیشترین عملکرد متعلق به تاریخ کاشت اول (۴ نوامبر) با ۴۵۱/۵۳ گرم دانه بر متر مربع که با تاریخ کاشت دوم (۴ دسامبر) با عملکرد ۴۲۰/۸۳ گرم دانه بر مترمربع تفاوت معنی‌داری نداشت اما تفاوت معنی‌داری با تاریخ کاشت سوم با عملکرد ۳۴۳ گرم دانه بر متر مربع داشت (جدول ۴). عملکرد بالای گیاهان زراعی زودتر کشت شده ممکن است به علت داشتن دوره رشد رویشی طولانی‌تر و بهره‌برداری بهتر از آب و مواد

غذایی باشد. عملکرد پایین ممکن است به علت آب و هوای سرد در طی ماه دی که از رشد معمول، فتوسنتز و فعالیت ریزوبیوم‌ها جلوگیری کرده و گیاهان زراعی سطح برگ کافی برای دریافت تابش بیشتر و تبدیل آن به انرژی شیمیایی از طریق فتوسنتز، تولید نکردند، باشد. با این وجود، کاهش عملکرد در گیاهان دیر کشت شده ممکن است به علت رشد ضعیف، دوره پر شدن و رسیدگی دانه کوتاه‌تر و خسارت آفات و بیماری‌ها باشد (Berhe, 1998; Sahile *et al*., 2008).

کاهش بیوماس، عملکرد دانه و اجزای آن با تأخیر در کاشت توسط کن‌فالون و همکاران (Confalon *et al*., 2010) نیز گزارش شده است. هاشم‌آبادی و صداقت‌حور (Hashemabadi and Sedaghathoor, 2006) گزارش کردند که تأخیر در کاشت باقلا در استان گیلان موجب کاهش عملکرد و اجزای آن گردید. بیشترین عملکرد بیولوژیک به تاریخ کاشت اول (۴ نوامبر) با ۱۲۰۰/۳۷ گرم در متر مربع تعلق داشت و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت سوم (۳ ژانویه) با ۷۵۵/۱۶ گرم در متر مربع بود. همچنین به‌دلیل کوتاه شدن دوره رشد در تاریخ کاشت دیرتر عملکرد بیولوژیک کمتری حاصل گردید (جدول ۴).

سرعت و دوره پر شدن دانه

پر شدن دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف از روند سیگموئیدی پیروی می‌کند (شکل ۲). برآورد ضرایب معادله ۱ نشان می‌دهد که سرعت پر شدن دانه (b) در تاریخ‌های کاشت متفاوت بود. بیشترین سرعت پر شدن دانه به تاریخ کاشت ۴ دسامبر تعلق داشت که با ۳ ژانویه اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۴ نوامبر بود. حداکثر وزن خشک دانه (a) به تاریخ کاشت ۴ دسامبر تعلق داشت (جدول ۵). اثر تاریخ کاشت روی دوره پر شدن دانه (جدول ۱) معنی‌دار بود اما تراکم اثر معنی‌داری روی دوره پر شدن دانه نداشت (جدول ۳). بیشترین دوره پر شدن دانه متعلق به تاریخ کاشت ۴ نوامبر و کمترین دوره پر شدن به تاریخ کاشت ۳ ژانویه تعلق داشت که با تاریخ کاشت ۴ دسامبر تفاوت معنی‌داری داشت. حداکثر دوره پر شدن دانه ۴۵/۰۶ روز برآورد شده بود که به تاریخ کاشت ۴ نوامبر و کمترین دوره پر شدن دانه ۲۲/۹۳ روز که به تاریخ کاشت ۳ ژانویه تعلق داشت (جدول ۲).

اثر تراکم روی دوره پر شدن دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). دمای زیاد در طی دوره گل‌دهی باعث افزایش سرعت پر شدن دانه و کاهش دوره پر شدن دانه می‌شود که این افزایش سرعت پر شدن دانه نمی‌تواند کاهش دوره پر شدن دانه را جبران کند. این کاهش عملکرد ناشی از تنش گرمایی در طی پر شدن دانه که منجر به افزایش سرعت پر شدن دانه شده است، به علت کاهش وزن دانه می‌باشد. وزن دانه در افزایش عملکرد باقلا نقش مهم‌تری نسبت به تعداد دانه داشته است. رابطه‌ی وزن دانه با سرعت پر شدن دانه (شکل ۳) نشان می‌دهد که با افزایش سرعت پر شدن دانه، وزن دانه به‌صورت خطی افزایش یافت. تجزیه رگرسیونی نشان داد که ۰/۰۱ میلی‌گرم افزایش در سرعت رشد دانه در واحد دانه، منجر به افزایش ۳۵/۷۱، ۴۲/۱۴ و ۲۶/۴۷ میلی‌گرم در وزن دانه به‌ترتیب در تاریخ‌های کاشت ۴ نوامبر، ۴ دسامبر و ۳ ژانویه گردید (جدول ۶ و شکل ۳).

مقایسه شیب معادله خطی در تاریخ کاشت‌های مختلف (جدول ۷) نشان می‌دهد که بیشترین افزایش وزن دانه به ازای افزایش یک صدم واحد سرعت پر شدن دانه متعلق به تاریخ کاشت ۴ نوامبر (b=۴۵/۱۱ میلی‌گرم) و کمترین آن به تاریخ کاشت ۳ ژانویه (b=۲۶/۶۶ میلی‌گرم) تعلق داشت. شاید علت افزایش بیشتر وزن دانه به‌ازای افزایش یک صدم واحد سرعت

رشد دانه در تاریخ کاشت ۴ نوامبر، دمای هوای کمتر در طی پر شدن دانه و به تبع آن کاهش تنفس نسبت به تاریخ کاشت ۳ ژانویه باشد. در تاریخ کاشت ۳ ژانویه دوره پر شدن دانه به هوای گرم تیر و مرداد برخورد کرده و این دمای بالا سبب افزایش تنفس می‌شود. شکل ۴ طول دوره پر شدن دانه و وزن دانه در تاریخ کاشت‌های مختلف باقلا را نشان می‌دهد. مقایسه شیب معادله خطی دوره پر شدن دانه در تاریخ کاشت‌های مختلف (جدول ۸) نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت از ۴ نوامبر به ۴ دسامبر و از ۴ دسامبر به ۳ ژانویه، دوره پر شدن دانه به میزان ۸/۵۳ روز کاهش می‌یابد و همچنین همراه با کاهش دوره پر شدن دانه وزن دانه به میزان ۰/۲۷ میلی‌گرم کاهش می‌یابد. کاشت زود یکی از مهم‌ترین عملیات دست‌یابی به حداکثر عملکرد دانه در باقلا است. دمای پایین در کشت زودهنگام، طول دوره کاشت تا ظهور گیاهچه را افزایش می‌دهد، لذا درصد گیاه‌چه‌های سبز کرده، کم می‌شود، ولی اثر مثبت دمای پایین بر تشکیل عملکرد معمولاً این افت را جبران می‌کند. دمای کمتر در طی دوره پر شدن دانه باعث طولانی شدن این دوره و در نتیجه اختصاص آسمیلات بیشتری به دانه‌ها می‌گردد. در تاریخ کاشت سوم که دوره پر شدن دانه با گرمای آخر فصل مواجه شـد، سبب کوتاه شدن این دوره می‌گردد. تاواها و ترک (Turk and Tawaha, 2002) کاهش روزها تا ۵۰ درصد گل‌دهی را با تأخیر در کاشت در باقلا گزارش کردند.

نتیجه‌گیری کلی

رشد و نمو فنولوژیکی تعیین کننده دوره رویشی، زایشی، تقسیم آسمیلات و تولید ماده خشک می‌باشد. تاریخ کاشت و تراکم فاکتورهای عمده‌ای هستند که نمو فنولوژیکی، تقسیم مواد و عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تاریخ کاشت نسبت به تراکم به دلیل ایجاد شرایط محیطی متنوع از قبیل طول روز و دمای مختلف تأثیر بیشتری روی سرعت و دوره نمو دانه، صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد داشت. در حالی‌که تراکم تأثیر معنی‌داری بر روی این صفات نشان نداد. با تأخیر در کاشت زمان لازم برای سبز شدن افزایش یافت اما دوره پر شدن دانه به دلیل برخورد با دماهای بالا کوتاه شد که این امر منجر به کاهش عملکرد دانه گردید. بیشترین دوره پر شدن دانه متعلق به تاریخ کاشت اول (۴ نوامبر) بود که بیشترین عملکرد دانه نیز در این تاریخ کاشت به‌دست آمد. با افزایش سرعت پر شدن دانه، وزن دانه به صورت خطی افزایش یافت. تجزیه رگرسیونی نشان داد که ۰/۰۱ گرم افزایش در سرعت رشد دانه در واحد دانه، منجر به افزایش ۴۵/۱۱، ۳۲/۴۳ و ۲۶/۶۶ گرم در وزن دانه به‌تـــرتیب در تاریخ‌های کاشت ۴ نوامبر، ۴ دسامبر و ۳ ژانویه گردید. با تأخیر در کاشت از ۴ نوامبر به ۴ دسامبر و از ۴ دسامبر به ۳ ژانویه، دوره پر شدن دانه به میزان ۸/۵۳ روز کاهش می‌یابد و همچنین همراه با کاهش دوره پر شدن دانه، وزن دانه به میزان ۰/۲۷ گرم کاهش یافت.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات فنولوژی باقلا در تراکم و تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 2- Analysis of variance for phenilogical traits of faba bean in different density and planting dates

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	روز تا گلدهی Day to Flowering	روز تا دانه‌بندی Day to seed formation	روزتا رسیدگی فیزیولوژیک Day to physiological maturity	دوره پر شدن دانه Seed filling period
Replication	3	65.33**	36.75**	52.56**	3.52*
Planting date (PD)	2	276.06**	3321.64**	10215.77**	1958.25**
Density (D)	3	0.16^{ns}	0.13^{ns}	0.18^{ns}	0.24^{ns}
PD×D	6	0.14^{ns}	0.20^{ns}	1.12^{ns}	0.47^{ns}
Error	33	12.01	6.38	3.02	0.97
C.V (%)	-	3.83	2.16	1.15	2.91

^{ns} عدم معنی‌دار بودن **، معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد *، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد.

ns: non-significant, *and **: significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات فنولوژی باقلا در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 3- Mean comparisons of some traits of phonological of faba bean in different planting dates

تاریخ کاشت Planting dates	روز تا گلدهی Day to flowering	روز تا دانه‌بندی Day to seed formation	روزتا رسیدگی فیزیولوژیک Day to physiological maturity	دوره پر شدن دانه Seed filling duration (day)
4 November	95.06	132.87	177.93	45.06
4 December	89.5	112.43	146.25	33.81
3 January	86.93	105.06	128	22.93
$LSD_{5\%}$	2.49	1.81	1.25	0.71

جدول ۴- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد باقلا در تراکم و تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 4- Analysis of variance for yield, yield components of faba bean in different density and planting dates

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	تعداد نیام در بوته Pod number/plant	تعداد دانه در نیام Seed number/pod	وزن دانه Seed weight	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Seed yield	تعداد دانه در بوته Seed number /plant
Replication	3	10.72^{ns}	0.06^{ns}	0.14^{ns}	20217.13^{ns}	5435.67^{ns}	17.13^{ns}
Planting date (PD)	2	157.54**	6.27**	1.29**	825902.93**	50074.67**	1463.81**
Density (D)	3	20.96^{ns}	1.44^{ns}	0.032^{ns}	16954.63^{ns}	3067.27^{ns}	272.57^{ns}
PD*D	6	78.29^{ns}	1.68^{ns}	0.11^{ns}	53274.84^{ns}	10315.44^{ns}	250.36^{ns}
Error	33	7.04	0.91	0.06	38550.24	10785.45	106.88
C.V (%)		35.29	22.36	20.12	20.63	25.63	34.82

^{ns} عدم معنی‌دار بودن **، معنی‌دار در سطح یک درصد *، معنی‌دار در سطح پنج درصد.

ns: non-significant, *and **: significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

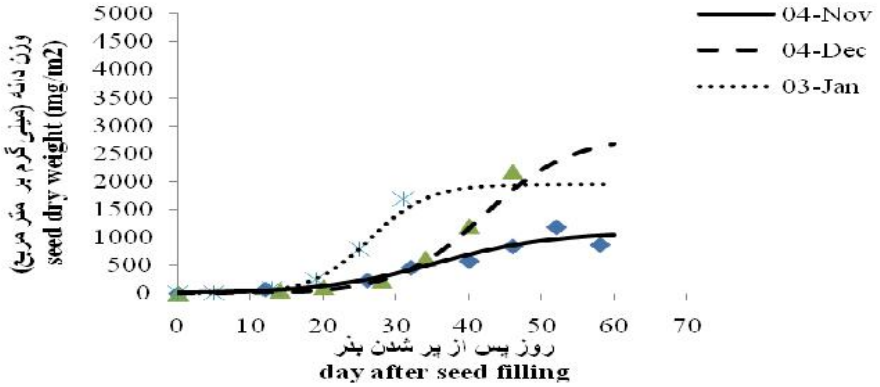
جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد باقلا در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 5- Mean comparisons of yield and components of faba bean in different planting dates

تاریخ کاشت Planting dates	تعداد نیام در بوته Pod number/plant	تعداد دانه در نیام Seed number/pod	وزن دانه Seed weight (g)	عملکرد بیولوژیک Biological yield (g/m^2)	عملکرد دانه Seed yield (g/m^2)	تعداد دانه در بوته Seed number /plant
4November	5.06	3.56	1.47	1200.37	451.53	20.25
4December	9.37	4.73	1.30	899.06	420.83	39.37
3 January	8.12	4.54	0.92	755.16	343	29.43
$LSD_{5\%}$	2.44	0.68	0.17	141.23	74.70	10.94

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری به روش LSD ندارند.

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different using LSD Tes



شکل ۲- روند پر شدن دانه در سه تاریخ کاشت باقلا

Figure 2- The progress of seed filling in three planting dates in faba bean

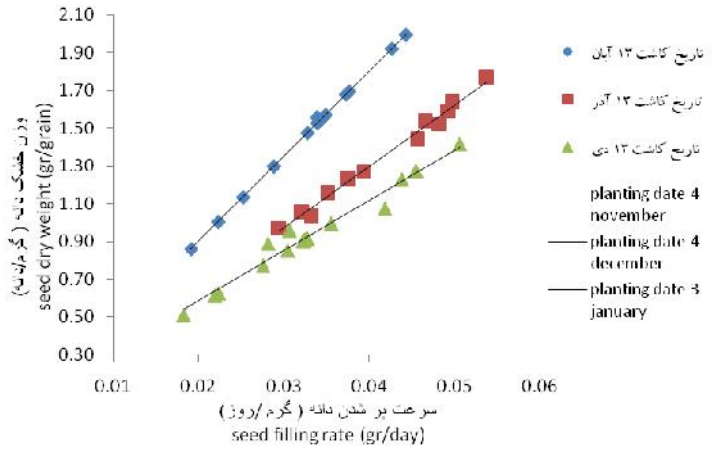
جدول ۶- ضرایب (a، b و c) معادله سیگموئیدی تغییرات وزن دانه در باقلا در برابر روز پس از پر شدن دانه (معادله ۱)

Table 6- Coefficients related to sigmoid equation to seed weight changes of faba bean in day after seed filling

	n	a±se	b±se	c±se	R^2
Planting date					
4November	8	1087.6±194.7	0.12±0.05	35.71±4.43	0.97
4December	7	2808.1±455.7	0.24±0.01	42.14±2.17	0.99
3 January	6	1952.6±93.39	0.22±0.01	26.47±0.48	0.99

a: حداکثر تجمع وزن خشک دانه (میلی‌گرم بر متر مربع)، b: شیب افزایش وزن خشک دانه، c: زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر وزن خشک دانه، n: تعداد مشاهدات

a: maximum of seed weight , b: slope increasing seed weight, m: time required for 50% maximum of seed weight (day after seed filling)



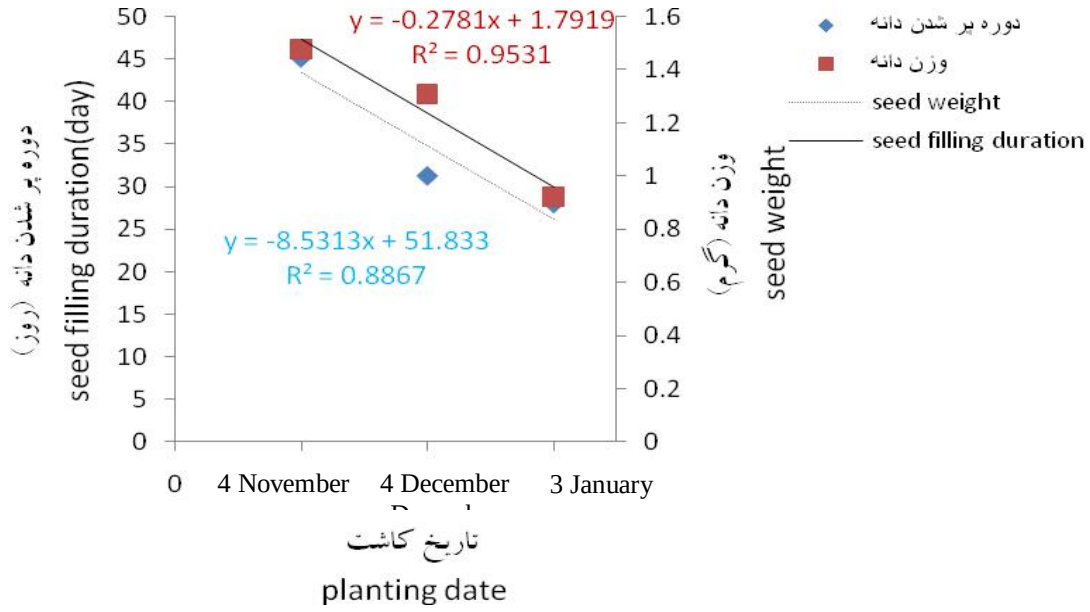
شکل ۳- رابطه‌ی وزن دانه با سرعت پر شدن دانه باقلا

Figure 3- The relation of seed weight with seed filling rate in faba bean

جدول ۷- ضرایب رگرسیون خطی بین وزن دانه و سرعت پر شدن دانه در تاریخ کاشت‌های مختلف (a: عرض از مبدأ، b: شیب خط)

Table 7- Coefficients of liner regression between seed weight and seed filling rate in different planting dates (a: intercept, b: slope)

Planting date	Equation coefficients	a±se	b±se	R^2
4 November		-0.001±0.012	45.11±0.37	0.99
4 December		0.001±0.049	32.43±1.16	0.98
3 January		0.050±0.044	26.66±1.30	0.96



شکل ۴-روند طول دوره پر شدن دانه و وزن دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف

Figure 4- The progress of seed filling duration and seed weight in different planting dates

جدول ۸- ضرایب رگرسیون خطی بین دوره پر شدن دانه و وزن دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف (a: عرض از مبدأ، b: شیب خط)

Table 8- Coefficients of liner regression between seed filling duration and seed weight in different planting dates (a: intercept, b: slope)

Equation coefficients	a±se	b±se	R^2
Seed filling duration(day)	51.83±6.58	-8.53±3.04	0.87
Seed weight (mg)	1.78±0.28	-0.27±0.13	0.95

References منابع مورد استفاده

- Ajam Norozi, H., and Vazin, F. 2011. Modelling of the faba bean (*Vicia faba* L.) sprouting reaction to temperature farm condition. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*. 39: 179-185. (In Persian).
- Anonymous. 2012. Iranian Agriculture News Agency, 1391. http://www.iana.ir/keshavarzi/itemlist/tag/%D8%A7%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D9%86.html?start=10
- Beebe, S., J. Rengifo, E. Gaitan, M.C. Duque, and J. Tohme. 2001. Diversity and origin of Andean landraces of common bean. *Crop Science*. 41: 854-862.
- Berhe, A. 1998. On-farm evaluation of some agronomic factors affecting productivity of faba bean in Selalie zone, Ethopia. *FABIS Newsletter*. 41: 13-17.
- Broughton, W.J., G. Hernandez, M. Blair, S. Beebe, P. Gepts, and J. Vanderleyden, 2003. Beans (*Phaseolus spp*)-model food legumes. *Plant and Soil*. 252: 55-128.
- Confalon, A., J. Lizaso, B. Ruiz-nogueira, F.X. Lopez-cedron, and F. Sau. 2010. Growth, par use efficiency, and yield components of field-grown vicia faba under different temperature and photoperiod regimes. *Fieled Crops Research*. 115: 140-148.
- Darroch, B.A., and R.J. Baker. 1990. Grain filling in three spring wheat genotypes: Statistical analysis. *Crop Science*. 30: 525-529.
- Daynard, T.B., J.W. Tanner, and W.G. Duncan. 1971. Duration of the grain filling period and its relation to grain yield in corn. *Crop Science*. 11: 45-48.
- Fehr, W.R., and C.E. Caviness. 1980. Stage of soybean development. Iowa Crop Experiment Serrice Agriculture. Home Economics Experiment Station. Special Report. 80, 11p.
- Hasanvand, H., A. Siadat, M.R. Moraditelavat, H. Mussavi, A. Karaminejad. 2015. Yield and some morphological characteristics of two faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars to different sowing dates in Ahwaz Region. *Agricultural Science and Reable Production*. 25: 79-89. (In Persian).
- Hashemabadi, D., and Sh. Sedaghathoor. 2006. Study of mutual effect of the sowing date and plant density on yield and yield components of winter *Vicia faba* L. *Agricultural Science*. 1: 135-141.
- Kafi, M., B. Kamkar, and A.M. Mahdavi Damghani. 2001. Biology of grain and grain crop yield (translation). Mashhad Ferdosi University Publication. 550 p. (In Persian).
- KHalil, Sh.K., A. Wahab, A. Rehman, F. Muhammad, S. Wahab, A. Z. Khan, M. Zubair, M.K. Shah, I.H. Khalil, and R. Amir. 2010. Density and planting date influence phonological development assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. *Pakistan Journal of Botany*. 46: 3831- 3838.
- Moosavi, G.H., M.J. Seghatoleslami, and M.R. Delarami, 2014. Effect of sowing date and plant density on yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* cv. Sistan). *Annual Research and Review in Biology*. 4: 296-305.

- Muhammad, F.H., J. A. Bramley, and K.H.M. Siddique. 2011. Heat stress in wheat during reproductive and grain-filling Phases. *Plant Science*. 30: 1–17
- Rahemi Karizaki, A. 2011. Investigation the changes of physiological and morphological traits associated with wheat (*Triticum aestivum* L.) yield. A Thesis Ph.D, Sciences and Natural Resources Gorgan University Agricultural. 104 p. (In Persian).
- Royo, C., D. Villegas, Y. Rharrabti, R. Blanco, V. Martos, and L.F. García del Moral. 2006. Grain growth and yield formation of durum wheat grown at contrasting latitudes and water regimes in a Mediterranean environment. *Cereal Research Communications*. 34: 1021–1028.
- Sahile, S., S. Ahmed, C. Fininsa, M.M., Abang, and P.K. Sakhuja. 2008. Survey of chocolate spot (*Botrytis faba*) disease of faba bean (*Vicia faba* L.) and assessment of factors influencing disease epidemics in Northern Ethiopia. *Crop Protection*. 27: 1457-1463.
- Sharaan, A.N., A.M. Ekram, H.A. Saber, and Z.A. Hemida. 2002. Seed yield, yield components and quality characters as affected by cultivars, sowing dates and planting distances in faba bean. Bull. Agricultural Econimics, Ministry of Agriculture. Egypt.
- Soltani, A. 2007. Using the press SAS software the statistical analysis. Mashhad University Jihad, 166p. (In Persian).
- Turk, M.A., and A.M. Tawaha, 2002. Impact of seeding rate, seeding date and method of phosphorus application in faba bean (*Vicia faba* L. minor) in the absence of moisture stress. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. 6: 171-178.
- Viswanathan, C., and R. Khanna-Chopra. 2001. Effect of heat stress on grain growth, starch synthesis and protein synthesis in grains of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties differing in grain weight stability. *Journal Agronomy Crop Science*. 186: 1–7.

Seed Filling Trend of Faba bean (*Vicia faba* L.) as Affected by Planting Date and Density

Ali Rahemi Karizaki[1*], and Abbas Foroughi[2]

Received: October 2014, Revised: 21 December 2015, Accepted: 16 February 2016

Abstract

To investigate the effect of planting date and plant density on phenology, seed yield, its components, seed filling rate and grain filling period of faba bean, a factorial experiment based on randomized complete block design with four replications was conducted at Research Farm of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gonbad University, Iran, during growing season of 2012-2013. The factors were three planting dates (4^{th} of November, 4^{th} of December 2013 and 3^{th} of January 2014) and four planting densities (8, 12, 16 and 18 plant/m^2). The results showed that planting dates significantly affected on phenology, yield and its components, seed filling rate and periods while the effect of plant density on seed filling period was not significant. Comparison of sigmoid equation coefficients showed that seed filling rates in three planting dates were different. The highest seed filling rate was obtained in 3^{th} of January and the lowest at November 4, planting dates. The effect of planting date on seed filling duration was also significant, but it was not on plant density. Regression analysis showed that increasing 0.01g seed growth rate in seed unit, resulted in seed weight increase by 45.11, 32.43 and 26.66 g for November 4, December 4 and January 3 planting dates respectively. Delaying planting dates decreased seed filling period by 8.53 days and seed weight by 0.27 g. due to its effect on day length and temperature changes. Delayed planting dates were more effective on the rate and period of seed filling and phenology of faba bean. Delaying in planting date increased time to emergence, while decreased seed filling period and seed yield because of coincidence of this period with high temperatures.

Key words: Faba bean, Phenology, Seed filling period, Seed weight, Yield.

1- Assistant Prof. Dept. of Plant Production Gonbad University, Gonbad, Iran.
2- Former Ph.D. Student in Agronomy, Department of plant production, Gonbad University, Gonbad, Iran.
* *Corresponding Author:* Alirahemi@yahoo.com