



شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳

نشریه زراعت

(پژوهش و سازندگی)

ارزیابی امکان کاشت لوبیا در کشت دوم در منطقه لردگان

- فرود صالحی، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران (نویسنده مسئول)
- سیدمجتبی هاشمی جزی، مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۸۳۸۵۶۳

پست الکترونیک نویسنده مسئول: foroud.salehi2012@gmail.com

چکیده:

با کشت دوم لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) می‌توان بهره‌برداری از زمین، زمان و امکانات کشاورز را افزایش داد. به‌منظور بررسی امکان کاشت لوبیا به‌عنوان کشت دوم منطقه لردگان، آزمایشی به‌صورت کرت‌های یک بار خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در منطقه لردگان در استان چهارمحال و بختیاری اجرا گردید. تاریخ کاشت با سه سطح [۳ خردادماه (معمول)، ۵ و ۱۵ تیرماه] به‌عنوان عامل اصلی، رقم در شش سطح (صیاد، لاین ARS-R93003 و لاین D81083 از لوبیاهای قرمز و دانشکده، جolz و امرسون ۷۴ از لوبیاهای سفید) به‌عنوان عامل فرعی و سال در دو سطح به‌عنوان عامل موهومی انتخاب شدند. نتایج نشان داد که تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن صددانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه گردید. رقم صیاد در لوبیاهای قرمز و رقم دانشکده از لوبیاهای سفید به‌علت داشتن تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته بیش‌تر، عملکرد دانه بالاتری در هر تاریخ کاشت داشتند. شرایط مناسب‌تر آب‌وهوایی در سال اول سبب افزایش وزن صددانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته و عملکرد دانه لوبیاهای لوبیا شد. برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم نشان داد که جهت کشت دوم فقط رقم دانشکده توانست در اوایل تیرماه کاشته شود و کاشت بقیه رقم‌ها تنها به‌صورت کشت اول امکان‌پذیر بود.

کلمات کلیدی: لوبیا، تاریخ کاشت، کشت دوم، عمل‌کرد دانه، اجزای عمل‌کرد دانه

By:

- F. Salehi, (Corresponding Author; Tel: 09132838563), Scientific Staff of Agricultural and Natural Resources Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province, Shahrekord, Iran
- S. M. Hashemijazi, Scientific Staff of Agricultural and Natural Resources Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province, Shahrekord, Iran

Received: January 2010

Accepted: April 2013

In the second planting production areas, it can be increased farm efficiency with the second planting of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In order to evaluate of the second planting possibility of common bean cultivars in Lordegan region, an experiment was conducted at the region in 2006-2007, using a randomized complete block design as split plot with three replications. Main plots were sowing dates (late of May, 26 June and 6 July) and subplots included cultivars (Sayyad, D81083, ARS-R93003 from red beans and Daneshkadeh, Jules and Emerson-74 from white beans). Results showed that delay in sowing date could reduce 100-seed weight, number of seeds per pod, number of pods per plant, plant height, and seed yield. Sayyad (red bean cultivar) and Daneshkadeh (white bean cultivar) had the most seed yield in each group at each sowing date, because of more pod per plant and seed per pod. In the first year, suitable conditions were increased 100-seed weight, number of seeds per pod, number of pods per plant, plant height, and seed yield in common bean cultivars. Interaction between cultivars and sowing dates showed Daneshkadeh could be planted in the second planting only and other cultivars must be planted in the first sowing date.

key Words: Common bean; *Phaseolus vulgaris*; Sowing date; Second planting; Seed yield; Seed yield components.

مقدمه

بقولات به عنوان دومین منبع غذایی بشر پس از غلات عمده ترین منبع پروتئین گیاهی محسوب می شوند. در بین آنها از لحاظ سطح زیرکشت و ارزش اقتصادی مقام اول متعلق به انواع لوبیا است (van-Schoonhoven and Voysest, 1993). لوبیا در پنج قاره جهان کشت می گردد. سطح زیرکشت جهانی آن در سال ۲۰۰۷ حدود ۲۶ میلیون هکتار و متوسط عمل کرد نیز حدود ۷۱۶ کیلوگرم در هکتار بوده است (FAO, 2008). بر مبنای آمار سال ۱۳۸۶ سطح زیرکشت انواع لوبیا در ایران ۱۰۵۵۷۴ هکتار و تولید آن ۲۱۷۹۸۸ تن دانه بوده است. میانگین عمل کرد دانه این گیاه ۲۰۶۴ کیلوگرم در هکتار است. یکی از استان های مستعد لوبیاکاری در ایران استان چهارمحال و بختیاری است که هر ساله بین ۸ تا ۱۱ هزار هکتار از زمین های زراعی آن به انواع لوبیا اختصاص داده می شود. در سال زراعی ۸۱-۸۲ حدود ۱۱۲۰۷ هکتار لوبیا با متوسط عمل کرد دانه ۲۵۱۱ کیلوگرم در هکتار در استان چهارمحال و بختیاری کشت شده است (سایت وزارت جهاد کشاورزی).

در سال های اخیر کاربرد روش های چندکشتی^۱ مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. روش کشت چندمحصولی به معنای رویاندن دو محصول یا بیش تر در یک سال و در یک زمین می باشد تا بهره برداری بیش تری از زمین با استفاده از ابعاد زمانی و مکانی میسور گردد. کشت دوم محصول علاوه بر افزایش برداشت در واحد سطح در واحد زمان، به کشاورز نیز کمک می کند تا با اعمال مدیریت و به کارگیری حداکثر دقت از سرمایه گذاری

انجام شده، بیشینه بهره وری را کسب نماید؛ و از زمین زراعی خود نهایت استفاده را به عمل آورد (مظاهری، ۱۳۷۳). از طرف دیگر، هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمان کاشت رقم یا گروهی از رقم های مشابه یک گیاه است به طوری که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاه چه مناسب باشند و گیاه حتی الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب روبرو گردیده؛ ولی با شرایط نامساعد محیطی مواجه نشود (خواججه پور، ۱۳۷۶). تاریخ کاشت مناسب موجب بهره گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گل دهی با درجه حرارت مناسب می گردد (Kane and Grabau, 1992). بیش تر رقم های مورد کاشت گیاهان زراعی مهم ایران مانند گندم (*Triticum aestivum* L.)، ذرت (*Zea mays* L.) و لوبیا نسبت به طول روز بی تفاوت هستند؛ و طول دوره رشدشان عمدتاً توسط دما کنترل می شود (خواججه پور، ۱۳۷۷). بنابراین دما مهم ترین عامل تعیین کننده طول دوره رشد در گیاهان زراعی ایران است؛ و تاریخ کاشت این گیاهان بایستی بر اساس واکنش آنها نسبت به دما تنظیم گردد. در گیاهانی مانند آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)، لوبیا و سویا [*Glycine max* (L.) Merr] افزایش رشد رویشی برای تولید عمل کرد بالاتر ضرورت دارد. افزایش رشد رویشی و ایجاد پتانسیل رشد زایشی بیش تر، از طریق انتخاب تاریخ کاشت مناسب جهت انطباق دوره رشد رویشی و شروع گل دهی با دماهای پایین اهمیت دارد (خواججه پور، ۱۳۷۷). تاریخ کاشت سبب ایجاد شرایط آب و هوایی مختلف به ویژه دما برای رشد و نمو گیاه می گردد (Henderson

و ۴۸ دقیقه طول شرقی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۰۰ متر است. اقلیم منطقه، نیمه‌مرطوب با تابستان گرم و زمستان‌های نیمه‌سرد می‌باشد. بیشینه و کمینه میزان بارندگی این منطقه به ترتیب ۷۷۷/۸ و ۲۴۹ میلی‌متر و میانگین گرم‌ترین و سردترین ماه‌های آن به ترتیب ۳۶/۸ و ۲/۴ درجه سانتی‌گراد است.

تاریخ کاشت در سه سطح [۳ خردادماه (معمول)، ۵ و ۱۵ تیرماه] به‌عنوان عامل اصلی، رقم در شش سطح (صیاد، ARS-R93003 و D81083 از لوبیاهای قرمز و دانشکده، جولز و امرسون ۷۴ از لوبیاهای سفید) به‌عنوان عامل فرعی و سال در دو سطح به‌عنوان عامل موهومی انتخاب شدند. قبل از کاشت، زمین مورد نظر شخم زده شد؛ و پس از کوددهی براساس آزمون خاک و زدن دو دیسک عمود برهم، کرت‌بندی گردید. رقم‌های لوبیا در کرت‌هایی به عرض دو متر و طول ۵ متر کاشته شدند. کاشت به‌روش دستی انجام شد؛ و تراکم ۴۰ بوته در مترمربع برای هر رقم منظور گردید. آبیاری طبق عرف منطقه انجام گرفت. از سم قارچ‌کش متیل‌تیرام برای ضدعفونی بذرهای قبل از کاشت استفاده شد. دو هفته قبل از کاشت نیز از علف‌کش ترفلان جهت مبارزه با علف‌های هرز استفاده گردید. برای آفت‌های مکنده از سم متاسیستوکس استفاده شد. ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در غلاف، وزن صدانه و عمل‌کرد دانه از جمله صفتهایی بودند که در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند. تحلیل آماری با تجزیه واریانس مرکب بر روی داده‌ها با استفاده از نسخه ۹ برنامه نرم‌افزاری SAS (SAS Institute, 2004) انجام گرفت. میانگین‌ها نیز با آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن صدانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته و عمل‌کرد دانه تحت تأثیر بسیار معنی‌دار ($p \leq 0.01$) تاریخ کاشت و رقم و تحت تأثیر معنی‌دار ($p \leq 0.05$) سال (به‌جز ارتفاع بوته که تحت اثر بسیار معنی‌دار سال بود) قرار گرفتند (جدول ۱). شرایط آب‌وهوایی مناسب‌تر در اوایل فصل رشد در سال اول باعث رشد بیش‌تر بوته و افزایش وزن صدانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته و عمل‌کرد دانه رقم‌های لوبیا گردید.

ارتفاع بوته

با تأخیر در کاشت، ارتفاع بوته کاهش یافت (جدول ۲). بررسی‌های پیشین (خواجه‌پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰ و گلچین و همکاران، ۱۳۸۷) نیز نشان داده است که تأخیر در کاشت ارتفاع بوته را کاهش داد. تأخیر در کاشت، نمو را تسریع کرده و فرصت رشد ساقه اصلی و ارتفاع بوته را کاهش می‌دهد (خواجه‌پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰).

رقم‌های لوبیایی مورد آزمایش، از نظر ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). در بین لوبیاهای قرمز، رقم صیاد از ارتفاع بالاتری برخوردار بود. عادت رشد این رقم، نامحدود ایستاده است و با رقم‌های D81083 و ARS-R93003 که عادت رشد محدود بوته‌ای دارند، تفاوت داشت و ارتفاع آن زیادتر بود. در بین لوبیاهای سفید، ارتفاع بوته در رقم دانشکده بالاتر از رقم‌های جولز و امرسون ۷۴ بود؛ و با هم متفاوت بودند. اگرچه هر سه رقم فوق دارای عادت رشد نامحدود بودند، ولی تفاوت‌های ژنتیکی نیز با هم داشتند. انواع لوبیا در عادت رشد و ویژگی‌های رویشی و زایشی با هم متفاوت هستند به‌طوری که رقم‌های دارای رشد نامحدود

(et al., 1998). محدوده دمایی مناسب برای جوانه‌زنی و سبز شدن بذرهای لوبیا ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد است؛ و دمای کم‌تر سبب ایجاد یک رکود موقت در جوانه‌زنی بدون اثر شدید بر قدرت رویش بذر می‌شود (Scully and Waines, 1987). دمای پایه ۷ درجه سانتی‌گراد برای همه مراحل نمو لوبیا چیتی در مزرعه گزارش شده است (Dapaah et al., 1999). می‌توان پس از برداشت جو (*Hordeum vulgare* L.)، کشت دوم سویا را در منطقه خان‌میرزا (شهرستان لردگان) انجام داد (هاشمی‌جزی، ۱۳۷۹). نشان داده شده است که رقم‌های لوبیایی سفید (مرمر، یاس، دانشکده و صدف و لاین آزمایشی ۱۱۸۰۵) با تأخیر در کاشت و به‌رغم افزایش طول روز دچار زودرسی شدند؛ بنابراین ژنوتیپ‌های فوق نسبت به طول روز غیرحساس بوده و طول دوره نمو در آن‌ها توسط دما کنترل می‌شود (شهبواری و همکاران، ۱۳۷۰). در بررسی انجام‌شده، عدم حساسیت رقم‌های لوبیا (لوبیا قرمز ناز، لوبیا سفید لاین ۱۱۸۰۵ و لاین‌های چیتی شامل ۱۶۱۵۷ و ۱۱۸۱۶) به طول روز نشان داده شده است. در این بررسی تأخیر در کاشت سبب کاهش رشد رویشی، به‌ویژه وزن برگ، تعداد ساقه فرعی، اجزای عمل‌کرد دانه و در نهایت عمل‌کرد دانه گردید (باقریان نایینی، ۱۳۷۶). با توجه به حساسیت بسیار زیاد لوبیای معمولی به دما، لازم است تاریخ کاشت آن به نحوی انتخاب گردد که دوره رشد رویشی گیاه با دمای خنک (میانگین حدود ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد) منطبق شود (باقریان نایینی، ۱۳۷۶). نشان داده شد که تاریخ کاشت اثرات معنی‌داری بر وزن صدانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در غلاف و عمل‌کرد دانه داشت؛ و تاریخ کاشت اواسط اردی‌بهشت‌ماه دارای تعداد غلاف بیش‌تری در بوته نسبت به اوایل خردادماه بود؛ درحالی‌که تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد بذر در غلاف، کم بود (Balasubramanian, 2002).

در شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری حدود ۱۰۰۰۰ هکتار جو، گندم و کلزا (*Brassica napus* L.) کشت می‌گردد. تاریخ برداشت جو و کلزا در منطقه مزبور نیمه دوم خردادماه تا نیمه اول تیرماه و تاریخ برداشت گندم دهه دوم تیرماه به بعد است. پس از برداشت این گیاهان با توجه به اقلیم منطقه (نیمه‌گرمسیری و دمای مناسب در طول فصل تابستان و کاشت گندم بعد از برداشت لوبیا در اواخر مهرماه تا اواخر آبان‌ماه) می‌توان از کشت دوم محصولات زراعی استفاده نمود. لوبیا به‌ویژه رقم‌های زودرس آن می‌توانند به‌عنوان گیاه زراعی در کشت دوم مورد استفاده قرار گیرند. آشنایی کشاورزان منطقه با زراعت لوبیا می‌تواند به کشت دوم این محصول کمک شایانی نماید. از آنجایی که لوبیا دارای تیپ‌های رشدی متفاوت بوده و رقم‌ها و لاین‌های آن دوره رشد متفاوتی دارند، کشت دوم آن به‌خوبی می‌تواند از زمین کشاورز و امکانات وی حداکثر بهره‌برداری را بنماید. بنابراین هدف از این آزمایش، بررسی امکان کشت دوم رقم‌های لوبیا در شرایط آب‌وهوایی منطقه لردگان در استان چهارمحال و بختیاری بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی امکان کشت دوم لوبیا پس از برداشت جو، کلزا و حتی گندم آزمایشی به‌صورت کرت‌های یک بار خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در منطقه لردگان در استان چهارمحال و بختیاری اجرا گردید. این منطقه در مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفت‌های مورد مطالعه رقم‌های لوبیا در تاریخ‌های مختلف کاشت در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در منطقه لردگان

منبع تنوع	درجه آزادی	میانگین مربعات (M.S.)			
		وزن صدانه	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	ارتفاع بوته
سال	۱	۶۴/۰۹۵ *	۲۲۴/۱۸ *	۱۱/۳۴۳ *	۵۵۲۶/۶۷ **
خطا	۴	۹/۱۹۱	۱۲/۰۲۵	۰/۷۲۲۸۷	۱۲۲/۳۳۹۶
تاریخ کاشت	۲	۲۰۷/۴۶۹ **	۸۵۰/۸۵ **	۵/۲۶۲ **	۳۸۰/۱/۷۳ **
سال × تاریخ کاشت	۲	۶۷/۳۴۸ **	۲۱۴/۳۳ **	۱/۶۱۲ *	۱۷۹۶/۶۴ **
خطا	۸	۷/۱۶۷	۱۳/۶۹۸۱	۰/۳۷۱۰۶	۷۳/۱۷۹۷
رقم	۵	۳۱۱/۷۶۶ **	۱۰۴/۵۶ **	۲/۴۴۳ **	۱۰۲۷/۸۸ **
رقم × تاریخ کاشت	۱۰	۱۹/۱۳ **	۲۶/۱۳ **	۰/۷۴۵ **	۲۴۳/۶۱ **
سال × رقم	۵	۱۹/۶۵۷ **	۵/۴۶ ns	۰/۱۸۰ ns	۶۰/۹۶ *
سال × رقم × تاریخ کاشت	۱۰	۲۸/۷۶۳ **	۴۱/۶۰ **	۰/۵۳۲ *	۹۲/۰۷ **
خطا	۶۰	۴/۴۷۹۵	۷/۱۸۹۲۶	۰/۲۳۹۷۷۸	۲۵/۶۴۷۹

*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار، بسیار معنی‌دار و غیرمعنی‌دار

تعداد دانه در غلاف

با تأخیر در کاشت تعداد دانه در غلاف کاهش یافت (جدول ۲)؛ ولی بین دو تاریخ ۳ خردادماه و ۵ تیرماه تفاوت معنی‌داری در صفت مزبور وجود نداشت. کاهش تعداد دانه در غلاف به‌واسطه تأخیر در کاشت قبلاً نیز گزارش شده است (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷؛ صالحی و همکاران، ۱۳۸۷ و خواجه‌پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰).

رقم‌های لوبیای مورد استفاده در صفت تعداد دانه در غلاف تفاوت معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). در بین لوبیاهای قرمز، بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف به رقم صیاد تعلق داشت. بذر این رقم ریزتر بود و نسبت به رقم‌های D81083 و ARS-R93003 تعداد بیش‌تری دانه در غلاف داشت. در بین لوبیاهای سفید، تعداد دانه در غلاف رقم دانشکده بیش‌تر بود. بذر این رقم نیز ریزتر بود و نسبت به رقم‌های جزل و امرسون ۷۴ تعداد دانه بیش‌تری در غلاف داشت. به‌نظر می‌رسد که تعداد دانه در غلاف، ژنتیکی است (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷).

وزن صدانه

با تأخیر در کاشت، وزن صدانه کاهش یافت (جدول ۲). در کشت‌های تأخیری، رسیدگی اجباری در گیاه اتفاق می‌افتد؛ و چون پرشدن دانه از مواد فتوسنتزی به‌صورت تدریجی است، بنابراین وزن صدانه کم می‌شود (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷). تأخیر در کاشت، به‌علت افزایش دمای محیط سبب کوتاه شدن دوره پرشدن دانه می‌گردد (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷). گاهی ممکن است در پایان فصل رشد شرایط محیطی برای پرشدن دانه مناسب باشد؛ بنابراین تأخیر در کاشت بر کاهش وزن دانه تأثیر اندکی خواهد گذاشت (Weaver et al., 1991).

رقم‌های لوبیای مورد استفاده، در صفت وزن صدانه تفاوت معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). در بین رقم‌های لوبیای قرمز، وزن صدانه رقم D81083 بیش‌تر از بقیه بود. در میان رقم‌های لوبیای سفید نیز وزن صدانه رقم جزل بالاتر از سایر رقم‌ها بود. این دو رقم به لوبیاهای دارای بذر درشت تعلق دارند. انواع لوبیا تفاوت‌هایی در ویژگی‌های زایشی مانند وزن صدانه دارند (Fageria and Santos, 2008; Graham and Ranalli, 1997; van-Schoonhoven and Voyses, 1993).

از ارتفاع بیش‌تری برخوردارند (Fageria and Santos, 2008; Graham and Ranalli, 1997; van-Schoonhoven and Voyses, 1993).

تعداد غلاف در بوته

با تأخیر در کاشت، تعداد غلاف در بوته نیز کاهش یافت؛ ولی بین دو تاریخ ۳ خردادماه و ۵ تیرماه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). تعداد غلاف در گیاه از حساس‌ترین اجزای عمل‌کرد دانه است که تحت تأثیر شرایط محیطی از قبیل رطوبت و گرما قرار می‌گیرد. وقتی تنش‌های محیطی مؤثر در عمل‌کرد نهایی در طول توسعه گیاه لوبیا اتفاق افتد، تعداد غلاف در گیاه (جزئی از عمل‌کرد که در اوایل مرحله زایشی تشکیل می‌شود) بیشینه تأثیر را از این تنش‌ها می‌پذیرد (Bennet and Adams, 1977). تعداد غلاف در گیاه مهم‌ترین ویژگی در تعیین عمل‌کرد دانه لوبیا است (Chung and Goulden, 1971). نشان داده شده است که تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در گیاه تأثیر می‌گذارد (Karas et al., 1996). کاهش تعداد غلاف در بوته بر اثر تأخیر در کاشت توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷؛ صالحی و همکاران، ۱۳۸۷ و خواجه‌پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰). تأخیر در کاشت سبب کوتاه شدن طول دوره رشد رویشی گیاه شده و تعداد غلاف در گیاه را کاهش می‌دهد (Wang et al., 1997). کاهش فرصت رشد به سبب کشت دیرهنگام می‌تواند با تقلیل سطح فتوسنتزی و ارتفاع بوته سبب نقصان تعداد مکان برای تولید غلاف شود. بنابراین تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد (خواجه‌پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰). افزایش دما می‌تواند سبب ریزش گل‌ها و غلاف‌های جوان گردد. بنابراین با تأخیر در کاشت و برخورد دوره گل‌دهی و غلاف‌دهی لوبیا با گرما تعداد غلاف کاهش می‌یابد (Graham and Ranalli, 1997). کاهش رشد رویشی، تعداد غلاف در بوته لوبیا را تقلیل داد (Parvez et al., 1989). رقم‌های لوبیای مورد استفاده در صفت تعداد غلاف در بوته با هم متفاوت بودند (جدول ۳). در بین لوبیاهای قرمز، رقم صیاد و در میان لوبیاهای سفید رقم‌های دانشکده و جزل دارای بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته بودند. این یافته که رقم‌های لوبیا در تعداد غلاف در بوته با هم تفاوت دارند، قبلاً نیز گزارش شده است (Karas et al., 1996).

عملکرد دانه

با تأخیر در کاشت عمل کرد دانه کاهش یافت. تأخیر در کاشت سبب کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صددانه شد. بنابراین با کاهش اجزای عمل کرد دانه، عمل کرد دانه نیز کاهش یافت. بیشینه این عمل کرد از تاریخ کاشت ۳ خردادماه به دست آمد (جدول ۲).
کاهش عمل کرد دانه انواع لوبیا بر اثر تأخیر در کاشت قبلاً نیز مطالعه و گزارش شده است (گلچین و همکاران، ۱۳۸۷؛ صالحی و همکاران، ۱۳۸۷؛ خواجه پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰ و محلوجی و همکاران، ۱۳۷۹). با هر روز تأخیر از تاریخ بهینه کاشت، ۷۲ کیلوگرم از عمل کرد دانه لوبیا کاسته گردید (Singh, 1999). تأخیر در کاشت لوبیا سبب کاهش در مقدار صفت‌های طول دوره رشد رویشی، تجمع ماده خشک، تعداد غلاف در گیاه، تعداد شاخه در بوته و سرانجام کاهش عمل کرد دانه شد (Wang et al., 1997). عمل کرد دانه لوبیا چیتی با تأخیر در کاشت، به علت تسریع در گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک کاهش یافت. (محلوجی و همکاران،

۱۳۷۹). کاهش عمل کرد دانه بر اثر تأخیر در کاشت، به علت کاهش رشد رویشی بود (Parvez et al., 1989). کاهش عمل کرد دانه با تأخیر در کاشت را می‌توان به کاهش فرصت کافی برای رشد لوبیا نسبت داد (خواجه پور و باقریان نایینی، ۱۳۸۰). دمای بالا در دوره زایشی، عامل کاهش عمل کرد دانه لوبیا بود (Kumar et al., 2006). وزن خشک اندام‌های هوایی، تعداد غلاف در گیاه، وزن صددانه، شاخص برداشت و شاخص سطح برگ بر عمل کرد دانه لوبیا مؤثر بوده؛ و کاهش هر کدام از آن‌ها می‌تواند این عمل کرد را نقصان دهد (Fageria and Santos, 2008).

تفاوت رقم‌های مورد مطالعه از نظر عمل کرد دانه، معنی‌دار بود. بیشینه این عمل کرد در بین رقم‌های لوبیای قرمز متعلق به رقم صیاد بود. در میان رقم‌های لوبیای سفید نیز بیشینه عمل کرد دانه به رقم دانشکده تعلق داشت. از میان تمامی رقم‌ها، لوبیای سفید دانشکده بالاترین مقدار عمل کرد دانه را داشت (جدول ۳). تفاوت‌های ژنتیکی بین رقم‌ها باعث تفاوت در ارتفاع بوته، وزن صددانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و سرانجام عمل کرد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفت‌های مورد مطالعه رقم‌های لوبیا در تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه لردگان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

تاریخ کاشت	وزن صددانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	عمل کرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۳ خردادماه	۲۷/۷۵ a	۱۹/۴۹ a	۳/۸۵ a	۶۲/۴۹ a	۲۴۹۴/۸ a
۵ تیرماه	۲۶/۴۱ a	۱۷/۵۱ a	۳/۵۵ a	۵۲/۴۸ b	۱۷۰۹/۲ b
۱۵ تیرماه	۲۳/۰۹ b	۱۰/۲۶ b	۳/۰۹ b	۴۱/۹۴ c	۱۲۳۵/۳ c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفت‌های مورد مطالعه رقم‌های لوبیا در منطقه لردگان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

رقم‌های لوبیا	وزن صددانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	عمل کرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
صیاد	۲۰/۶۰ d	۱۵/۵۳ b	۳/۸۸ a	۵۸/۳۷ b	۱۹۰۶/۳ b
D81083	۲۹/۸۳ a	۱۲/۸۹ c	۳/۴۵ b	۴۳/۹۰ d	۱۴۷۳/۵ c
ARS-R93003	۲۸/۲۲ b	۱۴/۲۹ bc	۲/۹۸ c	۴۳/۲۸ d	۱۶۸۴/۱ bc
دانشکده	۲۲/۰۴ d	۱۸/۷۵ a	۳/۹۷ a	۶۱/۷۴ a	۲۴۶۶/۷ a
جولز	۳۰/۱۵ a	۱۸/۵۸ a	۳/۳۸ b	۵۴/۹۶ c	۱۷۶۴/۱ bc
امرسون ۷۴	۲۳/۶۹ c	۱۴/۴۷ bc	۳/۳۴ b	۵۱/۵۹ c	۱۶۰۱/۹ bc

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

جدول ۴- مقایسه میانگین برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم بر عمل کرد دانه (کیلوگرم در هکتار) رقم‌های مختلف لوبیا در منطقه لردگان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

رقم	تاریخ کاشت	۳ خردادماه	۵ تیرماه	۱۵ تیرماه
صیاد		۲۴۶۲/۴ a	۱۷۵۸/۶ b	۱۴۹۷/۹ ab
دانشکده		۲۶۴۳/۸ a	۲۹۹۹/۴ a	۱۷۵۷/۰ a
D81083		۲۳۲۸/۲ a	۱۲۸۲/۵ c	۸۰۹/۸ d
جولز		۲۳۸۷/۱ a	۱۵۴۲/۵ bc	۱۳۰۸/۷ bc
امرسون ۷۴		۲۴۶۱/۸ a	۱۲۶۰/۷ c	۱۰۸۳/۲ cd
ARS-R93003		۲۶۸۵/۹ a	۱۴۱۱/۳ bc	۹۵۵/۲ cd

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ آزمون چنددامنه‌ای دانکن فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

منابع مورد استفاده

۱. باقریان نایینی، ا.ر. ۱۳۷۶. عکس‌العمل تیپ‌های مختلف لوبیای معمولی به عوامل جوی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۸۴ صفحه.
 ۲. خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۷۶. اصول و مبانی زراعت. نگارش دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۴۱۲ صفحه.
 ۳. خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۷۷. نقش طول روز و دما در انتخاب تاریخ کاشت محصولات زراعی. مقالات کلیدی پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، کرج، صفحات ۳۵-۵۵.
 ۴. خواجه‌پور، م.ر. و ا.ر. باقریان نایینی. ۱۳۸۰. واکنش اجزای عمل‌کرد و عمل‌کرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) به تأخیر در کاشت. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴:۵: ۱۳۵-۱۲۱.
 ۵. سایت وزارت جهادکشاورزی (www.agri-jahad.ir).
 ۶. شهسواری، م.ر.، ع.م. رضایی و م.ر. خواجه‌پور. ۱۳۷۰. اثر تاریخ کاشت بر عمل‌کرد و اجزای عمل‌کرد ارقام لوبیا. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۵:۱: ۸۰-۶۹.
 ۷. صالحی، م.، ر. اکبری و م.ب. خورشیدی‌بنام. ۱۳۸۷. بررسی واکنش عمل‌کرد و اجزای عمل‌کرد دانه ارقام لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris* L.) به تأخیر در کاشت در منطقه میانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۳: ۱۱۵-۱۰۵.
 ۸. گلچین، ا.، س.ف. موسوی، ک. قاسمی‌گل‌دانی و ج. صبا. ۱۳۸۷. رابطه بین تراکم بوته و عمل‌کرد دانه سه رقم لوبیا چیتی در تاریخ‌های مختلف کاشت. مجله دانش کشاورزی، ۱۱۷-۱۰۱: ۱۸-۱۰.
 ۹. مخلوجی، م.، س.ف. موسوی و م. کریمی. ۱۳۷۹. اثر تنش رطوبتی و تاریخ کاشت بر عمل‌کرد و اجزای عمل‌کرد دانه لوبیا چیتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴: ۶۷-۵۷.
 ۱۰. مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۲ صفحه.
 ۱۱. هاشمی‌جزی، س.م. ۱۳۷۹. مقایسه عمل‌کرد ارقام زودرس سویا در تاریخ‌های کاشت مختلف (کشت دوم). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی به شماره ثبت ۳۱۱/۸۰، مرکز تحقیقات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ۱۴ صفحه.
 12. Balasubramanian, P.M. 2002. Selection for chilling and freezing resistance in common bean. Ph.D. Thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada, 179p.
 13. Bennet, J.P., and M.W. Adams. 1977. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as affected by plant density, *Crop Sci.*, 17: 73-75.
 14. Broughton, W.J., G. Hernandez, M. Blair, S. Beebe, P. Gepts, and J. Vanderleyden. 2003. Beans (*Phaseolus spp.*) – model food legumes. *Plant Soil*, 252: 55-128.
 15. Chung, J.H. and D.S. Goulden. 1971. Yield components of haricot beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown at different plant densities. *New Zealand J. Agric. Res.*, 14: 227-234.
- دانه شد. نشان داده شده است که عمل‌کرد دانه رقم‌های لوبیا با نحوه رشد محدود بوته‌ای، کم‌تر از رقم‌هایی است که نحوه رشد نامحدود دارند؛ اگرچه همیشه این گونه نبوده است (Fageria and Santos, 2008; Broughton et al., 2003; van-Schoonhoven and Voysest, 1993). تغییرات عمل‌کرد دانه در لاین‌های رشد محدود در مقایسه با لاین‌های رشد نامحدود کم‌تر بود؛ و لوبیاهای بذردرشت نیز عمل‌کرد پایین‌تری نسبت به لوبیاهای بذرریز به‌ویژه در نواحی گرم داشتند (White et al., 1992).
- اثر برهم‌کنش رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته، وزن صددانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عمل‌کرد دانه رقم‌های لوبیا معنی‌دار گردید. هم‌چنین اثر متقابل سال و رقم بر وزن صددانه و ارتفاع بوته، و اثر برهم‌کنش سال، رقم و تاریخ کاشت بر وزن صددانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته رقم‌های مورد مطالعه معنی‌دار شد (جدول ۱).
- این نتایج نشان می‌دهد که شرایط آب‌وهوایی زمان کاشت بر صفات‌های مورد مطالعه تأثیر فراوانی داشته است. اگر زمان کاشت، شرایط برای رشد محصول مناسب باشد، مقادیر صفات‌های کمی رقم کاشته‌شده، تا حد بهینه افزایش و در غیر این‌صورت از حد مزبور کاهش می‌یابد. به‌علت اهمیت تاریخ کاشت در افزایش تولید محصول، برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم بررسی گردید. تفاوت عمل‌کرد دانه تمامی رقم‌ها در تاریخ کاشت اول، به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در تاریخ کاشت ۵ تیرماه، رقم دانشکده واجد بیشینه عمل‌کرد دانه بود که با عمل‌کرد دانه سایر رقم‌ها در تاریخ مزبور تفاوتی معنی‌دار داشت. در تاریخ کاشت ۱۵ تیرماه نیز دوباره رقم دانشکده بیشینه عمل‌کرد دانه را به‌خود اختصاص داد که با عمل‌کرد دانه بقیه رقم‌ها در تاریخ فوق تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۴).
- اثر متقابل بین رقم و شرایط محیطی در تولید لوبیا بسیار اهمیت دارد (Ribeiro et al., 2003). این نکته نشان‌دهنده وجود ژنوتیپ‌هایی است که از حساسیت کم‌تری نسبت به متغیرهای محیطی مانند دما برخوردار هستند. ژنوتیپ‌های با عادت رشد محدود و دوره رشد کوتاه، حساسیت بیش‌تری به متغیرهای محیطی دارند (Ribeiro et al., 2003). رقم‌های لوبیا با عادت رشد محدود، در واکنش به شرایط محیطی (کوتاه‌تر شدن فصل رشد) پایداری بیش‌تری دارند (Nleya et al., 1999).

نتیجه‌گیری

تجزیه مرکب دو ساله نشان داد که وزن صددانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عمل‌کرد دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن بود که تأخیر در کاشت رقم‌های لوبیا باعث کاهش وزن صددانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عمل‌کرد دانه شد. رقم صیاد در لوبیاهای قرمز و رقم دانشکده از لوبیاهای سفید به‌علت داشتن دانه بیش‌تر در غلاف و تعداد زیادتر غلاف در بوته، عمل‌کرد دانه بالاتری در هر تاریخ کاشت داشتند. عمل‌کرد دانه رقم دانشکده نیز بیش‌تر از رقم صیاد بود. برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم هم نشان داد که جهت کشت دوم فقط رقم دانشکده می‌تواند در اوایل تیرماه کاشته شود؛ و کشت بقیه رقم‌ها تنها به‌صورت کشت اول امکان‌پذیر است.

پاورقی‌ها

1. Multiple cropping

16. Dapaah, H.K., B.A. McKenzie, and G.D. Hill. 1999. Effects of irrigation and sowing date on phenology and yield of pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Canterbury, New Zealand. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.*, 27: 297-305.
17. Fageria, N.K., and A.B. Santos. 2008. Yield physiology of dry bean. *J. Plant Nut.* 31(6): 983-1004.
18. FAO (Food and Agricultural Organization). 2008. Production and trade yearbook, 2007. FAO, Rome.
19. Graham, P.H., and P. Ranalli. 1997. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Res.*, 53: 131-146.
20. Henderson, T.L., B.L. Johnson, and A.A. Schneiter. 1998. Grain amaranth seeding dates in the northern Great Plains. *Agron J.*, 90: 339-344.
21. Kane, M.V., and L.J. Grabau. 1992. Early planted, early maturing soybean cropping system: growth, development, and yield. *Agron. J.*, 84:769-773.
22. Karas, A.N., S.M. Singer, O.M. Sawan, and A.F. Abou-Hadid. 1996. Water consumption of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by sowing date. *CIHEAM - Options Mediterraneennes*, 31: 251-262.
23. Kumar, A., H. Omae, Y. Egawa, K. Kashiwaba, and M. Shono. 2006. Adaptation to heat and drought stresses in snap bean (*Phaseolus vulgaris*) during the reproductive stage of development. *JARQ*, 40(3): 213-216.
24. Nleya, T.M., A.E. Slinkard, and A. Vandenberg. 1999. Evaluation of determinate and indeterminate pinto bean cultivars under an available soil moisture gradient. *Can. J. Plant Sci.*, 79: 27-34.
25. Parvez, A.Q., F.P. Gardner, and K.J. Boote. 1989. Determinate and indeterminate type soybean cultivar responses to pattern, density, and planting date. *Crop Sci.*, 29: 150-157.
26. Ribeiro, N.D., L.H. Júnior, M.R.D. Stroschein, and S.B. Possebon. 2003. Genotype x environment interaction in common bean yield and yield components. *Crop Breed. Appl. Biotech.*, 3: 27-34.
27. SAS Institute. 2004. The SAS system for windows. Release 9.0. SAS Inst., Cary, NC. USA.
28. Scully, B., and J.G. Waines. 1987. Germination and emergence response of common and tepary beans to controlled temperature. *Agron. J.*, 79: 287-291.
29. Singh, S.P. 1999. Production and utilization. p.1-24. In: S. P. Singh (Ed.) *Common bean improvement in the twenty-first century*. Kluwer Academic Pub., Dordrecht. The Netherlands.
30. van-Schoonhoven, A., and O. Voysest. 1993. *Common beans: Research for crop improvement*. CIAT. Cali. Colombia. 980p.
31. Wang, B., L. Chen, W. Dong, and Z. Chen. 1997. Influence of sowing date on seed yield and quality in dwarf bean (*Phaseolus vulgaris* var. *humilitis* Alef.). *Acta Agric. Zhejiangensis*, 9(6): 285-289.
32. Weaver, D.B., R.L. Akridge, and C.A. Thomas. 1991. Growth habit, planting date and row spacing effects on late planted soybean. *Crop Sci.*, 31: 805-810.
33. White, J.W., J. Kornegay, J. Castillo, C.H. Molano, C. Cajiao, and G. Tejada. 1992. Effect of growth habit on yield of large-seeded bush cultivars of common bean. *Field Crops Res.*, 29(2): 151-161.