اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ی توده‌های بومی لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)

آتوسا شفارودی[1]، محسن زواره[2*]، غلامعلی پیوست[3] و حمید رضا دری[4]

تاریخ دریافت:89/8/20 تاریخ پذیرش: 91/2/12

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، زراعت دانشگاه گیلان

2و3- استادیار و استاد، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

4- پژوهشگر، مرکز ملی تحقیقات لوبیا، خمین

* مسئول مکاتبه: E-mail: mzavareh@guilan.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی رابطه بین تراکم بوته و عملکرد دانه‌ی دو رقم لوبیای بومی استان گیلان در چهار تاریخ کاشت مختلف، یک آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال 89-1388 در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان اجرا گردید. دو رقم لوبیای بومی استان گیلان (رگه مشکی و رگه قرمز) در چهار تاریخ کاشت مختلف (29 مرداد، 8 شهریور، 18 شهریور، 28 شهریور) و سه تراکم (15، 25، 35 بوته در متر مربع) کاشته شدند. تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف و عملکرد دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار گرفتند. برهمکنش تاریخ کاشت با رقم برای طول غلاف، تعداد غلاف در بوته و وزن غلاف معنی‌دار بود. ولی اثرات متقابل تاریخ کشت و تراکم بوته فقط در مورد صفات تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار به‌دست آمد. همچنین، با تأخیر در کاشت همه این صفات کاهش یافتند. با افزایش تراکم بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد گره در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته کاهش، ولی وزن غلاف و عملکرد دانه در واحد سطح افزایش یافتند. با توجه به نتایج بدست آمده کاشت‌های تأخیری، عملکرد دانه را در تراکم‌های پایین بیشتر از تراکم‌های بالا کاهش می‌دهند. در نتیجه، تراکم مطلوب اقتصادی برآورده شده برای کاشت‌های دیرهنگام بیشتر از کاشت های زودهنگام بود. بنابراین، ضرورت دارد تراکم بوته در کاشت‌های تأخیری افزایش یابد تا از افت عملکرد جلوگیری و یا آن را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: لوبیا، تراکم مطلوب، عملکرد اقتصادی، کاشت تأخیری، توده بومی

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Sowing Date and Plant Density on Grain Yield and Yield Components in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Landraces

A Shafaroodi[1], M Zavareh[2*], G Peyvast[3] and HR Dorri[4]

Received: November 11, 2010 Accepted: May 1, 2012
[1]MSc Student of Agronomy, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
[2,3]Assist Prof and Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Iran
[4]Researcher, National Bean Research Station of Khomein, Khomein, Iran.
Corresponding Author: Email: mzavareh@guilan.ac.ir

Abstract

To investigate the relationship of plant density and grain yield of two pinto bean cultivars at four different sowing dates, a split plot factorial experiment based on randomized complete block design (RCBD) with four replications was conducted in Faculty of Agricultural Sciences, the University of Guilan in 2009- 2010. Two pinto bean cultivars (seed coat with black and red mottles) were sown at four different sowing dates (20 August, 30 August, 9 September, and 19 Sept.) and three plant densities (15, 25, and 35 plants/m^2). Pods and seeds per plant, plant height, pod weight, and grain yield were significantly affected by sowing date and plant density. The interaction effects of sowing date and cultivar were also significant for pod length, pods per plant and pod weight but interaction effects of sowing date and plant density were only significant for pods per plant and grain yield. All these traits were decreased with delaying in sowing date. Number of sub branch, number of node brunch and pods per plant decreased, but pod weight and grain yield per unit area increased, with increasing plant density. The results indicated that delayed sowings reduced grain yield of low densities more than that of high densities. Consequently, estimated optimum economic densities for delayed sowings were more than those for early sowings. Therefore, it is necessary to increase seeding rate at delayed sowings, in order to prevent or to reduce the yield loss.

Keywords: Pinto bean, Optimum density, Economic yield, delayed sowing, Landrace

مقدمه

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، گیاهی از تیره‌ی بقولات است که به دلیل داشتن پروتئین بالا در دانه (25-20 درصد)، از جایگاه ویژه‌ای بین حبوبات برخوردار بوده و به همین دلیل، بیشترین سطح زیر کشت و بالاترین ارزش اقتصادی را در جهان به خود اختصاص داده است (بی‌نام 2010).

Archive of SID

www.SID.ir

دستیابی به عملکرد دانه زیاد در لوبیا از اهداف اصلی کشت این گیاه است که می‌تواند با تغییر عوامل ژنتیکی، محیطی و مدیریتی و برهمکنش آن‌ها به دست آید. از میان عوامل مدیریتی، تاریخ کاشت عامل مهمی است که از راه تأثیر بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و نسبت آن‌ها، بر عملکرد کمی و کیفی لوبیا اثر می‌گذارد (دپاه و همکاران 2000، موزامبر و همکاران 2003).

کاشت به موقع لوبیا سبب می‌شود که زمان گلدهی با دمای مناسب برخورد کرده و در نتیجه غلاف و دانه‌ی بیشتری تشکیل شود. تاریخ کشت مناسب همچنین، سبب بهینه شدن طول دوره رشد و گسترش اندام‌های رویشی شده و پتانسیل انتقال مواد فتوسنتزی به قسمت‌های ذخیره‌ای از جمله دانه را افزایش می‌دهد. اما، تأخیر در کاشت در کنار کوتاه‌تر کردن طول دوره رشد رویشی سبب گل‌انگیزی زودتر از موعد گیاه می‌شود که به نوبه‌ی خود کاهش تجمع ماده خشک، کاهش تعداد غلاف و شاخه در بوته و در نهایت، کاهش عملکرد را در پی خواهد داشت (اکپارا 1999، لوپز-بلیدو و همکاران 2008).

با این حال، در شرایطی مانند کشت دیرهنگام، که رشد رویشی گیاه محدود می‌شود، افزایش تراکم سبب افزایش عملکرد خواهد شد. چون کاهش به وجود آمده در تعداد غلاف‌ها و دانه‌های هر بوته، در اثر تأخیر در کاشت، با جمعیت گیاهی بیشتر جبران می‌شود. در کشت‌های تأخیری، عمدتاً به علت کاهش دوره رشد، اجزای عملکرد و عملکرد دانه کاهش می‌یابد (دو برین و پدرسن 2008). عملکرد دانه حاصل ویژگی‌های متفاوتی است که تحت عنوان اجزای عملکرد معرفی شده‌اند. این اجزا دارای همبستگی بالایی با عملکرد دانه هستند و به لحاظ اینکه کمتر از عملکرد تحت تأثیر عوامل اقلیمی قرار می‌گیرند، شاخص‌های مناسبی برای گزینش خواهند بود.

اجزای عملکرد دانه در لوبیا شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه است که نسبت آن‌ها نقش مهمی در تعیین عملکرد نهایی بوته دارد (لیبمن و همکاران 1995).

در آزمایش‌های انجام شده روی لوبیای چیتی، اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته روی تعداد غلاف در بوته معنی‌دار شده و در بیشتر مواقع تاریخ‌های کاشت زود سبب تولید غلاف‌های بیشتری در بوته شده‌اند (قنبری و طاهری مازندرانی 1382، گلچین وهمکاران 1387). در حالی که تأخیر در کشت از تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته کاسته است (دامودارن و همکاران 1988). با افزایش تراکم گیاهی، تعداد گره و غلاف در ساقه‌های اصلی و فرعی کم می‌شود (لون و همکاران 2009)، ولی به طور کلی تعداد آن‌ها در واحد سطح افزایش می‌یابد. کاهش تعداد غلاف در تراکم‌های بالا در ارتباط با کاهش تعداد ساقه‌های غلاف‌دهنده در گیاه می‌باشد (پاوار و همکاران 2007). پرویزی و همکاران (2009) گزارش کرده‌اند که در تراکم‌های مختلف، عملکرد دانه تابع تعداد غلاف در بوته می‌باشد.

تعداد دانه در غلاف از دیگر اجزای عملکرد دانه‌ی لوبیا است که با تغییر تراکم کاشت تغییر می‌کند. این صفت بیشتر توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شود، اما می‌تواند تحت تأثیر محیط نیز واقع شود (قنبری و همکاران 1384). مطالعه‌ی ایاز و همکاران (2001) و حیات و همکاران (2003) نشان دادند که افزایش تراکم بوته سبب کاهش تعداد دانه در هر غلاف می‌شود.

کاهش دانه در غلاف با افزایش تراکم، ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته است. زیرا در تراکم‌های بالا، رقابت برای فضا، نور و مواد غذایی برای هر گیاه بیشتر شده و بنابراین، تولید شاخه‌های جانبی و به دنبال آن تولید غلاف در بوته کمتر می‌شود، به طوری که یک رابطه مستقیم بین تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته دیده شده است (گلچین و همکاران 1387، لون و همکاران 2009). بررسی همبستگی اجزای عملکرد لوبیا قرمز توسط ترابی جفرودی و همکاران (1384) نشان داد که تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری با وزن صد دانه در بوته داشته و با افزایش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن آن‌ها زیاد شد.

وزن صد دانه، یکی دیگر از اجزای عملکرد دانه در لوبیا است که تحت تأثیر تاریخ کشت و تراکم بوته قرار

Archive of SID

www.SID.ir

می‌گیرد (خادم حمزه وهمکاران، 1383؛ گلچین و همکاران 1387). وزن صد دانه به طور 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 مؤثرند (خادم حمزه و همکاران 1383). موسوی و همکاران (1388) نشان داده‌اند که با تأخیر در کاشت، وزن صد دانه، به دلیل کوتاه شدن طول دوره پر شدن دانه و انطباق مراحل زایشی با شرایط آب و هوایی نامساعدتر نسبت به تاریخ‌های کشت اول، کاهش می‌یابد. همچنین عدم کفایت مواد فتوسنتزی در دوره پر شدن دانه در تراکم‌های بالا ممکن است دلیلی برای کاهش وزن صد دانه با افزایش تراکم باشد (خادم حمزه و همکاران 1383). لون و همکاران (2009) و حیات و همکاران (2003) گزارش کردند که وزن صد دانه در سویا و ماش تحت تأثیر تراکم کاشت قرار می‌گیرد ولی شرتلیف و جانسون (2002) و همچنین، روزالیند و همکاران (2000) به ترتیب در لوبیا و سویا گزارش کردند که وزن صد دانه با تغییر تراکم کاشت تغییر نمی‌کند.

کشت دوم حبوبات، به ویژه لوبیا، در گیلان به دلیل نقش مهمی که در استفاده‌ی بهینه از منابع تولید پس از برداشت برنج ایفا می‌کند، بسیار پراهمیت است. به همین دلیل، سال‌هاست که کشت دوم لوبیا در این استان به صورت سنتی انجام می‌شود. با این حال، علیرغم سابقه‌ی دیرینه این نوع کشت، بررسی مناسب و مدونی در مورد اثرات تاریخ کشت و تراکم بوته بر ژنوتیپ های بومی موجود در منطقه منتشر نشده است.

بنابراین، این آزمایش با هدف تعیین مناسب‌ترین تاریخ و تراکم کاشت برای دو ژنوتیپ لوبیای بومی استان گیلان جهت استفاده در تناوب با برنج و به عنوان کشت دوم طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین اثرات تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد دانه، اجزا و ویژگی‌های مرتبط با عملکرد دانه‌ی دو ژنوتیپ لوبیای بومی استان گیلان، آزمایشی در سال زراعی 89-1388 در مزرعه‌ی پژوهشی دانشکده‌ی علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و در خاکی با بافت لومی - رسی و pH 7/3 و به صورت کرت‌های خرد شده‌ی فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی را چهار تاریخ کشت (29 مرداد، 8 شهریور، 18 شهریور و 28 شهریور) و کرت-های فرعی را دو ژنوتیپ (رگه قرمز و رگه مشکی) و سه تراکم (15، 25، 35 بوته در متر مربع) به صورت فاکتوریل تشکیل دادند. بذر ژنوتیپ‌های مورد استفاده از مرکز تحقیقات ملی لوبیای خمین تهیه شد.

هر کرت فرعی تیمار شده با علفکش پیش رویشی ترفلان به میزان 2/5 لیتر در هکتار، شامل 9 ردیف کشت به طول چهار متر با فاصله 40 سانتیمتر بود. با توجه به فاصله ثابت ردیف‌های کشت، تنظیم تراکم‌های مورد نظر با تغییر فاصله روی ردیف‌ها انجام شد. به طوری که فاصله بذور روی ردیف‌ها در تراکم‌های 15، 25 و 35 بوته در متر مربع، به ترتیب برابر 17، 10 و 7 سانتیمتر بود.

در طول آزمایش، 200 کیلوگرم در هکتار کود اوره در سه مرحله رشدی گیاه لوبیا (قبل از کشت، سه برگی اول، 50 درصد گلدهی) به طور یکنواخت در زمین پخش شد. 200 کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و 160 کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم هم پیش از کاشت به خاک افزوده شده و با دیسک سبک با خاک مخلوط شدند.

بذرها پیش از کشت با قارچکش ویتاواکس به نسبت دو در هزار ضد عفونی شده و به صورت دستی در عمق پنج سانتیمتری کشت شدند. نخستین آبیاری بلافاصله پس از هر کشت و آبیاری‌های بعدی با توجه به دمای هوا و بر اساس نیاز آبی گیاه هر 8- 7 روز یکبار انجام شد. مقدار بارندگی در طول دوره رشد (از مرداد تا آبان ماه) حدود 580 میلیمتر بود (داده‌ها از ایستگاه هواشناسی رشت 1388).

پس از رویش گیاهچه‌های لوبیا و در مراحل مختلف رشد با وجین دستی و همچنین، با استفاده از علفکش بنتازون به میزان سه لیتر در هکتار، علف‌های هرز مزرعه کنترل شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از رسیدگی فیزیولوژیک و رنگ گرفتن 75 درصد غلاف‌های یک بوته در کرت‌ها، اندازه‌گیری ویژگی‌های ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد گره در ساقه اصلی و فرعی، تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، و وزن صد دانه با حذف اثر حاشیه‌ای و با برداشت تصادفی 10 بوته از هر کرت تعیین شدند. عملکرد دانه با برداشت یک متر مربع از خطوط میانی هر کرت، پس از حذف خطوط کناری و نیم متر ابتدا و انتهای خطوط کشت هر کرت به عنوان اثر حاشیه تعیین شد.

برای تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از نرم افزار SAS نسخه 9/02 استفاده شد. نمودارها با نرم افزار Microsoft Excel 2010 رسم شدند.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ‌های مختلف کشت و تراکم بوته از نظر آماری اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته‌ها داشته‌اند (جدول 1). بیشترین ارتفاع بوته در تاریخ کشت هشت شهریور (43/98 سانتیمتر) و کمترین آن در تاریخ کشت 28 شهریور (32/40 سانتیمتر) به دست آمد که نشان می‌دهد با تأخیر در کاشت، ارتفاع بوته‌ها اندکی افزایش و سپس کاهش یافته است (جدول 2). کاهش ارتفاع گیاه در اثر تأخیر در کاشت، احتمالاً ناشی از تغییرات دما و طول روز در طی نمو رویشی و زایشی گیاهان است (هاشمی جزی 1380). هوانگ و همکاران (1993) اظهار داشتند که کاهش ارتفاع ساقه عمدتاً می‌تواند ناشی از کوتاه شدن فواصل میانگره‌ها در اثر تغییر طول روز باشد. ارتفاع کمتر در تاریخ کشت 28 شهریور، می‌تواند به دلیل تأثیر کوتاهی دوره رشد بر گلدهی و در نتیجه توقف رشد ساقه اصلی باشد، که این یافته با نتایج خادم حمزه و همکاران (1383) مطابقت دارد.

بیشترین بلندی بوته مربوط به تراکم 35 بوته در متر مربع (41/49 سانتیمتر) و کمترین آن مربوط به تراکم 15 بوته در متر مربع (38/01 سانتیمتر) بود (جدول 3) که نشان می‌دهد با افزایش تراکم، ارتفاع ساقه اصلی افزایش یافته است. افزایش ارتفاع گیاه در تراکم‌های بالا را می‌توان ناشی از کاهش نفوذ نور در سایه‌انداز، کاهش فتواکسیداسیون اکسین (قنبری و طاهری مازندرانی 1382 و الرامامنه 2009) و رقابت شدید گیاهان برای دریافت نور بیشتر دانست. این یافته با نتایج منیرالزمان و همکاران (2009) همخوانی دارد. از نظر این ویژگی، تفاوتی بین ژنوتیپ‌ها مشاهده نشد (جدول 1).

ارتفاع اولین غلاف از زمین

ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین ویژگی مؤثر در برداشت مکانیزه‌ی لوبیا است که در این آزمایش تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کشت و تراکم بوته قرار گرفت (جدول 1). الگوی تغییر ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین با الگوی تغییر ارتفاع بوته مشابه بود. به عبارت دیگر، کمترین ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین در تاریخ 28 شهریور (تاریخ کشت دیرتر) ثبت شد (جدول 2). مشابه ارتفاع بوته، از نظر این ویژگی هم تفاوتی بین ژنوتیپ‌ها مشاهده نشد (جدول 1). باشتینی (1375) اظهار می‌دارد که فواصل بین و روی ردیف، بر محل تشکیل اولین غلاف نسبت به سطح زمین مؤثر بوده و افزایش فاصله-ها، سبب ایجاد غلاف در ارتفاع کمتر از سطح زمین می‌شود. زیرا با کاهش فاصله‌ها، نفوذ نور به داخل سایه‌انداز کاهش یافته و در نتیجه طول میانگره زیاد شده و اولین اندام زایشی در سطح بالاتر قرار می‌گیرد که با یافته‌های این آزمایش همخوانی دارد.

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌های تعداد غلاف در بوته نشانگر اثر معنی‌دار تاریخ کشت و تراکم و برهمکنش آن‌ها بر این ویژگی است. ژنوتیپ‌های مختلف هم در تاریخ‌های متفاوت، تعداد غلاف مختلفی داشتند که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول 1). گیاهان این آزمایش در تاریخ کشت‌های 29 مرداد و تراکم 15 بوته در متر مربع و تاریخ 28 شهریور و تراکم 35 بوته

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تاریخ و تراکم کشت روی عملکرد و اجزای آن در دو رقم لوبیای بوته گیلان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		ارتفاع بوته	ارتفاع اولین غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف	تراکم دانه در غلاف	وزن صد دانه	عملکرد دانه تک بوته
بلوک	۲	۱۴۵/۷۰	۲۵/۰۵	۲/۵۲۴	۱/۴۵۷	۱۹۲/۴۲	۱/۹۰	۰/۰۰۷	۴۱/۹۰	۵۲/۰۵
تاریخ کشت (A)	۲	۶۰۴۶/۶۷	۷۷/۹۶	۹۱/۰۱	۱۱۱/۳۸	۲۵۵۱/۱۱	۴۵/۲۸	۰/۰۲۱	۷۲۰ ۲/۲۲	۲۰۲۰/۱۰
خطای الف	۴	۱۰۷/۴۲	۱۷/۰۱	۱۷/۰۶	۰/۶۴	۴۶۲/۴۷	۴/۲۲	۰/۰۰۲	۱۸/۹۹	۲۹/۱۱
تراکم (B)	۱	۰/۶۴	۲/۰۸	۰/۴۱	۱/۲۸	۲/۹۹	۲/۱۸	۰/۰۲۷	۲۹۷/۵۸	۲۹/۲۵
خطای ب	۲	۱۰۵/۰۲	۱۷/۸۹	۲۶/۲۲	۲/۴۲۴	۷۱۲/۱۱	۰/۴۰۲	۰/۰۰۱	۱/۵۸	۱۶۵/۲۲
A×B	۲	۰/۰۶۷	۱/۰۷	۷/۹۶	۱/۴۵	۱۲۲/۱۲	۲/۱۸	۰/۰۷۲	۹۶/۲۷	۲۱/۲۴
A×C	۶	۱۲/۴۴	۵/۰۲	۵/۸۹	۱/۴۱	۲۲۱/۲۲	۱/۲۷	۰/۰۰۷۷	۲/۲۸	۵۱/۸۷
B×C	۲	۰/۶۹	۱/۴۰	۱/۸۶	۱/۰۲	۱۰۵/۶۷	۱/۵۴	۰/۰۰۷۷	۲۷/۸۶	۲۱/۴۷
A×B×C	۶	۱۶/۲۸	۶/۲۲	۷/۴۹	۱/۶۲	۴۰/۸۵	۰/۸۲	۰/۰۰۲۷	۴/۸۲	۶/۶۹
خطای ب	۶۰	۱۲۵/۱۶	۵/۵۹	۲/۲۸	۱/۰	۹۶/۲۲	۰/۸۸	۰/۰۱۹	۸/۱۰	۹/۶۱
CV%	-	۱۲/۲۰	۱۱/۲۶	۱۹/۶۲	۸/۱۲	۱۶/۸۶	۶/۲۲۸	۱۷/۵۲	۷/۶۵	۲۵/۲۵

** و * به ترتیب نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵ درصد و یک درصد می‌باشند.

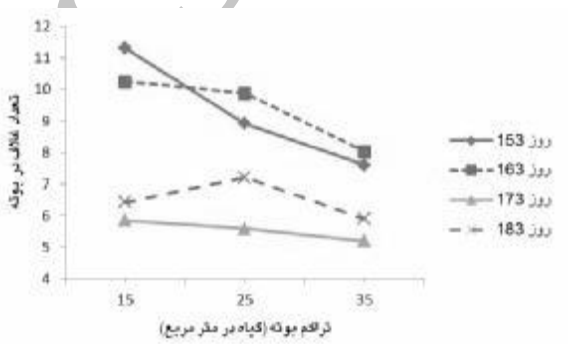
جدول ۲- مقایسه میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت برای صفات مورد مطالعه در دو رقم لوبیا بوته

تاریخ کاشت (روز از شمار فروردین)	میانگین ویژگی‌ها								
	ارتفاع بوته (cm)	ارتفاع اولین غلاف از زمین (cm)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	طول غلاف (cm)	تراکم دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	عملکرد دانه تک بوته (g)	عملکرد دانه در واحد سطح (gm^{-2})
۲۹ مرداد (روز ۱۵۲)	۲۹۸/۲۳ a	۲۰/۱۲ a	۹/۲۶ a	۴/۰۴۶ a	۱۶/۲۰ a	۰/۲۲۱ a	۵۴/۸۱ a	۲۲/۵ a	۵۱۶/۸۱ a
۸ شهریور (روز ۱۶۲)	۲۷۹/۸ a	۱۲/۲۲ a	۹/۲۸ a	۴/۱۵ ab	۱۵/۴۱ a	۰/۲۶۶ a	۴۵/۲۹ a	۱۷/۹۸ a	۴۲۱/۸۱ a
۱۸ شهریور (روز ۱۷۲)	۴۱/۸۴ a	۱۲/۱۹ a	۵/۵۲ a	۲/۸۰۲ a	۱۴/۱۸ ab	۰/۱۹۲ a	۲۲/۰۲ a	۱۴۰/۲۲ a	۳۲۸/۸۲ a
۲۸ شهریور (روز ۱۸۲)	۲۲۵/۰ a	۱۸/۵۵ a	۶/۵۱ ab	۲/۴۷ ab	۱۲/۰۲ a	۰/۲۲۵ a	۱۶۴/۲ a	۲۲/۵ a	۷۹۶/۸ a

میانگین‌هایی که با حروف مشترک در هر ستون مشخص نشده‌اند، اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارد

www.SID.ir

به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته بودند؛ با این حال تفاوتی بین دو تاریخ 29 مرداد و هشت شهریور دیده نشد (شکل 1). بررسی برهمکنش تاریخ کشت و تراکم بوته نشان داد که تقریباً در همه تاریخ‌های کشت، افزایش تراکم سبب کاهش تعداد غلاف در بوته شده است. زیرا در تراکم‌های بالاتر، رقابت برای فضا، نور و مواد غذایی برای هر گیاه بیشتر شده و بنابراین، تولید شاخه‌های جانبی و به دنبال آن تولید غلاف در بوته کمتر می‌شود (منیرالزمان و همکاران 2009). نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تعداد غلاف بوته‌ها در تراکم‌های پایین بیشتر ناشی از افزایش تعداد غلاف در شاخه های فرعی بوده است (داده درج نشده است).



شکل 1– تأثیر تراکم و تاریخ کشت بر تعداد غلاف‌های بوته.

از آنجا که افزایش تراکم، تعداد شاخه های فرعی را کاهش می‌دهد، در نتیجه‌ی کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته نیز کاهش می‌یابد، که این یافته با نتایج مطالعه‌ی منیرالزمان و همکاران (2009) مطابقت دارد.

زیادتر بودن تعداد غلاف‌ها در تاریخ‌های زودتر را می‌توان ناشی از طولانی‌تر بودن دوره رشد رویشی و تولید بیشتر شاخه‌ی فرعی در بوته دانست. شونارد و گپتس (1994) هم کاهش تعداد شاخه‌های فرعی با کوتاه‌تر شدن دوره‌ی رشد در اثر تأخیر در کاشت را گزارش کرده‌اند. از آنجا که تعداد غلاف در بوته به تعداد کل گره در بوته و نیز به ارتفاع ساقه وابسته است، و تأخیر در کاشت سبب کاهش طول دوره رشد، کاهش ارتفاع و به دنبال آن کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود (صالحی و همکاران 1387)، می‌توان به درستی این یافته پی برد.

در کاشت‌های دیرهنگام که طول دوره رشد گیاه کوتاه می‌باشد می‌توان با استفاده از جمعیت گیاهی بیشتر، کاهش تعداد غلاف در متر مربع را که ناشی از کاهش رشد گیاه و کاهش تعداد غلاف در بوته است، جبران نمود (بال و همکاران 2000 و بال و همکاران 2001). اگرچه تعداد غلاف در بوته با افزایش تراکم بوته کاهش می‌یابد ولی تأثیر منفی تراکم بوته بر تعداد غلاف در واحد سطح به مراتب کمتر از تأثیر مثبت آن می‌باشد. لذا در کاشت‌های تأخیری می‌توان با افزایش تراکم کاشت تا حدود زیادی از کاهش عملکرد جلوگیری نمود.

نتایج تجزیه واریانس همچنین، نشان داد که برهمکنش تاریخ کاشت و ژنوتیپ اثر معنی‌داری بر تعداد غلاف بوته‌ها داشته است (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ قرمز در مقایسه با ژنوتیپ مشکی تقریباً در همه تاریخ‌های کشت غلاف بیشتری داشته است. این یافته می‌تواند دلیلی بر پتانسیل بالاتر ژنوتیپ قرمز نسبت به ژنوتیپ مشکی در تولید غلاف باشد.

تعداد دانه در غلاف و بوته

در این آزمایش، ویژگی تعداد دانه در غلاف تنها تحت تأثیر تاریخ کشت قرار گرفت (جدول 1) به طوری که تأخیر در آن سبب کاهش میانگین تعداد دانه در غلاف شد (جدول 2). بیشترین تعداد دانه در غلاف در تاریخ کشت 29 مرداد (کشت زودتر) و کمترین تعداد در تاریخ کشت 28 شهریور (دیرترین کشت) مشاهده گردید (جدول 2).

در کنار ویژگی تعداد دانه در غلاف، و با توجه به نقش تعداد غلاف‌ها در تعیین عملکرد بوته، تعداد دانه در بوته بررسی شد. نتایج این بررسی نشان داد که تاریخ کشت و تراکم و برهمکنش آن‌ها تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته داشته (جدول 1) و تأخیر در آن سبب کاهش تعداد دانه در بوته‌ها شده است (شکل 2). با توجه به نتایج بدست آمده، تاریخ کشت 29 مرداد و هشت شهریور در تراکم 15 بوته در متر مربع بیشترین و

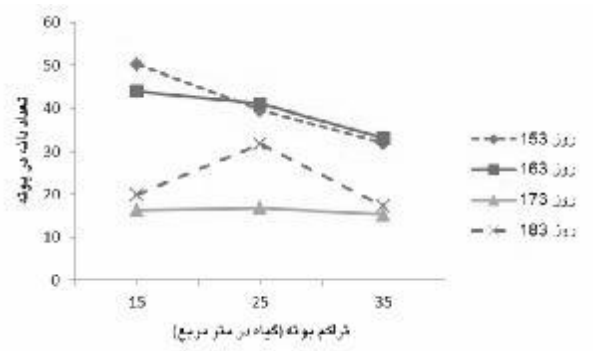
Archive of SID
www.SID.ir

جدول3- مقایسه میانگین تراکم‌های مختلف کاشت روی عملکرد و اجزای آن

تراکم بوته در متر مربع	میانگین ویژگی‌ها						
	ارتفاع بوته(cm)	ارتفاع اولین غلاف از زمین(cm)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	عملکرد دانه در تک بوته(g)	عملکرد دانه در واحد سطح (gm^{-2})
15	38/01[b]	20/25[b]	8/45[a]	32/61[a]	7/73[a]	211/81[b]
25	38/87[ab]	20/50[b]	7/89[a]	32/29[a]	6/82[a]	313/07[a]
35	41/49[a]	21/65 [a]	6/68[b]	24/28[b]	5/87[b]	351/45[a]

میانگین‌هایی که با حروف مشترک در هر ستون مشخص شده‌اند، اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال 5% ندارد.

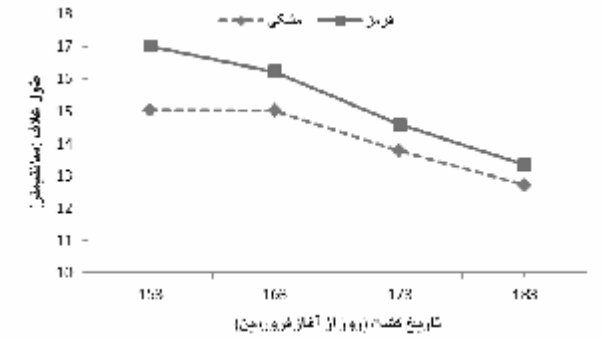
تاریخ کشت 18 شهریور در تراکم 35 بوته کمترین تعداد دانه در بوته را داشته است (شکل 2). تعداد دانه در غلاف بیشتر تابع عوامل ژنتیکی و کمتر تحت تأثیر عوامل زراعی و محیطی از جمله تاریخ کاشت است (ساکسنا 1984)، بنابراین، تغییر در تعداد دانه هر بوته تا حدود زیادی وابسته به تعداد غلاف‌های آن بوته خواهد بود. الگوی تقریباً مشابه تغییر تعداد غلاف در بوته (شکل 1) و تعداد دانه در بوته (شکل 2) بیانگر درستی این موضوع است. در این بررسی چون با تأخیر در کاشت، طول دوره‌ی رشد رویشی و زایشی کوتاه و متعاقب آن تعداد غلاف در بوته کم شده است، در نتیجه تعداد دانه در بوته نیز کاهش یافته است. افزایش تعداد دانه در بوته متناسب با افزایش فاصله بین ردیف و روی ردیف توسط ابوبکر (2008) و گلچین و همکاران (1387) در لوبیا گزارش شده است.



شکل 2– تأثیر تراکم و تاریخ کشت بر تعداد دانه در هر بوته.

طول غلاف

این ویژگی تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کشت و ژنوتیپ قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین‌های این ویژگی نشان داد که ژنوتیپ رگه قرمز با غلاف‌هایی با میانگین طول 15/2 سانتیمتر اختلاف معنی‌داری با ژنوتیپ رگه مشکی با میانگین طول غلاف 14/13 سانتیمتر داشته است (جدول 4). تأخیر در کاشت اگرچه سبب کاهش طول غلاف‌ها شد، ولی بین تاریخ‌های کشت 29 مرداد، 8 شهریور و 18 شهریور اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول 3). با این حال، کمترین طول غلاف مربوط به تاریخ کشت 28 شهریور بود که اختلاف معنی‌داری با بقیه داشت (جدول 3 و شکل 3).



شکل 3– تأثیر تاریخ کشت بر طول غلاف ژنوتیپ های لوبیا.

کاهش طول غلاف با تأخیر در کاشت، می‌تواند به دلیل برخورد مراحل حساس رشدی گیاه مانند غلاف-

Archive of SID

www.SID.ir

دهی و رسیدگی با دمای پایین و شرایط نامساعد رشدی در تاریخ‌های کشت دیر باشد. رهنمایی‌تک و همکاران (1386) بیشترین همبستگی منفی و معنی‌دار را در سطح احتمال 1% در بین صفات طول غلاف و روز تا تشکیل غلاف مشاهده کردند. کاهش طول غلاف در لوبیا با تأخیر در کاشت توسط صالحی و همکاران (1387) گزارش شده است.

ژنوتیپ رگه قرمز در همه تاریخ‌های کشت دارای طول غلاف بیشتری نسبت به رگه مشکی بود و این امر احتمالاً جدا از عامل تاریخ کاشت، می‌تواند ناشی از عوامل ژنتیکی مؤثر بر افزایش طول غلاف در این ژنوتیپ باشد. مدنی و همکاران (1387) نیز نشان دادند که ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

جدول 4- مقایسه میانگین دو ژنوتیپ مورد مطالعه از نظر اجزای عملکرد دانه

ژنوتیپ	میانگین ویژگی‌ها		
	طول غلاف (cm)	تراکم دانه در غلاف	وزن صد دانه
رگه مشکی	14/13^{b}	0/275^{a}	35/04^{b}
رگه قرمز	15/28^{a}	0/230^{b}	38/93^{a}

میانگین‌هایی که با حروف مشترک در هر ستون مشخص شده‌اند، اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال 5% ندارد.

تراکم دانه در غلاف

از نظر تعداد دانه به ازای هر واحد طول غلاف، اثر تاریخ کشت در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول 1). نتایج نشان داد که تاریخ کشت‌های 29 مرداد و 8 شهریور و 28شهریور به ترتیب دارای 0/271، 0/266و 0/275دانه به ازای واحد طول غلاف می‌باشند که از لحاظ آماری با هم تفاوتی نداشتند ولی با تاریخ کشت 18 شهریور(0/197 دانه به ازای واحد طول غلاف) تفاوت معنی‌دار نشان دادند (جدول 2). ژنوتیپ رگه مشکی با 0/275 دانه بیشترین و ژنوتیپ رگه قرمز با 0/230 دانه، کمترین تعداد دانه را به ازای واحد طول غلاف داشته‌اند (جدول 3).

فرجی (1385) اظهار می‌دارد که سرعت رشد دانه و پر شدن غلاف را می‌توان به دریافت تابش خورشیدی در طی دوره رشد دانه نسبت داد و نتیجه گرفت که اندازه نهایی دانه با تعداد دانه در بوته و تنش آبی و گرمایی در طی پر شدن دانه رابطه منفی دارد. بنابراین در شرایط نامساعد محیطی پتانسیل تولید دانه در غلاف به ظهور نخواهد رسید. همچنین تعداد دانه در غلاف به موقعیت مکانی غلاف در گیاه و طول دوره طویل شدن غلاف‌ها بستگی دارد. به گونه‌ای که با افزایش طول این دوره، تعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد. به همین دلیل غلاف‌هایی که زوددتر در گیاه تشکیل شده‌اند حاوی تعداد دانه بیشتری نسبت به غلاف‌هایی هستند که دیرتر تشکیل می‌شوند (صادقی‌پور و همکاران، 1384). هر چند که خانجانی و همکاران (1389) بر ژنتیکی بودن صفت تعداد دانه در غلاف تأکید دارند و معتقدند که بین اجزای عملکرد کمتر تحت تأثیر محیط اطراف قرار می‌گیرد.

تراکم دانه در غلاف از صفات تعداد دانه در غلاف و طول غلاف منتج می‌شود. بطوریکه به ازای هر واحد طول غلاف، تعداد دانه در غلاف محاسبه می‌گردد. ناروئی‌راد و همکاران (1387) صفت تعداد دانه در غلاف و طول غلاف را به عنوان عوامل کمکی در انتخاب ژنوتیپ ها در نظر می‌گیرند و اظهار می‌دارند که توده-های انتخابی دارای تعداد دانه بیشتر در غلاف، از اندازه طول غلاف بیشتری برخوردار خواهند بود.

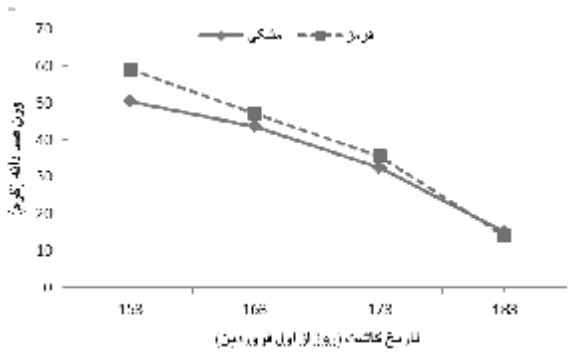
ارقام مختلف از نظر ژنتیکی پتانسیل‌های متفاوتی برای تولید دانه‌های درشت یا ریز دارند (صادقی‌پور و همکاران، 1384). در لوبیا اندازه دانه با اندازه غلاف ارتباط دارد. به طوری که هر چه غلاف بزرگتر باشد، دانه‌های تولید شده در آن هم بزرگتر هستند (صادقی-پور، 1384). هرچند که در این آزمایش تفاوت معنی‌داری بین تعداد دانه در غلاف دو ژنوتیپ مورد نظر دیده نشد، اما ژنوتیپ رگه قرمز دارای بذور درشتر و تعداد دانه کمتر در غلاف بود. احتمالاً کم بودن تراکم دانه در غلاف ژنوتیپ رگه قرمز نسبت به رگه مشکی را می‌توان به پتانسیل این ژنوتیپ در تولید دانه‌های درشت‌تر نسبت داد.

Archive of SID

www.SID.ir

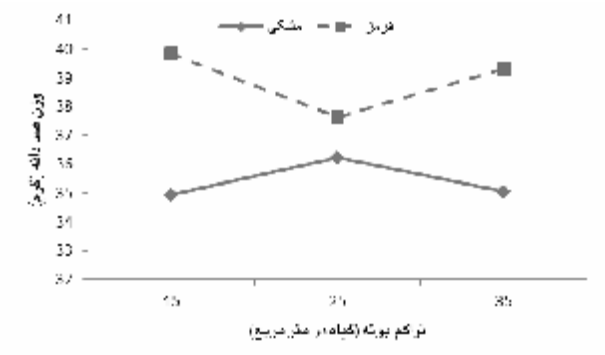
وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن صد دانه تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کشت، ژنوتیپ، برهمکنش تاریخ کشت و ژنوتیپ و همچنین، برهمکنش ژنوتیپ و تراکم بوته قرار گرفته است (جدول 1). مقایسه میانگین وزن صد دانه دو ژنوتیپ در تاریخ‌های کاشت مختلف نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت، وزن صد دانه‌ی ژنوتیپ رگه مشکی به نسبت بیشتر از ژنوتیپ رگه قرمز کاهش می‌یابد (شکل 4). کاهش وزن صد دانه ممکن است از کوتاهی دوره پر شدن دانه در کشت‌های تأخیری ناشی شده باشد. از آنجایی که پر شدن دانه از مواد فتوسنتزی تدریجی است و در کشت‌های تأخیری رسیدگی اجباری در گیاه اتفاق می‌افتد، لذا این کاهش ممکن است از کوتاه شدن دوره‌ی پر شدن دانه در کشت‌های بعدی به خصوص در تاریخ کشت سوم و چهارم به وجود آمده باشد.



شکل 4- تأثیر تاریخ کشت و ژنوتیپ بر وزن صد دانه

تراکم بوته در واحد سطح نیز وزن صد دانه را تحت تأثیر قرار داد. وزن صد دانه‌ی ژنوتیپ رگه قرمز در تراکم‌های 15 و 35 بوته به طور معنی‌داری بیشتر از تراکم 25 بوته بود و ژنوتیپ رگه مشکی در تراکم‌های 15 و 35 کمترین وزن صد دانه و در تراکم 25 بوته بیشترین وزن صد دانه را نشان داد. (شکل 5). علت بیشتر بودن وزن صد دانه در تراکم‌های پایین را می‌توان به رقابت کمتر و توانایی بیشتر بوته‌ها در استفاده از منابع موجود نسبت داد. به نظر می‌رسد در تراکم‌های پایین، بوته‌ها بیشترین استفاده را از منابع موجود نموده و بنابراین، دانه‌های درشت‌تری نیز تولید کرده‌اند. نتایج بدست آمده در این بررسی با یافته‌های پرویزی و همکاران (2009) مطابقت دارد. ولی با یافته های شرتلیف و جانستون (2002) که گزارش نمودند تراکم بوته در باقلا اثر معنی‌داری روی وزن دانه ندارد، هماهنگ نیست.



شکل 5- تأثیر تراکم بوته و ژنوتیپ بر وزن صد دانه.

عملکرد دانه

همانگونه که جدول 1 نشان می‌دهد، عملکرد دانه تک بوته و عملکرد در واحد سطح تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کشت، تراکم بوته و برهمکنش آن‌ها قرار گرفته است. بعلاوه، عملکرد ژنوتیپ‌ها در تاریخ کشت‌های مختلف هم به طور معنی‌دار متفاوت بوده است. بیشترین عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح مربوط به تاریخ کشت 29 مرداد و هشت شهریور و کمترین آن مربوط به تاریخ کشت 18 و 28 شهریور بود (جدول 2). این یافته‌ها نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه‌ها کاهش یافته است. عملکرد دانه بیشتر در تاریخ‌های کشت زودتر ناشی از امکان رشد بهتر گیاه، استفاده بهینه از منابع موجود و مواجه نشدن دوره گلدهی و گرده افشانی با شرایط نامساعد محیطی می‌باشد. مجموعه این عوامل برای تاریخ کشت نخست برآورده شده است.

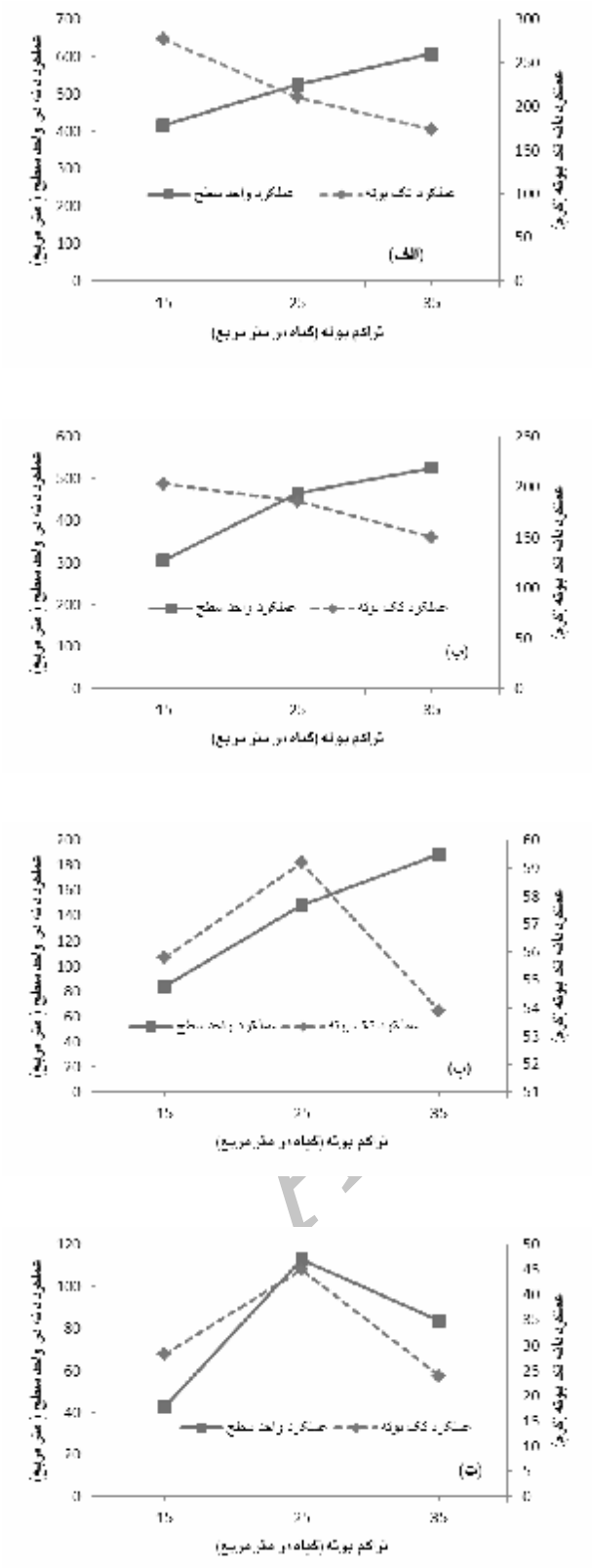
مقایسه میانگین عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف کاشت نشان داد که اگرچه با افزایش تراکم بوته در واحد سطح و برای هر تاریخ کاشت عملکرد دانه تک بوته‌ها کاهش و عملکرد در واحد سطح افزایش یافته ولی میزان

Archive of SID

www.SID.ir

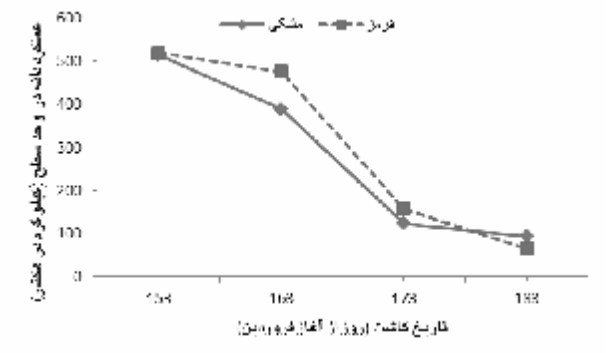
این افزایش در چهار تاریخ کشت متفاوت بوده است (شکل 6). بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح مربوط به تراکم 35 بوته در متر مربع در تاریخ کشت اول (526/48 گرم در واحد سطح) و کمترین آن مربوط به تراکم 15 بوته در متر مربع در تاریخ کشت چهارم (42/44 گرم در واحد سطح) بود. بررسی روند تغییرات عملکرد دانه‌های تک بوته و عملکردها در واحد سطح با افزایش تراکم نشان داد که عملکرد بوته‌ها با افزایش تراکم تا 25 بوته در متر مربع تنها در دو تاریخ کشت 18 و 28 شهریور (روز های 173 و 183 سال) افزایش و سپس کاهش می‌یابد در حالی که در تاریخ‌های دیگر عملکرد بوته‌ها از آغاز با افزایش تراکم رو به کاهش می‌گذارد (شکل 6). کاهش عملکرد بوته ها و افزایش عملکرد در واحد سطح با افزایش تراکم نشان‌دهنده اثر جبرانی بیشتر تراکم است که در مطالعه گلچین و همکاران (1387) و لون و همکاران (2009) هم به دست آمده است. به نظر می‌رسد که این افزایش عملکرد ناشی از افزایش جذب تابش خورشیدی و همچنین، افزایش کارآیی فتوسنتز پوشش گیاهی باشد. بررسی اثر تراکم به تنهایی نشان داد که با افزایش تراکم از 15 به 35 بوته در متر مربع، سبب شده که عملکرد دانه در واحد سطح از 211/81 به 351/45 گرم در متر مربع افزایش یابد. در این حالت، عملکرد بوته‌ها از 7/73 در تراکم 15 بوته به 5/87 در تراکم 35 بوته رسید که روند کاهشی را نشان می‌دهد (جدول 3).

بررسی برهمکنش معنی‌دار تاریخ کشت و ژنوتیپ-ها نشان داد که اگر چه عملکرد دانه هر دو ژنوتیپ در واحد سطح با افزایش تراکم کاهش داشته و هر دو ژنوتیپ از الگوی کاهش تقریباً یکسانی پیروی کرده‌اند، ولی ژنوتیپ رگه قرمز بیشترین (519/48 گرم در واحد سطح) و ژنوتیپ رگه مشکی (93/9) کمترین عملکرد دانه در واحد سطح و تک بوته را داشته‌اند (شکل 7). به نظر می‌رسد بیشتر بودن عملکرد دانه ژنوتیپ رگه قرمز ناشی از تولید بیشتر غلاف دانه در بوته باشد. با وجود بالاتر بودن عملکرد ژنوتیپ قرمز، شیب کاهش عملکرد آن هم با تأخیر در کاشت بیشتر بود.



شکل 6- تأثیر برهمکنش تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد تک بوته در (الف) 153، (ب) 163، (پ) 173 و (ت) 183 روز از آغاز فروردین

Archive of SID
www.SID.ir



شکل 7- تأثیر برهمکنش تاریخ کشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه در واحد سطح.

نتیجه گیری کلی

یافته‌های این آزمایش نشان می‌دهد که اگرچه تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد دانه‌ی ژنوتیپ های لوبیا در شرایط گیلان می‌شود ولی می‌توان با مدیریت تراکم و افزایش آن، اثر نامطلوب تاریخ کاهش نامناسب لوبیا را کاهش داد. در این آزمایش، اثر منفی افزایش تراکم بر کاهش عملکرد بوته‌ها و افزایش عملکرد در واحد سطح و به عبارتی اثر جبرانی تراکم زیاد به روشنی مشاهده شد.

منابع مورد استفاده

باشتینی ا، 1375. بررسی اثرات تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد. 82 ص.

ترابی جفرودی ا، فیاض مقدم ا و حسن زاده قورت تپه ع، 1384. بررسی اثرات آرایش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی خصوصیات رویشی در ارقام لوبیا قرمز. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 36، شماره 3، صفحه‌های 639 تا 646.

خادم حمزه ح ر، کریمی م، رضایی ع و احمدی م، 1383. اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر صفات زراعی، عملکرد و اجزای عملکرد سویا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 35، شماره 3، صفحه‌های 357 تا 367.

خانجانی م، محمودی س و حامی‌الاحمدی م، 1389. اثر تراکم و زمان نسبی سبز شدن علف هرز تاتوره (*Datura stramonium* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.). مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد سوم، شماره 2، صفحه‌های 215 تا 228.

رهنمایی تک ع، واعظی ش، مظفری ج و شاه نجات بوشهری ع ا، 1386. تجزیه و تحلیل همبستگی و علیت عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در لوبیا قرمز. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 76، صفحه‌های 80 تا 88.

صادقی‌پور ا، غفاری‌خلیق ح و منعم ر، 1384. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام رشد محدود و رشد نامحدود در لوبیا قرمز. مجله علمی و پژوهشی علوم کشاورزی، جلد 11، شماره 1، صفحه‌های 149 تا 159.

صالحی م، اکبری ر و خورشیدی بنام م ب، 1387. بررسی واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام لوبیای قرمز. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد 43، شماره 1، صفحه‌های 105 تا 115.

فرجی ا، 1385. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و عملکرد و اجزای عملکرد دانه و روغن چهار ژنوتیپ کلزا در گنبد. مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره 3، صفحه‌های 189 تا 201.

Archive of SID

www.SID.ir

قنبری ع ا و طاهری مازندرانی م، 1382. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد لوبیا چیتی. مجله نهال و بذر، جلد 19، شماره4، صفحه‌های 483 تا 496.

قنبری ع ا، لک م ر و دری ح ر، 1384. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا چیتی. مقالات اولین همایش ملی حبوبات. 29 و30 آبان. مشهد مقدس. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

گلچین ا، موسوی س ف، قاسمی گلعذانی ک و صبا ج، 1387. رابطه بین تراکم بوته و عملکرد دانه ای سه رقم لوبیای چیتی در تاریخ‌های مختلف کشت. مجله دانش کشاورزی، جلد 18، شماره 1، صفحه‌های 101 تا 117.

مدنی ح، شیرزادی م ح و درینی ف، 1387. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی و لوبیا تپاری محلی جیرفت. یافته‌های نوین کشاورزی، سال سوم، شماره 1، صفحه‌های 93 تا 104.

موسوی س ک، احمدی ع ر و قربانی ر، 1388. اثر تاریخ و تراکم کاشت بر صفات مورفولوژیک و عملکرد نخود (*Cicer arientinum* L.) و جمعیت علف‌های هرز در شرایط دیم استان لرستان. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد هفتم، شماره 1، صفحه‌های 241 تا 255.

ناروئی‌راد م ر، آقایی م ج، فنایی ح ر و محمد قاسمی م، 1387. بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات مورفولوژیک و فنولوژیک توده‌های عدس مناطق گرم و خشک. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 78، صفحه‌های 173 تا 179.

هاشمی جزی س م، 1380. تأثیر تاریخ کشت بر مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران، جلد 30، شماره 4، صفحه‌های 49 تا 59.

Abubaker S, 2008. Effect of plant density on flowering date, yield and quality attribute of bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.) under center pivot irrigation system. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 3 (4): 666-668.

Al- Ramamneh EADM, 2009. Plant growth strategies of *Thymus vulgaris* L. in response to population density. Industrial Crops and Products 30 (3): 389- 394.

Anonymous, 2010. FAO statistical database (available at www.fao.org).

Ayaz S, McNiel DL, McKenzie BA and Hill GD, 2001. Population and sowing depth effects on yield component of grain legumes. 10th Australian Agronomy Conference, Hobart.

Ball RA, Purcell LC and Vories ED, 2000. Optimizing soybean plant population for a short–season production system in the Southern USA. Crop Sci 40: 757- 764.

Ball RA, McNew RW, Vories ED, Keisling TC and Purcell LC, 2001. Path analysis of population density effects on short–season soybean yield. Agronomy Journal 93: 187- 195.

Damodaran A, Nadanam M and Ramasamy M, 1988. Performance of cowpea genotypes under different dates of sowing during Kharif season. Indian Journal of Pulses Research 1: 144- 146.

Dapaah HK, Mckenzie BA and Hill GD, 2000. Influence of sowing date and irrigation on the growth yield of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in a sub-humid temperate environment. Journal of Agricultural Science, Cambridge 134: 33- 43.

Archive of SID

www.SID.ir

De Bruin JL and Pedersen P, 2008. Soybean seed yield response to planting date and seeding rate in the upper Midwest. Agronomy Journal 100 (3): 696- 703.

Hayat F, Arif M and Kakar KM, 2003. Effects of seed rates on mung bean varieties under dry land conditions. International Journal of Agricultural & Biololy 5 (1): 160- 161.

Huang SD, Ashley A and Boerma HR, 1993. Light intensity, row spacing, and photoperiod effects on express of branchytic stem in soybean. Crop Science 33: 29 - 36.

Liebman M, Corson S, Rowe RJ and Halteman WA, 1995. Dry bean response to nitrogen fertilizer in two tillage and residue management systems. Agronomy Journal 87: 538 – 546.

Lone BA, Hasan B, Singh A, Haq SA and Sofi NR, 2009. Effects of seed rate, row spacing and fertility levels on yield attributes and yield of soybean under temperate conditions. ARPN journal of Agricultural and Biological Science 4 (2): 19- 25.

Lopez- Bellido FJ, Lopez- Bellido RJ, Kasem Khalil S and Lopez- Bellido L, 2008. Effect of planting date on winter kabuli chickpea growth and yield under rainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal100 (4):957-964.

Moniruzzaman M, Halim GMA and Firoz ZA, 2009. Performances of French bean as influenced by plat density and nitrogen application. Bangladesh Journal of Agricultural Research 34 (1): 105- 111.

Mozumber SN, Moniruzzaman M, Islam MR and Alam SN, 2003. Effect of planting time and spacing on the yield performance of bush bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the eastern hilly area of Bangladesh. Legume Research 26 (4): 242- 247.

Okpara DA, 1999. Response of African yambean to sowing date and plant density. Journal of Sustainable Agriculture and Environment 1 (2): 191- 197.

Parvizi S, Amirnia R, Bernoosi I, Hasanzadeh Gorttapeh A, Feghnabi F, Saber Razaie M, Taheri Asbag F, Eizadkhah M and Rahimi S, 2009. Evaluation of different plant densities effects on grain filling rate and duration, yield and its components in pinto bean varieties. Research Journal of Biological Sciences 4 (4): 499- 502.

Pawar SU, Kharwade ML and Awari HW, 2007. Effect of plant density on vegetative growth and yield performance of different varieties of French bean under irrigated condition. Karnataka Journal of Agricultural Sciences 20 (3): 684- 685.

Rosalind AB, Purcell LC and Vories ED, 2000. Short season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Science 40: 1070- 1078.

Saxena NP, 1984. Chickpea. Pp. 419 – 452. In: P. R. Goldsworthy and N. M. Fisher (eds). Physiology of Tropical Field Crop. John Wiley and Sons, New York.

Shirtliffe SJ, and Johnston AM, 2002. Yield density relationships and optimum plant populations in two cultivars of soil – seeding dry bean grown in Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science 82: 521- 529.

Shonnard GC and Gepts P, 1994. Genetics of heat tolerance during reproductive development in common bean. Crop Science 34: 1168- 1175.

Archive of SID

www.SID.ir