اثر برهمکنش تاریخ کاشت و علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم لوبیا سفید در سمیرم

ملیحه کیانی، علیرضا یدوی* و محسن موحدی دهنوی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۹/۲۳)

چکیده

تاریخ کاشت نامناسب و رقابت علف‌های هرز از مهم‌ترین عواملی هستند که عملکرد لوبیا را به شدت کاهش می‌دهند. لذا به منظور مطالعه تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم لوبیا سفید در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۸ در شهرستان سمیرم اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل سه سطح تاریخ کاشت (۲۰ اردیبهشت، ۴ و ۱۹ خرداد)، سه رقم لوبیا سفید (دانشکده، پاک و شکوفا) و دو سطح آلودگی علف هرز (با و بدون علف‌های هرز) بودند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت، رقابت علف‌های هرز و ارقام لوبیا اثر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد ایجاد کردند. تأخیر ۳۰ روزه در کاشت به ترتیب باعث کاهش ۲۲/۵، ۱۸، ۲۰/۱ و ۲۶/۱ درصدی تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک ارقام لوبیا سفید گردید. رقابت علف‌های هرز نیز کاهش ۱۳/۵، ۵/۷ و ۲۷/۱ درصدی در تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک را به دنبال داشت. برهمکنش تاریخ کاشت و رقابت علف‌های هرز بر عملکرد دانه نشان داد که بیشترین رقابت و کاهش عملکرد دانه (۵۳ درصد) در تاریخ کاشت سوم به دست آمد و تأخیر در کاشت سبب افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مرحله گلدهی لوبیا گردید. درنهایت نتایج نشان داد که بالاترین عملکرد دانه برای رقم شکوفا در تاریخ کاشت اول و شرایط عاری از علف‌هرز به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم علف‌های هرز، رقم، لوبیا سفید

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد و استادیاران زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: yadavi@ mail.yu.ac.ir

مقدمه

حبوبات به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع گیاهی غنی از پروتئین، بعد از غلات مهم‌ترین منبع غذایی انسان به شمار می‌روند که در سرتاسر دنیا کشت شده و به شرایط آب و هوایی متفاوت از معتدل تا گرم و از مرطوب تا خشک، سازگاری یافته‌اند. این گیاهان با تثبیت زیستی نیتروژن ضمن بهبود حاصل‌خیزی خاک، به صورت گیاهان پوششی و یا در تناوب با بسیاری از گیاهان زراعی در جلوگیری از فرسایش خاک مؤثر بوده و نقش مهمی در پایداری نظام‌های کشاورزی ایفا می‌نمایند و برای تنوع بخشی به نظام‌های کشت مبتنی بر غلات به عنوان محصولات ممتاز در نظر گرفته می‌شوند. لوبیا (*phaseolus vulgaris* L.) مهم‌ترین عضو خانواده حبوبات به شمار می‌آید و به دلیل درصد بالای پروتئین (۲ تا ۳ برابر غلات و ۱۰ تا ۲۰ برابر گیاهان غده‌ای) و سایر خصوصیات مطلوب زراعی، بیشترین سطح زیر کشت را در بین حبوبات به خود اختصاص داده است (۱۵). علف‌های هرز از دیرباز به عنوان رقیب اصلی گیاهان زراعی مطرح بوده‌اند.

این گیاهان به دلیل رقابت با گیاهان زراعی بر سر نور، آب و عناصر غذایی، کاهش کمیت و کیفیت محصول و ایجاد پناهگاهی مناسب برای حشرات و عوامل بیماری‌زا می‌توانند مشکل ساز باشند. لوبیا از جمله گیاهان آسیب‌پذیر در مقابل علف‌های هرز بوده و کنترل علف‌های هرز به عنوان مهم‌ترین مشکل تولید لوبیا در بسیاری از کشورها از جمله ایران می‌باشد (۱). شکی نیست که مدیریت علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد محصول می‌گردد. هر راهبرد مؤثر کنترل علف‌های هرز می‌بایست در برگیرنده همه گزینه‌های مدیریتی قابل دسترس برای کشاورزان باشد. هرچند کاربرد علف‌کش‌ها مهم‌ترین گزینه برای کنترل علف‌های هرز محسوب می‌شود، لکن گزینه‌های قابل تأمل دیگری نیز وجود دارد که می‌توانند جایگزین یا کاهنده اتکای به علف‌کش‌ها باشند. دستکاری فاکتورهای کشاورزی از قبیل استفاده از ارقام مناسب و مطلوب و انتخاب بهترین تاریخ کاشت ممکن است یک روش غیرشیمیایی مؤثر در کاهش اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد باشد. در این میان افزایش توان رقابتی گیاه در برابر علف‌های هرز در این راستا مد نظر است. بدین منظور بایستی علاوه بر معرفی ارقام دارای عملکرد بالاتر، از حداکثر ظرفیت ژنتیکی ارقام موجود نیز در شرایط آب و هوایی مختلف استفاده نمود. این هدف در صورت اعمال تاریخ کاشت مناسب نیز قابل دستیابی است. تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها هم‌چنین سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و در نهایت عملکرد تأثیر می‌گذارد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از مهم‌ترین روش‌های دستیابی به حداکثر ظرفیت ژنتیکی ارقام در گیاهان زراعی می‌باشد. تاریخ کاشت مناسب باعث برخورد گیاه با کمترین تنش محیطی شده، گیاه می‌تواند چرخه زندگی خود را در شرایط اقلیمی نسبتاً مساعد، به طور موفقیت‌آمیزی کامل نماید (۱۰). عکس العمل ارقام مختلف به تاریخ کاشت و حضور علف‌های هرز یکسان نمی‌باشد به طوری که سمائی و همکاران (۲۱) با مقایسه تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه ارقام سویا در رقابت با علف هرز تاج خروس گزارش دادند که رقابت تاج خروس با تأثیر بر تعداد غلاف منجر به کاهش عملکرد دانه ارقام سویا گردیده ولی این کاهش در ارقام مختلف سویا یکسان نبوده است.

نتایج مطالعه بالاسوبرامانیان و همکاران (۴) در ساسکاچوان حاکی از آن است که کاشت در اوایل خرداد نسبت به کاشت معمول منطقه (اواسط خرداد) سبب افزایش تعداد بذر در غلاف لوبیا می‌شود. مهر پویان و همکاران (۱۶) نیز با بررسی تأثیر روش‌های کاشت جوی پشته‌ای و کرتی بر دو رقم لوبیا در طی سه تاریخ کاشت (اول خرداد، ۱۵ خرداد و ۳۰ خرداد) در منطقه خرم دره استان زنجان اظهار داشتند که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشته و بیشترین عملکرد در تاریخ ۱۵ خرداد حاصل شده است به طوری که تأخیر ۱۵ روزه از این تاریخ کاشت به دلیل برخورد دوره پر شدن دانه به سرمای زودرس پاییزه کاهش معنی‌دار ۱۶ درصدی عملکرد دانه را به

دنبال داشته است. محلوجی و همکاران (۱۴) نیز با بررسی تأثیر دو تاریخ کاشت (هفتم خرداد و هفتم تیر) و تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاچیتی در منطقه اصفهان اظهار داشتند که با تأخیر در کاشت طول دوره رسیدن به گلدهی (دوره رویشی) کاهش یافته، مراحل نموی کوتاه‌تر شده و زمان رسیدگی نیز تسریع شده است که نتیجه آن کاهش ۲۹/۶ درصدی عملکرد دانه بوده است. لک و همکاران (۱۲) نیز با بررسی چهار تاریخ کاشت مختلف (۲۰ اردیبهشت، ۴ خرداد، ۱۹ خر داد و ۳ تیر) بر سه ژنوتیپ لوبیا چیتی در منطقه خمین اظهار داشتند که با تأخیر کاشت از ۱۹ خرداد به بعد به علت کوتاه شدن دوره رشد رویشی و هم‌چنین برخورد به سرمای زودرس پاییزه افت معنی‌دار عملکرد دانه اتفاق می افتد. تاریخ کاشت بر تراکم و تعداد علف‌های هرز در مزرعه نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد. غدیری و بیات (۷) کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه لوبیا چیتی را در رقابت با علف‌های هرز گزارش دادند.

اورسنجی و همکاران (۱۸) با مقایسه تأثیر سه تاریخ کاشت ۵ و ۲۰ اردیبهشت و ۴ خرداد بر لوبیا در مشهد مشاهده نمودند که با تأخیر در کاشت لوبیا وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت. محققین این مطالعه اظهار داشتند که در تاریخ کاشت اول دمای هوا برای رشد سریع و مناسب علف‌های هرز مناسب نبود و گیاه لوبیا توانست با استفاده از سرعت رشد کند علف‌های هرز، سریع‌تر از آنها وزن خشک خود را افزایش دهد، کانوپی خود را بگستراند و با ایجاد سایه‌اندازی مناسب، از ورود نور فعال فتوسنتزی به زیر تاج پوشش خود جلوگیری کند. رزمی (۱۹) نیز در کلزا تفاوت معنی‌دار تعداد دانه در خورجین بین ارقام مختلف کلزا را گزارش نموده است. ندیم عباس و همکاران (۱۷) در بررسی سه تاریخ کاشت ۸، ۱۶ و ۲۴ نوامبر و تراکم‌های ۱،۰، ۲، ۳ و ۴ بوته در گلدان علف هرز .*Emex australis* Steinh گزارش دادند که بالاترین تعداد پنجه بارور، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم در تاریخ کاشت اول و عدم حضور ابن علف هرز به دست آمد و با تأخیر در کاشت و افزایش تراکم علف هرز تعداد پنجه به طور معنی‌داری کاهش یافت که دلیل آن کاهش طول دوره مرحله پنجه‌دهی و محدود شدن بوته گندم در تولید پنجه به سبب رقابت با علف هرز می‌باشد. صفری و همکاران (۲۰) در بررسی تأثیر سه تاریخ کاشت ۱۸ خرداد، ۷ تیر و ۲۷ تیر بر سورگوم دانه‌ای مشاهده نمودند که به دلیل عملکرد دانه بیشتر و بیوماس کل نسبتاً کم در تاریخ کاشت ۷ تیر بالاترین شاخص برداشت برای این تاریخ کاشت به دست آمد. دهدشتی و همکاران (۶) در بررسی اثر دو تاریخ کاشت ۵ مهر و ۵ آبان بر کلزا مشاهده نمودند که با تأخیر در کاشت عملکرد کاهش می‌یابد. کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیر به علت شاخص سطح برگ پائین و جذب تشعشع کمتر در طی مرحله رشد رویشی و مرحله کوتاه‌تر رشد زایشی همراه با دمای زیاد در زمان گلدهی و مراحل بعد از آن می‌باشد که سبب کاهش تعداد غلاف‌های بارور شده و نیز در انتقال مواد ذخیره‌ای به دانه‌ها اختلال ایجاد می‌کند و به دنبال آن کاهش وزن هزار دانه و پوکی دانه‌ها و در نهایت کاهش عملکرد دانه می‌شود. قربانی و همکاران (۸) با مطالعه اثر تاریخ کاشت‌های ۲۰ آذر، ۳۰ دی و ۱۰ اسفند بر زیره سبز در مشهد مشاهده نمودند کمترین تراکم علف هرز در تاریخ ۲۰ آذر بود و با تأخیر در کاشت تراکم علف‌های هرز افزایش یافت. با توجه به موارد ذکر شده، این تحقیق با هدف مطالعهٔ تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام لوبیا سفید در حضور علف‌های هرز و هم‌چنین بررسی رشد علف‌های هرز در بین ارقام مختلف لوبیا سفید و تاریخ کاشت‌های متفاوت لوبیا سفید در منطقه سردسیر سمیرم که دارای بارش‌های بهاری و فصل رشد کوتاه می‌باشد انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه‌ای در ۳۰ کیلومتری شهرستان سمیرم بخش حنّا با مشخصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۱۱ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۲۳۲۹ متر از سطح دریا اجرا شد که میزان بارندگی و دما

در این منطقه در شکل‌های ۱ و ۲ ارائه شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳×۳، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اول شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۰ اردیبهشت با دمای خاک ۱۴/۸ درجه سانتی‌گراد، ۴ خرداد با دمای خاک ۱۵/۵ درجه سانتی‌گراد و ۱۹ خردادبا دمای خاک ۱۷ درجه سانتی‌گراد)، عامل دوم شامل سه رقم لوبیا سفید (دانشکده، شکوفا و پاک) و عامل سوم رقابت علف‌های هرز در دو سطح آلودگی و عدم آلودگی به علف‌های هرز بود. رقم دانشکده، فرم بوته رونده و رشد نامحدود، زودرس، مقاوم به بیماری‌های ویروسی و مناسب برای مزارع لوبیا کاری که اقلیمی گرم‌تر داشته و با کمبود آب مواجه هستند می‌باشد. دو رقم دیگر ارقامی هستند که به تازگی برای کشت در مناطق معتدل سرد معرفی شده‌اند. رقم شکوفا، نیمه ایستاده و رشد نامحدود، مقاوم به بیماری ویروسی BCMV، دارای درصد پروتئین بالا (۲۰/۴۲) و خصوصیت عدم قرارگیری غلاف‌ها روی زمین می‌باشد و رقم پاک مقاوم به سه ویروس مهم لوبیا CMV، BYMV وBCMV بوده، دارای تیپ ایستاده است و به دلیل استحکام، امکان برداشت مکانیزه را میسر می‌سازد.

هر کرت آزمایشی شامل پنج خط کاشت به طول ۹ متر و فاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متر بود. فاصله بین بوته‌ها روی ردیف در هرسه رقم ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کاشت به صورت هیرم‌کاری ۳ روز بعد از آبیاری و گاورو شدن مزرعه برای هر تاریخ کاشت انجام گردید. اولین آبیاری ۳ روز پس از سبز شدن لوبیا وآبیاری‌های بعدی مزرعه براساس نیاز گیاه، درجه حرارت و شرایط جوی هر ۷-۶ روز یکبار انجام گردید. به منظور تأمین مواد غذایی مورد نیاز گیاه، براساس نتایج آزمون خاک (جدول۱) قبل از کاشت، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم، به طور یکنواخت در مزرعه پخش گردید و سپس به کمک دیسک با خاک مخلوط شد. هم‌چنین مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، نیتروژن خالص از منبع اوره، یک دوم قبل از کاشت و مابقی به‌صورت سرک در تمامی تاریخ‌های کاشت بعد از اولین تنک و در زمان شروع گلدهی در هر کرت توزیع و آبیاری انجام شد. علف‌های هرز غالب منطقه در هر سه تاریخ کاشت تاج خروس و سلمه‌تره بود. همزمان با ظهور برگ‌های لپه‌ای گیاه وجین دستی علف‌های هرز در تیمارهای عاری از علف هرز در تمام فصل صورت گرفت. در پایان فصل (۲۴ تا ۳۰ شهریور) با احتساب فواصل حاشیه، ۳ متر از سه خط میانی هر کرت (مساحتی برابر با ۴/۵ مترمربع)برای تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک برداشت شد. برای تعیین اجزای عملکرد نیز از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب شد و این اجزا بررسی شد. تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نیز در سطحی معادل ۱ مترمربع در مرحله گلدهی لوبیا سفید اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل نتایج نیز از طریق تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته: با توجه به نتایج آنالیز داده‌ها مشاهده شد که اثر تاریخ کاشت، رقم، رقابت علف‌های هرز و برهمکنش رقم و رقابت علف‌های هرز بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار گردید (جدول ۲). تأخیر ۳۰ روزه در کاشت نسبت به تاریخ کاشت اول کاهش معنی‌دار ۲۲/۵ درصدی در تعداد غلاف در بوته لوبیا سفید ایجاد نمود (شکل ۳). تأخیر ۳۰ روزه در کاشت باعث کاهش ۱۵ روزه دوره رشد رویشی گردید (نتایج ارائه نشده) که در نتیجه در این تاریخ کاشت گیاه فرصت رشد رویشی کافی نداشته و از اثرات آن می‌توان به کاهش تعداد گره در ساقه، کاهش تعداد شاخه جانبی و تعداد غلاف در شاخه جانبی و به دنبال آن تعداد غلاف در کل گیاه اشاره نمود و از طرفی برخورد گیاه به سرمای زودرس پائیزه در اثر تأخیر در کاشت را می‌توان از عوامل مؤثر بر کاهش این صفت دانست. کایا و همکاران (۱۱) نیز گزارش کردند که تأخیر در کاشت

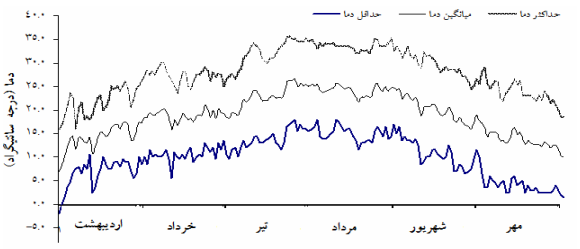
جدول ۱. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق نمونه	هدایت الکتریکی $EC\times10^{3}$	اسیدیته	کربن آلی ٪	فسفر قابل جذب Ppm	پتاسیم قابل جذب Ppm	درصد رس %	درصد سیلت %	درصد شن %	کلاس بافت
(۰-۳۰)	۰/۵۶	۸	۰/۵	۵/۴	۳۰۴	۳۱	۳۹	۳۰	S.C. L

جدول۲. تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و رقابت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف لوبیا سفید

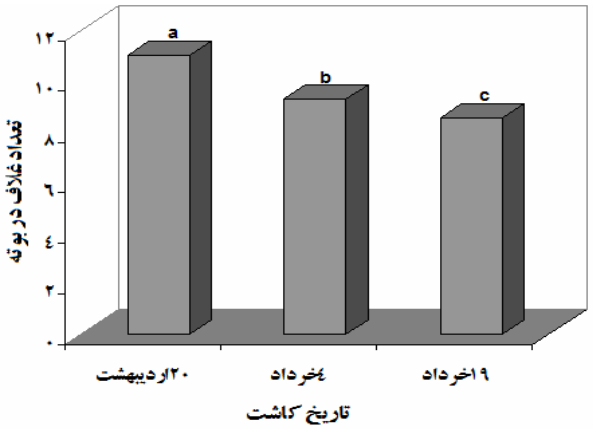
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت(٪)
تکرار	۲	۳^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۹/۹^{ns}	۱۰۶۶۷۵^{ns}	۱۱۳۶۷^{ns}	۱۷/۷۹^{ns}
تاریخ کاشت(A)	۲	۲۶/۷**	۱/۶**	۱۱۴**	۱۳۱۴۹۱۴۲**	۴۱۱۰۸۶۹**	۲۲۰**
رقم (B)	۲	۴/۸**	۱/۱**	۹/۵^{ns}	۵۹۴۱۱۶۶**	۱۸۸۹۰۲۳**	۱۶۶**
رقابت علف‌های هرز(C)	۱	۱۵۲**	۲/۸**	۱۸/۷*	۴۲۲۵۴۸۶۵**	۱۵۷۰۵۲۸۹**	۹۲۶**
AB	۴	۰/۲۳^{ns}	۰/۲۱^{ns}	۹/۶^{ns}	۳۷۰۰۶۳^{ns}	۳۹۰۵۰^{ns}	۱۹/۱^{ns}
AC	۲	۱/۵^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۷/۹^{ns}	۶۸۵۹۸^{ns}	۹۵۵۱۰*	۹۲/۵*
BC	۲	۳/۹*	۰/۱۵^{ns}	۳/۷^{ns}	۱۲۴۷۰۳۸^{ns}	۳۷۹۱۱۱**	۶/۶۴^{ns}
ABC	۵	۰/۱۶^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۵^{ns}	۳۵۱۹۸۹^{ns}	۲۵۶۸۹^{ns}	۲۴/۷۹^{ns}
خطای آزمایشی	۳۳	۱/۱	۰/۰۹	۳/۹	۶۹۶۲۰۹	۲۶۰۸۷	۲۷/۸۸
ضریب تغییرات٪		۱۱	۹/۹	۹/۵	۱۴/۸	۷/۹	۱۴/۷۴

ns، * و **: به ترتیب عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

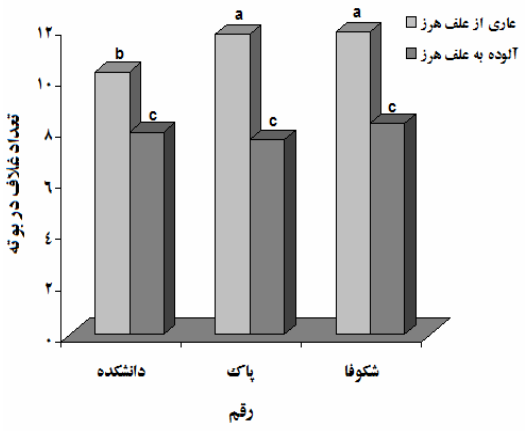


شکل ۱. روند تغییرات حداقل، حداکثر و میانگین دما در فصل رشد لوبیا

شکل ۲. میزان بارندگی ماهانه در فصل رشد لوبیا



شکل ۳. اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته



شکل۴. برهمکنش رقم و علف‌های هرز بر تعداد غلاف در بوته

نخود فرنگی از طریق کاهش دوره رشد رویشی، باعث کاهش تعداد غلاف در بوته شده است. محلوجی و همکاران (۱۴) نیز اظهار داشتند که تأخیر یک ماه در کاشت لوبیا به دلیل تسریع در زمان گلدهی و کاهش دوره رشد رویشی کاهش تعداد غلاف در بوته را به همراه داشته است. مقایسه میانگین برهمکنش‌های رقم و علف‌های هرز نشان داد که در شرایط عاری از علف هرز رقم دانشکده کمترین تعداد غلاف در بوته را داشته است و دو رقم دیگر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند که این تفاوت به‌دلیل پتانسیل بالای تولید غلاف و عملکرد در دو رقم شکوفا و پاک می‌باشد. ولی برای تیمار آلوده به علف‌های هرز بین ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری از لحاظ این صفت وجود ندارد (شکل ۴) که این نتیجه نشان‌دهنده تأثیر کمتر رقابت علف هرز بر این صفت رقم دانشکده می‌باشد چرا که علی‌رغم کمتر بودن پتانسیل تولیدی این رقم نسبت به دو رقم دیگر، به دلیل تأثیر کمتر رقابت علف‌های هرز بر آن باعث شده که در این شرایط تعداد غلاف در بوته برابر با دو رقم دیگر داشته باشد.

علت تأثیر کمتر علف‌های هرز بر رقم دانشکده به دلیل تیپ رشدی خزنده و ایجاد پوشش بر سطح خاک و علف‌های هرز و تأثیر بیشتر در جلوگیری از ورود نور و دریافت توسط علف‌های هرز می‌باشد که باعث تأثیر کمتر رقابت علف‌های هرز بر تعداد غلاف این رقم شده است. به طوری که میزان کاهش این صفت در اثر رقابت علف‌های هرز در مقایسه با شرایط بدون علف هرز برای ارقام پاک، شکوفا و دانشکده به ترتیب برابر با ۳۵، ۳۰ و ۲۳٪ می‌باشد (شکل۴). احمدی و همکاران (۲) نیز با ارزیابی توانایی رقابتی دو رقم لوبیا قرمز از طریق آزمایش دوره بحرانی تداخل علف‌های هرز گزارش نمودند که علف‌های هرز تعداد غلاف در بوته رقم درخشان را نسبت به رقم صیاد بیشتر کاهش داد که علت این مسئله به توانایی رقابتی بالاتر رقم صیاد (ارتفاع و شاخص سطح برگ بیشتر) مربوط می‌باشد.

تعداد دانه در غلاف: نتایج تجزیه واریانس حاکی از تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت، رقم و رقابت علف‌های هرز بر تعداد دانه در غلاف می‌باشد (جدول ۲). مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تاریخ کاشت اول (۳/۴) می‌باشد و با تأخیر در کاشت در مقایسه با تاریخ کاشت اول کاهش معنی‌دار ۱۸ درصدی در این صفت ایجاد می‌شود (جدول۳). کوتاه شدن طول دوره گلدهی و طول دوره کاشت تا رسیدگی با تأخیر در کاشت (نتایج ارائه نشده است) از عوامل مؤثر بر کاهش این صفت می‌باشد به‌طوری‌که در تاریخ کاشت دیرتر برخورد مراحل پس از گلدهی به دمای پایین‌تر

جدول ۳. مقایسه میانگین اثرات تاریخ کاشت، رقم و رقابت علف‌های هرز بر برخی از اجزای عملکرد لوبیا سفید

		تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه(گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)
تاریخ کاشت	۲۱ اردیبهشت	۳/۴^{a}	۲۲/۴^{a}	۶۳۴۰^{a}
	۴ خرداد	۳/۲^{b}	۲۲/۲^{a}	۵۸۷۸^{a}
	۱۹ خرداد	۲/۸^{c}	۱۷/۹^{b}	۴۶۸۴^{b}
رقم	شکوفا	۳/۴^{a}	۲۱/۵^{a}	۶۰۲۹^{a}
	پاک	۳/۱^{b}	۲۱^{ab}	۵۸۹۸^{a}
	دانشکده	۲/۹^{c}	۲۰/۱^{b}	۴۹۷۵^{b}
علف هرز	با علف هرز	۲/۹^{b}	۲۰/۲^{b}	۴۷۴۹^{b}
	بدون علف هرز	۳/۳^{a}	۲۱/۴^{a}	۶۵۱۸^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

هوا در منطقه از ظرفیت فتوسنتزی گیاه کاسته و کاهش تعداد دانه را به دنبال داشته است. در بین ارقام بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به ترتیب مربوط به ارقام شکوفا (۳/۴) و دانشکده (۲/۹) می‌باشد (جدول۳). داشتن شاخص سطح برگ و دوام شاخص سطح برگ بیشتر (نتایج ارائه نشده است) و درنتیجه توانایی تولید مواد فتوسنتزی بیشتر در رقم شکوفا و داشتن تیپ خزنده و سایه‌اندازی برگ‌های رقم دانشکده بر روی یکدیگر که شاخص سطح برگ و دوام شاخص سطح برگ کمتر (نتایج ارائه نشده است) و ظرفیت فتوسنتزی پایین‌تر آن را به دنبال دارد توجیه‌کننده تفاوت در تعداد دانه این ارقام می‌باشد. سایه‌اندازی توسط کانوپی علف هرز باعث کاهش شدت نور و افزایش نسبت نور قرمز دور به قرمز می‌شود که خود می‌تواند از طریق کاهش فتوسنتز عاملی در کاهش تلقیح گل‌ها و تشکیل دانه در غلاف باشد به طوری که این عوامل کاهش معنی‌دار ۱۳ درصدی در این صفت ایجاد کرده است (جدول ۳). بالاسوبرامانیان و همکاران (۴) نیز گزارش کردند که کاشت زودتر نسبت به کاشت دیرتر لوبیا سبب افزایش تعداد بذر در غلاف می‌شود. غدیری و بیات (۷) نیز کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه لوبیا چیتی را در رقابت علف هرز با این محصول در طول فصل رشد گزارش دادند.

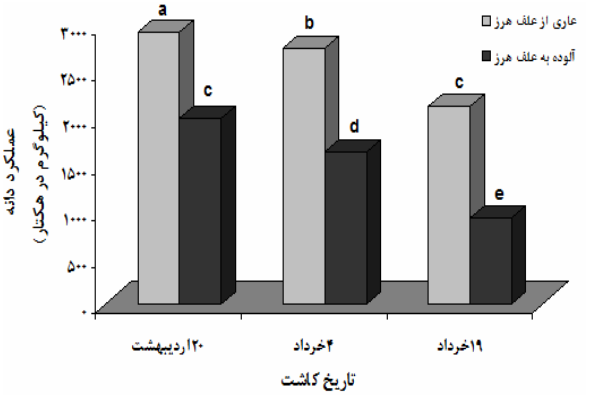
وزن صد دانه: با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که اثر تاریخ کاشت و رقابت علف‌های هرز بر این صفت معنی‌دار گشته به‌طوری‌که کمترین وزن صد دانه مربوط به تاریخ کاشت سوم می‌باشد (جدول۳). با توجه به فصل رشد کوتاه منطقه و برخورد تاریخ کاشت سوم به سرمای زودرس پاییزه پر شدن دانه‌ها با اشکال روبه‌رو شده و وزن دانه کاهش یافته است. کایا و همکاران (۱۱) نتیجه مشابهی با تأخیر در کاشت نخود فرنگی به دست آوردند. آلودگی به علف‌های هرز سبب کاهش معنی‌دار وزن صد دانه نسبت به محیط عاری از علف هرز شده است (جدول ۳). کاهش وزن هزار دانه کلزا نیز با افزایش تراکم

خردل وحشی از ۰ به ۳۵ بوته در مترمربع توسط چعب و همکاران (۳) گزارش شده است.

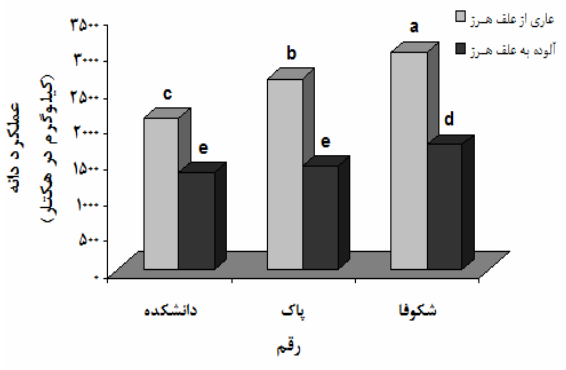
عملکرد بیولوژیک: هر سه فاکتور آزمایشی بر عملکرد بیولوژیک نیز تأثیر معنی‌داری ایجاد کردند (جدول۲). مقایسات میانگین بیانگر آن است که بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت اول به دست آمد و با تأخیر ۳۰ روزه در کاشت عملکرد بیولوژیک ۲۶/۱ درصد کاهش یافت (جدول ۳). تأخیر در کاشت سبب برخورد رشد رویشی گیاه با گرما و جلو افتادن رشد زایشی و کوتاه شدن دوره رشد رویشی و در نتیجه کاهش عملکرد بیولوژیک گردید. صفری و همکاران (۲۰) نیز کاهش ۲۳ درصدی بیوماس کل سورگوم دانه‌ای را با تأخیر ۲۰ روزه در کاشت نسبت به تاریخ کاشت اول (۱۸ خرداد) آن گزارش دادند. در رقم شکوفا خصوصیت رشد نامحدودی و ایستاده بودن سبب می‌شود که برگ‌های تولیدی در سایه قرار نگیرد و سطح برگ بالا و با دوامی تولید شود در نتیجه در میان ارقام، عملکرد بیولوژیک در رقم شکوفا نسبت به دو رقم دیگر بیشتر بود و رقم دانشکده به دلیل داشتن خصوصیت خزنده و سایه‌اندازی بیشتر برگ‌ها بر روی یکدیگر کمترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد (جدول۳). هم‌چنین نتایج نشان داد رشد لوبیا در محیط عاری از علف هرز عملکرد بیولوژیک آن را نسبت به محیط آلوده به علف هرز ۳۷/۱ درصد افزایش داد (جدول ۳).

عملکرد دانه: اثر تاریخ کاشت، رقم و رقابت علف‌های هرز بر عملکرد دانه معنی‌دار شد. هم‌چنین برهمکنش‌های دوگانه تاریخ کاشت و علف‌های هرز و رقم با علف‌های هرز بر این صفت معنی‌دار گردید (جدول۲). با توجه به مقایسات میانگین برهمکنش تاریخ کاشت و رقابت علف‌های هرز بر عملکرد دانه مشاهده می‌شود که تأخیر ۳۰ روزه در کاشت (نسبت به تاریخ کاشت اول) در شرایط عاری از علف هرز کاهش ۲۷ درصدی عملکرد را باعث شده است به گونه‌ای که عملکرد دانه از ۲۹۱۳/۰۸ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اول به ۲۱۲۶/۶۷ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت سوم تقلیل یافت (شکل ۵). در صورتی که در حضور علف‌های هرز (عدم وجین) این تأخیر، کاهش ۵۳ درصدی عملکرد را به دنبال داشته است و عملکرد دانه به ترتیب ۱۹۹۴/۸ کیلوگرم در هکتار و ۹۲۳/۹ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اول و تاریخ کاشت سوم در حضور علف هرز به دست آمد (شکل ۵). در تاریخ کاشت اول لوبیا پس از سبز شدن به و شرایط حرارتی و طول روز مساعد برخورد کرده و بوته‌ها از دوره رشد رویشی طولانی‌تری برخوردار بوده و لذا توانسته قبل از شروع رشد زایشی ماده‌سازی بیشتری انجام دهد، هم‌چنین در مراحل اولیه رشدی نیز به دلیل پایین بودن دما (نامناسب بودن دما برای رشد علف‌های هرز) با تراکم و رشد کمتر علف‌های هرز نیز برخورد کرده است ولی در تاریخ کاشت سوم به دلیل مواجه شدن با حرارت‌های بالا و روزهای کوتاه، دوره نمو رویشی و زایشی کمتری داشته و هم‌چنین با رقابت بیشتر علف‌های هرز برخورد کرده که منجر به کاهش عملکرد بیشتر شده است. گونسولاس (۹) نیز اظهار کرده که تاریخ کاشت، از عوامل مؤثر بر تعادل رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های هرز می‌باشد. این نتایج با یافته‌های تالجی و شلالده (۲۳) درمورد باقلا نیز مطابقت دارد.

با توجه به مقایسات میانگین برهمکنش رقم و رقابت علف‌های هرز مشاهده می‌شود که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به رقم شکوفای عاری از علف هرز (۳۰۵۷ کیلوگرم در هکتار) و رقم دانشکده آلوده به علف هرز (۱۳۵۷ کیلوگرم در هکتار) می‌باشد (شکل ۶). تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف و بیوماس کل بیشتر، از عواملی هستند که باعث افزایش عملکرد در رقم شکوفا شده‌اند. همان‌طوری که در شکل ۶ مشاهده می‌شود رقم دانشکده در شرایط عاری و آلوده به علف هرز به ترتیب ۲۱۰۳/۴ و ۱۳۵۷/۴ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه تولید کرد بنابراین کمترین کاهش عملکرد در اثر رقابت علف‌های هرز برای رقم دانشکده (۳۵٪) به دست آمده است که دلیل آن فرم رویشی خزنده این رقم و ایجاد پوشش اولیه بر سطح خاک و جلوگیری از رشد علف‌های هرز می‌تواند باشد این در حالی است که رقم پاک با



شکل ۵. برهمکنش تاریخ کاشت و علف‌های هرز بر عملکرد دانه

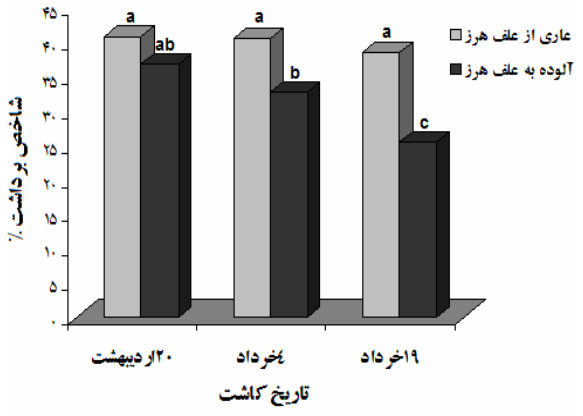


شکل ۶. برهمکنش رقم و علف‌های هرز بر عملکرد دانه

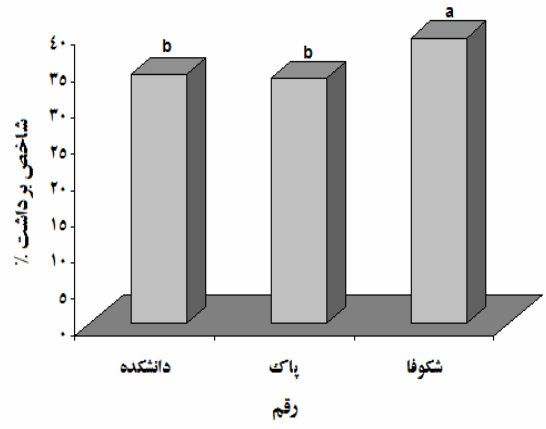
تولید عملکرد دانه ۲۶۶۰/۳ کیلوگرم در هکتار در شرایط عاری از علف هرز و ۱۴۴۱/۳ کیلوگرم در هکتار در حضور علف هرز به دلیل داشتن فرم رویشی کاملاً ایستاده و عدم ایجاد پوشش متراکم بر سطح خاک و رشد و توسعه علف‌های هرز بیشترین کاهش عملکرد (۴۵٪) را در اثر رقابت علف‌های هرز نشان داده است (شکل ۶). تپ و همکاران (۲۲) نیز کاهش معنی‌داری و متفاوت عملکرد ارقام مختلف عدس در محیط آلوده به علف هرز در مقایسه با شرایط عاری از علف هرز را گزارش دادند.

شاخص برداشت: نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و رقابت علف‌هرز و برهمکنش تاریخ کاشت و رقابت علف هرز بر شاخص برداشت لوبیا سفید معنی‌دار شده است (جدول ۲). مقایسه میانگین برهمکنش تاریخ کاشت و رقابت علف‌های هرز برای شاخص برداشت (شکل۷) نشان داد که در شرایط عاری از علف هرز، تأخیر در کاشت تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت نداشته است ولی در شرایط حضور علف‌های هرز، تأخیر در کاشت کاهش معنی‌داری در شاخص برداشت داشته است. این نتیجه نشان‌دهنده این است که در تاریخ‌های کاشت دیرتر حضور علف‌های هرز عملکرد دانه را با شدت بیشتری نسبت به عملکرد بیولوژیکی کاهش می‌دهند. صفری و همکاران (۲۰) در بررسی تأثیر سه تاریخ کاشت ۱۸ خرداد، ۷ تیر و ۲۷ تیر بر سورگوم دانه‌ای مشاهده نمودند که به دلیل عملکرد دانه بیشتر و بیوماس کل نسبتاً کم در تاریخ کاشت ۷ تیر بالاترین شاخص برداشت برای این تاریخ کاشت به دست آمد. مقایسه میانگین‌ها هم‌چنین نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم شکوفا بوده و ارقام دانشکده و پاک به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند که البته اختلاف میان ارقام دانشکده و پاک از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۸). مطابق آنچه پیش از این ذکر شد رقم شکوفا بیشترین عملکرد دانه را داشته که با شاخص برداشت آن رابطه نزدیکی دارد.

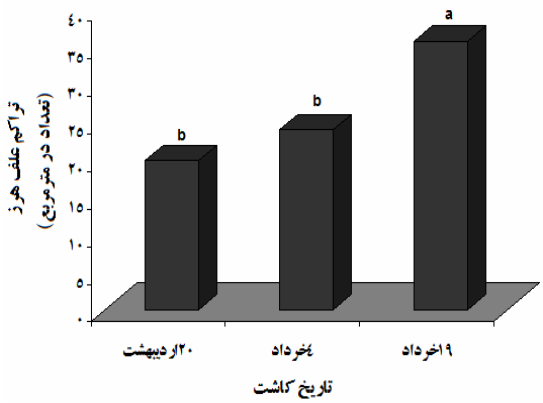
تراکم علف هرز: نتایج تجزیه واریانس بیانگر تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر تراکم علف‌های هرز در مرحله گلدهی لوبیا سفید بود (جدول ۴). کمترین تراکم علف هرز در تاریخ کاشت اول مشاهده شد و با افزایش تأخیر در کاشت لوبیا تراکم علف‌های هرز افزایش یافت (شکل ۹). علت این نتیجه به دمای نامناسب (دمای پائین) خاک برای جوانه‌زنی سریع علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد لوبیا در تاریخ کاشت اول مربوط می‌باشد، که با رشد بوته‌های لوبیا، افزایش سطح برگ و سایه‌اندازی برگ‌ها وجلوگیری از ورود نور قرمز به سطح خاک، کمترین تراکم علف هرز در این تاریخ کاشت مشاهده گردید. در مطالعه لنسن (۱۳) نیز تراکم علف‌های هرز در تاریخ کاشت اول جو (اواسط آوریل) بیشتر از تاریخ کاشت دوم و سوم (اواسط می و ژوئن) بود.



شکل ۷. برهمکنش تاریخ کاشت و علف‌های هرز بر شاخص برداشت لوبیا سفید



شکل ۸. اثر رقم بر شاخص برداشت لوبیا سفید



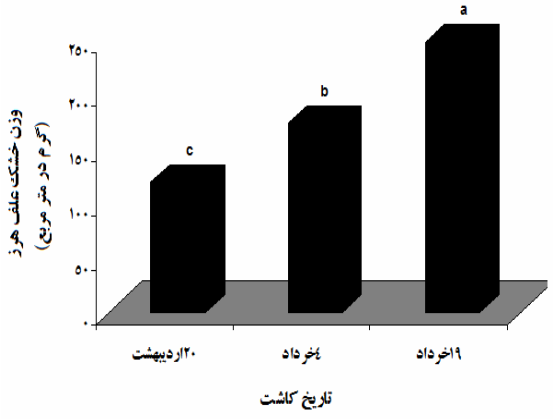
شکل ۹. اثر تاریخ کاشت بر تراکم علف‌های هرز در مرحله گلدهی لوبیا سفید

وزن خشک علف‌های هرز: نتایج جدول ۴ بیانگر اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز مرحله گلدهی لوبیا سفید می‌باشد. با تأخیر در کاشت وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت (شکل ۱۰). رشد بیشتر بوته‌های لوبیا و افزایش سطح برگ و سایه‌اندازی بیشتر برگ‌های لوبیا و هم‌چنین تأخیر در سبز شدن علف‌های هرز سبب شد که در مرحله گلدهی نیز کمترین وزن خشک علف هرز در تاریخ کاشت اول به دست آید. کرت‌های مربوط به ارقام مختلف لوبیا سفید نیز از لحاظ وزن خشک علف هرز در مرحله گلدهی لوبیا تفاوت معنی‌دار با یکدیگر داشتند (جدول ۴). رقم شکوفا به دلیل شاخص سطح برگ بیشتر(نتایج ارائه نشده) و کانوپی ایستاده و گسترده‌تر، از رشد علف‌های هرز جلوگیری نموده و کمترین وزن خشک علف‌های هرز را باعث شده است (شکل ۱۱). حسین‌زاده و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای بر کلزا مشاهده نمودند که

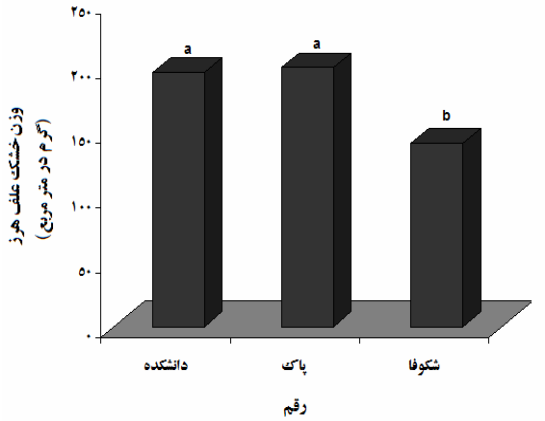
جدول ۴. تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفات علف‌های هرز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تراکم علف هرز	وزن خشک علف هرز
تکرار	۲	۱۲۳/۹**	۳۲۹۳/۳ ^{ns}
تاریخ کاشت(A)	۲	۶۱۱/۸**	۳۷۳۳۸/۱**
رقم (B)	۲	۱۹/۴ ^{ns}	۹۶۴۶/۳*
AB	۴	۳۳/۳ ^{ns}	۳۷۶۲/۵ ^{ns}
خطای آزمایشی	۱۶	۱۷/۱	۲۱۵۹/۳
ضریب تغییرات٪		۱۵/۶	۲۵/۸

ns، * و **: به ترتیب عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪



شکل ۱۰. اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز در مرحله گلدهی لوبیا سفید



شکل ۱۱. اثر رقم بر وزن خشک علف‌های هرز در مرحله گلدهی لوبیا سفید

LAI پایین رقم Okapi سبب شده که بیشترین زیست توده علف هرز در حضور این رقم در مقایسه با دیگر ارقام مورد بررسی تولید شود.

نتیجه‌گیری

کاشت زود هنگام (۲۰ اردیبهشت) لوبیا سفید در منطقه سمیرم با توجه به سردسیر بودن منطقه باعث شده که گیاه حداکثر بهره را از فصل رشد برده و به دلیل سردی هوا در ابتدای فصل با تراکم کمتری از علف‌های هرز تابستانه برخورد کرده و از حضور علف‌های هرز خسارت کمتری ببیند. در صورتی که با تأخیر در کاشت علاوه بر اینکه مراحل انتهایی رشد به سرمای زودرس پاییزه برخورد می‌کند به دلیل گرم‌تر بودن هوا در زمان کاشت نیز، با تراکم بیشتر علف‌های هرز برخورده کرده و خسارت بیشتری از حضور علف‌های هرز متحمل می‌گردد. در بین ارقام نیز رقم شکوفا در مقایسه با ارقام دیگر از ثبات عملکرد بیشتری برخوردار بود. در نهایت این تحقیق نشان داد که رقم شکوفا و تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت در این منطقه از عملکرد بیشتری برخوردار است.

منابع مورد استفاده

1. Ahmadi, A. R., M. H. Rashed Mohasel, M. A. Baghestani meibodi and M. Rostami. 2004. The effects of critical period of weed competition on yield, yield components and morphological characteristics of dry bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivar. Derakhshan (K.R.D-29). *Journal of Plant Pests and Diseases* 72(1): 31-49. (In Farsi).
2. Ahmadi, A., M. A. Baghestani, S. K. Mousavi and M. Rastgoo. 2007. Evaluation of competitive ability of two dry bean (*Phaselous vulgaris*) cultivars using critical period of weed interference experiment. *Pajouhesh and Sazandegi* 76: 64-70. (In Farsi).
3. Avarseji, Z., M. H. Rashed Mohasel, A. Nezami and R. Ghorbani. 2006. The effect of dry been (*Phaseolus vulgaris*) planting dates and densities on weed growth. 2th Iran. Crop Sci. Cong., Mashhad, PP. 244-248. (In Farsi).
4. Balasubramanian, P., A. Vandenberg and P. Huel. 2004. Planting date and suboptimal seedbed temperature effects on dry bean establishment, phenology and yield. *Canadian Journal of Plant Science* 84: 31-36.
5. Chaab, A., A. Bakhshandeh, E. Zand, F. Ebrahimpour, A. Shafeinia and Z. Anafjeh. 2010. Effect of competition of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) on yield and yield components of canola (*Brassica napus* L.) in pot and field conditions. *Electronic Journal Crop Production* 3(2): 33-48. (In Farsi).
6. Dehdashti, S. M., A. Soleimani and B. Majdnasiri. 2007. The effect of delayed planting on physiological indices of varieties of canola (*Brassica napus* L.). *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 4(2): 152-163. (In Farsi).
7. Ghadiri, H. and M. L. Bayat. 2004. Effect of row and plant spacing on weed competition with pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agriculture Science and Technology* 6: 1-9. (In Farsi).
8. Ghorbani, R., A. R. Kochaki, A. Hoseini, M. Jahani, Q. Asadi, H. Aqel and A. A. Mohammadabadi. 2010. Effect of planting date, time and method of weed control on the density and biomass of weeds in cumin. *Iranian Journal of field Crops Research* 8(1): 120-127. (In Farsi).
9. Gunsolus, J. L. 1990. Mechanical and cultural weed control in corn and soybeans. *American Journal of Alternative Agriculture* 5:114-119.
10. Hosseinzadeh, M. H., M. Esfahani, M. Rabiei and B. Rabiei. 2008. Effect of row spacing on light interaction, grain yield and growth indices of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars as second crop following rice. *Iranian journal of Crop Scinces* 10(3): 281-302. (In Farsi).
11. Kaya, M., A. Sanli and M. Tonguc. 2010. Effect of sowing dates and seed treatments on yield, some yield parameters and protein content of chickpea (*Cicer arientinum* L.). *African Journal of Biotechnology* 9 (25): 3833-3839.
12. Lak, M. R., A. A. Ghanbari, H. R. Dori and A. Ghadiri. 2009. Effect of Planting Date on Seed Yield and Fusarium Root Rot Disease Severity in Chitti Bean in Khomein. *Seed and plant journal* 25(2):273 -284. (In Farsi).
13. Lenssen, A. W. 2008. Planting date and preplant weed management influence yield, water use and weed seed production in herbicide-free forage barley. *Weed Technology* 22: 486-492.
14. Mahloji, M., S. F. Mousavi and M. Karimi. 2000. The effect of planting date and drought stress on grain yield and yield components of snap bean. *Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources* 4(1): 57-67. (In Farsi).
15. Majnoon Hoseini, N. 2004. Puls Crop in Iran. Tehran Jahad Daneshgahi Prees, 240 pp. (In Farsi).
16. Mehrpouyan, M., A. Faramarzi, A. Jaefari and K. Siyami. 2010. The effect of different methods and different dates of sowing on yield and yield components in two cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Pulses Research* 1(1): 9-17. (In Farsi).
17. Nadeem abbas, R., A. Tanveer, A. Ali and Z. A. Zaheer. 2010. Simulating the effect of *Emex australis* densities and sowing dates on agronomic traits of wheat. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 74 (2): 104-110.
18. Orsanji, Z., M. H. Rashed Mohasel, A. Nezami and R. Ghorbani. 2005. Effect of planting date and density of the bean (*Phaseolus vulgaris*) on the growth of weeds. Proc. 2nd Weed Sci. Conference in Iran. 244-248.
19. Razmi, N. 2009. Effect of sowing date on seed yield, yield components and some Agronomic characteristics in rapeseed genotypes in Moghan Region. *Journal of Crop Seedlings and Seeds* 25(3):301-314. (In Farsi).
20. Safari, M., M. Aghaalikhani and S. A. M. Modares Sanavy. 2010. Effect of sowing date on phenology and morphological traits of three grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivars. *Iranian Journal of Crop Scinces* 12(4): 452-566. (In Farsi).
21. Samaey, M., A. Akbary and E. Zand. 2005. The effect of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) competition and density effects on morphological characteristics, yield and yield components of soybean (*Glycine max*) cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 1:41-55. (In Farsi).

22. Tepe, I., M. Erman, A. Yazlik, R. Levent and K. Ipek. 2005. Comparison of some winter lentil cultivars in weed-crop competition. *Crop Protection* 24: 585-589.
23. Thalji, T. and G. Shalaldeh. 2006. Effect of planting date on faba bean (*Vicia faba* L.) nodulation and performance under semiarid conditions. *World Journal of Agricultural Sciences* 2(4): 477-482.