



ارزیابی اثرات تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر رشد و عملکرد عدس

*فاطمه ملک‌ملکی^۱، ناصر مجنون‌حسینی^۲ و حسن علیزاده^۲

^۱کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه تهران، آدنشیار دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۲/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۲۹

چکیده

در این پژوهش اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد عدس و کارایی کنترل علف‌های هرز مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در کرج در سال ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. عامل اصلی شامل تیمارهای شیمیایی کنترل علف‌های هرز که از علف‌کش‌های تریفلورالین به علاوه وجین، علف‌کش آلاکلر، تیمار وجین کامل و تیمار شاهد (بدون کنترل) بودند. فاکتور فرعی شامل ۴ سطح تراکم بوته (۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰ و ۳۲۰ بوته در مترمربع) بود. نتایج نشان داد که تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و بر شاخص برداشت معنی‌دار بود. تیمار تراکم بوته نیز بر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته تأثیر معنی‌داری داشت به طوری که با افزایش تراکم بوته عدس در واحد سطح، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و شاخص برداشت افزایش یافت. با توجه به تأثیر معنی‌دار تیمار تراکم بوته بر وزن خشک و کارایی کنترل علف‌های هرز در این آزمایش، مشاهده شد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح کارایی کنترل علف‌های هرز افزایش یافت به نحوی که بهترین سطح کارایی در تراکم ۳۲۰ بوته به دست آمد. در بین تیمارهای کنترل علف‌هرز، تیمار وجین کامل و علف‌کش آلاکلر از نظر کارایی کنترل علف‌های هرز بهتر بودند.

واژه‌های کلیدی: شاخص برداشت، عدس، علف‌کش، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه.

*مسئول مکاتبه: maleki@ilam.bmn.ir

مقدمه

گیاه عدس (*Lens culinaris Medik*) منبع عمده پروتئین در تغذیه انسان و دام بوده و یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده بقولات است. عوامل گوناگونی در کاهش عملکرد عدس مؤثر هستند که عبارتند از ضعیف بودن روش‌های توزیع بذر در مزرعه، کم بودن مواد مغذی در خاک، ناکافی بودن کودهای مصرفی و نبود دانش پایه در مدیریت علف‌های هرز (کانتر و همکاران، ۱۹۹۸). بقولات، اساساً در برابر علف‌های هرز رقابت ضعیفی دارند (یانگ و همکاران، ۲۰۰۰) و عدس یکی از ضعیف‌ترین محصولات لگوم از نظر رقابت با علف‌های هرز است (بوئیوم و یانگ، ۱۹۹۵). براساس یافته‌های تپه و همکاران (۲۰۰۴) علف‌های هرز از مهم‌ترین عواملی هستند که بر عملکرد عدس تأثیر می‌گذارند. به‌منظور تولید عملکرد مناسب در عدس، لازم است که محصول در تمام طول فصل رشد، تقریباً عاری از علف‌های هرز نگهداشته شود، خلاف سایر محصولات که کنترل علف‌های هرز در اوایل فصل رشد برای آن‌ها کافی است، گیاه عدس به‌دلیل ارتفاع کم بوته، در حضور علف‌های هرز نمی‌تواند یک سایه‌انداز^۱ حفاظتی تشکیل بدهد. کاهش عملکرد گیاه عدس به‌واسطه علف‌های هرز به‌میزان و نسبت گونه‌های علف‌های هرز موجود، کوددهی خاک و میزان رطوبت موجود در خاک بستگی دارد (کایان و اداک، ۲۰۰۶؛ الکوکا و همکاران، ۲۰۰۵) براساس گزارش موئلبائر و همکاران (۱۹۹۵) استفاده از علف‌کش‌های فراهم شده می‌تواند رقابت اولیه علف‌های هرز را کاهش بدهد و از نقصان عملکرد در تولید عدس جلوگیری کند که این امر نیازمند استفاده از علف‌کش‌های مناسب است تا این رقابت ناخواسته را کاهش بدهند. ارمان و همکاران (۲۰۰۴)، در بررسی تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد عدس، گزارش دادند که تیمارهای پرومترین، وجین دستی و لینوران دو مرتبه، تیمار وجین دستی بیش‌ترین عملکرد را داشته و تأثیر مثبتی بر کنترل علف‌های هرز داشت. در بررسی که توسط یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) به‌منظور ارزیابی چندین علف‌کش مختلف در کنترل علف‌های هرز نخود صورت گرفت، نتایج به‌دست آمده نشان داد که علف‌کش‌های ایمازتاپیر، لینوران + آلاکلر، پروپیرامید + سیمازین و متیرومورون + متاکلر توانستند علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل کنند. تاواها و ترک (۲۰۰۲) گزارش دادند که سرعت رشد عدس در طول مراحل اولیه رشد سبزینه‌ای آهسته است و علف‌های هرز می‌توانند به سرعت بر محصول غلبه کنند در صورتی که کنترل مناسب و کافی صورت نگیرد، علف‌های هرز با محصول برای مواد مغذی، آب و نور رقابت می‌کنند و عملکرد

1- Canopy

محصول و کیفیت دانه‌ها را کاهش می‌دهند. افزایش توان رقابت گیاهان زراعی یکی از ابزارهای کلیدی مدیریت علف‌های هرز است که در کشاورزی پایدار می‌توان از آن بهره جست و از طریق اصلاح نباتات، مدیریت مناسب مواد غذایی و یا بهره‌گیری از تراکم و آرایش کاشت مطلوب گیاهی، قابل دسترس است (حبیب‌زاده و همکاران، ۲۰۰۸). آزمایش با هدف بررسی تأثیر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز و افزایش تراکم گیاه زراعی بر رشد و عملکرد عدس در رقابت با علف‌های هرز انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام گرفت. خاک محل دارای بافت لوم رسی، ۱/۱۰ درصد ماده آلی و pH برابر با ۷/۲۰ بود. زمین محل اجرای طرح در سال قبل از اجرای آزمایش به‌صورت نکاشت و سال قبل از آن به کشت ذرت اختصاص یافته بود. زمین در پاییز همان سال شخم زده و قبل از اجرای آزمایش عملیات دیسک برای آماده‌سازی بستر بذر انجام گرفت. در این آزمایش از طرح آماری کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. تعداد ۳ تکرار و ۴۸ کرت برای کشت عدس در نظر گرفته شد. عامل اصلی شامل کنترل شیمیایی و وجین دستی (۳ مرتبه در طول رشد رویشی) به این صورت بود: ۱: علف‌کش‌های تریفلورالین به‌علاوه یک‌بار وجین دستی (در اوایل دوره رویشی) به‌صورت پیش‌کشت و مخلوط با خاک که از ماده تجاری (ترفلان)، امولسیون ۴۸ درصد (۹۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) استفاده شد، ۲: علف‌کش آلاکلر به‌صورت پیش‌رویشی و مخلوط با خاک به‌میزان ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری (لاسو)، امولسیون ۴۸ درصد، ۳: وجین کامل (طی مراحل سبز شدن تا رسیدن فیزیولوژیک) و ۴- کنترل نکردن علف‌های هرز (شاهد). تراکم بوته (فاکتور فرعی) در ۴ سطح (۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰ و ۳۲۰ بوته در مترمربع با تعداد خطوط کشت ثابت در هر تراکم) مورد بررسی قرار گرفت. تعداد تیمارهای هر تکرار ۱۶ عدد، هر کرت به طول ۳ متر و عرض ۱/۵۰ متر. فاصله دو کرت از یکدیگر ۱ متر (دو پشته کاشته نشده) در نظر گرفته شد. سطح برداشت نهایی هر کرت معادل ۲ مترمربع در نظر گرفته شد که با استفاده از دو خط میانی کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر و به طول ۲ متر تأمین شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل: تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته (به‌صورت میانگین از ۱۰ بوته)، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه در مترمربع و شاخص برداشت (از سطح ۲ مترمربع) بودند. اندازه‌گیری صفات مربوط به علف‌های هرز براساس محاسبه وزن خشک

علف‌های هرز به‌منظور تعیین کارایی کنترل علف‌های هرز صورت گرفت. در زمان برداشت، بوته‌های هر کرت پس از جمع‌آوری علامت‌گذاری، شد و پس از جدا کردن غلاف‌ها و سپس دانه‌ها عملکرد دانه هر کرت تعیین گردید. هر ۴ هفته نمونه‌برداری از علف‌های هرز با استفاده از یک کوادرات (۰/۵۰×۰/۵۰) و به‌صورت تصادفی از ۳ نقطه هر کرت انجام و نمونه‌ها برای تعیین وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و در نهایت با ترازوی دقیق دیجیتال وزن خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری و سپس با استفاده از فرمول زیر درصد کارایی کنترل علف‌های هرز^۱ در تیمارهای کنترل محاسبه گردید (سومانی، ۱۹۹۲):

$$WCE = \frac{\text{وزن خشک علف‌های هرز در کرت شاهد بدون کنترل}}{\text{وزن خشک (تراکم) علف‌های هرز در کرت‌های تیمار شده - وزن خشک علف‌های هرز در کرت شاهد بدون کنترل}} \times 100$$

برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری صفات موردنظر از نرم‌افزارهای SPSS (version 10) و SAS (version 9) و مقایسه میانگین توسط آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ درصد استفاده گردید. همچنین برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: براساس نتایج جدول تجزیه واریانس مشاهده شد که روش‌های کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۱). در بین روش‌های کنترل علف‌های هرز بیش‌ترین عملکرد دانه در تیمار وجین کامل (۳۹۱۰/۲۰) کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین مقدار در تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز (۲۴۵۹/۹۰) کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. در تیمار وجین کامل علف‌های هرز، به‌دلیل حذف عامل رقابت‌کننده با گیاه عدس بر سر منابع مشترک محیطی، گیاه زراعی انرژی کم‌تری را برای جذب منابع صرف کرده، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد و همین امر باعث می‌شود این تیمار عملکرد دانه بیش‌تری را تولید کند. در تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز نیز در غیاب عوامل کنترل‌کننده علف‌های هرز، رقابت گیاه با علف‌های هرز بر

1- Weed Control Efficiency

سر منابع مشترک مورد نیاز افزایش یافت به طوری که تا حد زیادی از عملکرد دانه عدس کاسته شد. براساس پژوهش‌های میسرا و همکاران (۱۹۹۶) کاربرد علف‌کش‌ها و وجین دستی باعث افزایش عملکرد بذر و عملکرد بیولوژیک عدس در مقایسه با تیمار شاهد (بدون کنترل) گردید. نتایج جدول ۱ نشان داد که اثر تیمار تراکم بوته بر عملکرد دانه عدس در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌داری بوده است. حداکثر و حداقل عملکرد دانه به ترتیب در تراکم ۲۴۰ و ۸۰ بوته در مترمربع به دست آمد. طبق گزارش پیلیم و همکاران (۱۹۹۱) حداکثر عملکرد باقلا در حداکثر تراکم بوته به دست آمد، زیرا تولید شاخه‌های جانبی را که دارای گره بارور کم‌تری از ساقه اصلی و اولین شاخه‌ها هستند کم می‌کند. مک‌دونالد (۲۰۰۳)، در بررسی افزایش تراکم گیاهی ژنوتیپ‌های نخودفرنگی (۲۰۰ بوته در مترمربع) در بهبود رقابت با علف‌های هرز مشاهده کرد که نخودفرنگی به افزایش تراکم واکنش قاطعی نشان می‌دهد و با افزایش تعداد بوته در واحد سطح عملکرد گیاه افزایش یافت.

عملکرد بیولوژیک: اثر متقابل تیمارهای کنترل و تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). با توجه به نتایج جدول ۲ مشاهده می‌شود که بالاترین سطح عملکرد بیولوژیکی در تیمارهای وجین کامل و علف‌کش آلاکلر در تراکم‌های ۲۴۰ و ۳۲۰ بوته در مترمربع به دست آمده است. با افزایش تراکم بوته در تیمارهای کنترلی تعداد شاخه فرعی در هر بوته کاهش می‌یابد اما به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح تعداد شاخه فرعی در واحد سطح افزایش یافته و این امر منجر به افزایش معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک شده است. در تیمارهای کنترلی نیز به دلیل بهبود شرایط محیطی، نور و عوامل رشد به راحتی در دسترس گیاه قرار گرفته، که این امر باعث توسعه سطح برگ و تعداد شاخه‌های فرعی در گیاه و در نهایت افزایش عملکرد بیولوژیک در واحد سطح شده است. همان‌طور که در این آزمایش مشاهده می‌شود، با اعمال روش‌های مناسب کنترل علف‌های هرز و افزایش تراکم بوته در واحد سطح عملکرد بیولوژیک روند افزایشی داشته به طوری که در سطوح اثر متقابل تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته، میانگین تولید عملکرد بیولوژیک نسبت به سطوح ساده این تیمارها بیش‌تر بوده است.

شاخص برداشت: تأثیر متقابل تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱)، با توجه به نتایج جدول (۲) مشاهده می‌کنیم که در بین تیمارهای کنترل علف‌های هرز با افزایش تراکم، شاخص برداشت افزایش یافته است به طوری که بالاترین سطح تولیدی در تیمار وجین کامل و علف‌کش آلاکلر در تراکم ۲۴۰ بوته مشاهده می‌شود. با

توجه به نتایج جدول همبستگی‌ها مشاهده می‌کنیم که شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری را با عملکرد بیولوژیک نشان می‌دهد. افزایش شاخص برداشت در تیمار وجین کامل و علف‌کش آلاکلر به دلیل افزایش سطح فتوسنتزکننده در این تیمارهاست. در تراکم بالای بوته‌های عدس به دلیل افزایش رقابت گیاهان بر سر عوامل مشترک محیطی از جمله نور، آب و مواد غذایی، ارتفاع بوته افزایش و تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد ولی با توجه به افزایش تعداد بوته در واحد سطح مقدار عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت افزایش می‌یابد (جدول ۲). بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که افزایش شاخص برداشت در تیمارهای یاد شده به دلیل افزایش در عملکرد بیولوژیک و در نهایت کارایی بهتر کنترل علف‌های هرز به دست آمده است (شکل ۲).

تعداد غلاف در بوته: براساس نتایج جدول تجزیه واریانس بین تیمارهای کنترل علف‌های هرز از نظر تعداد غلاف در بوته در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۱). براساس نتایج آزمایش به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد غلاف در بوته در تیمار وجین کامل و تیمار شاهد بدون کنترل به دست آمد. همچنین با توجه به نتایج جدول (۳) مشاهده می‌کنیم که صفت تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفت تعداد شاخه فرعی و همبستگی منفی و معنی‌داری با صفت ارتفاع بوته نشان می‌دهد، بنابراین با کنترل جمعیت علف‌های هرز در تیمار وجین کامل، به دلیل افزایش نفوذ نور به داخل جمعیت گیاهی و کاهش رقابت، ارتفاع بوته کاهش، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد. چاتا و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد ماش گزارش دادند که تعداد غلاف در گیاه به صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای کنترل شیمیایی، مکانیکی و وجین دستی قرار داشته و بیش‌ترین میزان آن در تیمار کنترل به وسیله علف‌کش متابنزیازرون (۲ کیلوگرم در هکتار) در مرحله ۳-۲ برگی علف‌های هرز به همراه وجین دستی به دست آمد. تیمار تراکم بوته بر تعداد غلاف در بوته تأثیر معنی‌داری داشت به طوری که بیش‌ترین میزان غلاف در تراکم ۸۰ بوته (۸۲/۷۳) و کم‌ترین میزان آن در تراکم ۳۲۰ بوته (۲۹/۸۳) به دست آمد که براساس نتایج جدول همبستگی، با افزایش تراکم بوته تا سطح ۳۲۰ بوته، ارتفاع بوته افزایش و به تبع تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد. لویز و همکاران (۲۰۰۵)، گزارش دادند که تعداد غلاف در بوته با افزایش تراکم بوته به دلیل کاهش در تعداد شاخه بوته کاهش می‌یابد، اما این کاهش توسط تعداد زیاد بوته در مترمربع جبران می‌شود که به

تعداد زیاد غلاف در مترمربع و افزایش عملکرد منجر می‌شود.

تعداد شاخه فرعی در بوته: تأثیر متقابل تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر تعداد شاخه فرعی در بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد، به طوری که در بین تیمارهای کنترل علف‌های هرز بیش‌ترین تعداد شاخه فرعی در بوته به ترتیب در تیمار وجین کامل و علف‌کش آلاکلر در تراکم ۸۰ بوته در مترمربع به دست آمد. با توجه به نتایج جدول (۳) مشاهده می‌شود. که صفت تعداد شاخه فرعی همبستگی منفی و معنی‌داری را با ارتفاع بوته نشان داد، بنابراین در تیمارهای کنترل علف‌های هرز با کاهش عوامل رقابت‌کننده محیطی و با کاهش تعداد بوته‌های عدس در واحد سطح، ارتفاع بوته عدس کاهش یافت که می‌توان نتیجه گرفت کاهش ارتفاع بوته‌ها در تیمارهای یاد شده دلیلی بر افزایش تعداد شاخه فرعی باشد. از طرفی با افزایش تراکم در واحد سطح، فضا برای رشد بوته کاهش می‌یابد، نور کم‌تری به داخل بوته‌ها نفوذ می‌کند و رقابت دورن‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای بر سر جذب عوامل حیاتی رشد افزایش می‌یابد که در نتیجه باعث می‌شود تعداد شاخه فرعی در تیمارهای بدون کنترل و تراکم‌های ۲۴۰ و ۳۲۰ بوته کاهش یابد.

ارتفاع بوته: نتایج تجزیه واریانس در جدول (۱) نشان داد که برهم‌کنش تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. به طوری که بیش‌ترین ارتفاع بوته در تیمار شاهد بدون کنترل و تراکم ۳۲۰ بوته دیده شد. در بین تیمارهای کنترل علف‌های هرز به دلیل کنترل جمعیت علف‌های هرز، با افزایش تراکم بوته در واحد سطح ارتفاع بوته نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل افزایش کم‌تری را نشان می‌دهد که این امر می‌تواند دلیلی بر افزایش تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف و افزایش عملکرد در تیمارهای یاد شده باشد. از طرفی با افزایش تراکم بوته در واحد سطح و کاهش نفوذ نور به درون جمعیت گیاهی ترشح هورمون اکسین در قسمت‌هایی از گیاه باعث افزایش رشد طولی می‌شود، در نتیجه افزایش تراکم بوته در واحد سطح منجر به افزایش ارتفاع بوته می‌گردد. زمان‌خان و همکاران (۲۰۰۳)، در رابطه با تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر خصوصیات مرفولوژیکی ارقام سویا گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته از ۲۰۰۰۰۰ بوته به ۶۰۰۰۰۰ بوته، حداکثر ارتفاع در تراکم ۶۰۰۰۰۰ بوته در مترمربع به دست آمد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی مهم عدس.

منبع تغییر	df	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	تعداد شاخه در بوته	تعداد غلاف	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	وزن خشک علف هرز	کارایی کنترل علف هرز
تکرار	۲	۴۶/۱۴	۱/۰	۱۰	۶	۱۹۱	۴۶۸۸۷۰	۹۵۶۱۲/۲۰	۱۳۰	۳۸/۵۱۱	۳۵۴/۰۰
تیمارهای کنترل علف‌های هرز	۳	۵۷/۵۰ ^{ns}	۵۷/۰	۵	۱۸۸۲۸۱	۴۳۸۲۰۳۶/۱۰۰ ^{ns}	۴۹۸۳۱	۴۹۸۳۱	۲۹۸۳۱	۲۹۴۰/۳۳ ^{ns}	۴۱۱۱۸/۵۴ ^{ns}
خطای a	۶	۷/۷۴	۶/۰	۲۴	۷۸	۷۸	۴۹۳۳۹/۰	۷۸	۷۸	۷۹/۴۸	۷۸/۱۹
تراکم بوته	۳	۳۳/۵۵ ^{ns}	۳۳/۹۶ ^{ns}	۳۳	۱۰۷/۵۷۸۶	۳۴۱۰۰/۴۰ ^{ns}	۳۴۱۰۰	۳۴۱۰۰	۱۰۰/۰۰	۳۹/۴۴ ^{ns}	۳۸۷۸/۰۰
کنترل علف‌های هرز × تراکم بوته	۹	۶/۱۷ ^{ns}	۰/۳۸ ^{ns}	۰	۱۱۹۵۸ ^{ns}	۱۱۹۵۹/۹۹ ^{ns}	۱۱۹۵۸	۱۱۹۵۸	۱۱/۱۱	۳۵/۵۵ ^{ns}	۳۳۷۸/۱۱
خطای b	۲۴	۰/۶	۷/۰	۱۲	۴۲	۵۰۶۸۹/۵۱	۵۰۶۸۹	۵۰۶۸۹	۱۱/۱۱	۷۸/۵	۶۰۶/۴۳
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۳۹	۹۹/۷	۱۳/۱۳	۱۳/۱۳	۷/۹۰	۷/۹۰	۷/۹۰	۵/۵۰	۲۱/۰۰	۱۹/۰۰

^{ns} معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ^{ns} معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns} غیرمعنی دار.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته بر صفات زراعی مهم در عدس.

تیمارهای کنترل علف‌های هرز	تراکم بوته در مترمربع	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
علف‌کش ترفلان + وجین	۸۰	۳۰/۲۳ ^g	۵/۵۰ ^c	۸۷۳۳/۳۰ ^d	۳۰/۴۷ ^{efg}
	۱۶۰	۳۵/۱۰ ^{fg}	۳/۵۲ ^f	۹۵۸۷/۷۰ ^{abc}	۲۷/۹۹ ^{fg}
	۲۴۰	۳۶/۳۳ ^{def}	۲/۹۴ ^{gh}	۱۰۰۰۰/۲۰ ^a	۳۳/۱۲ ^{def}
	۳۲۰	۳۷/۶۰ ^{bcd}	۲/۲۴ ^{jk}	۹۸۳۴/۰۰ ^{ab}	۳۱/۵۲ ^{def}
علف‌کش آلاکلر	۸۰	۳۴/۴۰ ^{fg}	۶/۷۰ ^b	۹۵۰۰/۰۰ ^{bc}	۳۰/۸۲ ^{efg}
	۱۶۰	۳۷/۷۳ ^{def}	۴/۳۷ ^e	۹۹۶۸/۳۰ ^a	۳۴/۱۴ ^{cde}
	۲۴۰	۳۸/۰۰ ^{abc}	۳/۱۳ ^{fgh}	۱۰۰۰۲/۶۰ ^a	۴۱/۴۲ ^{ab}
	۳۲۰	۴۱/۰۰ ^{ab}	۲/۷۹ ^{hij}	۱۰۰۰۳/۳۰ ^a	۳۷/۳۲ ^{bc}
وجین کامل	۸۰	۳۳/۶۰ ^{gf}	۷/۵۸ ^a	۹۴۳۳/۳۰ ^c	۳۳/۳۵ ^{def}
	۱۶۰	۳۵/۷۳ ^{efg}	۴/۷۹ ^{de}	۱۰۰۰۲/۳۰ ^a	۳۶/۹۱ ^{bcd}
	۲۴۰	۳۷/۱۳ ^{cde}	۳/۳۶ ^{fg}	۱۰۰۰۲/۷۰ ^a	۴۵/۵۹ ^a
	۳۲۰	۴۱/۸۶ ^{abc}	۲/۹۱ ^{gh}	۱۰۰۰۴/۰۰ ^a	۴۲/۳۹ ^{ab}
شاهد بدون کنترل	۸۰	۳۶/۴۳ ^{cde}	۵/۲۵ ^{cd}	۷۱۸۷/۷۰ ^e	۲۷/۹۶ ^{fg}
	۱۶۰	۳۵/۹۳ ^{def}	۲/۸۵ ^{hig}	۸۳۱۰/۰۰ ^d	۲۹/۳۹ ^{efg}
	۲۴۰	۴۱/۴۳ ^{bcd}	۲/۳۷ ^{ijk}	۹۶۳۸/۰۰ ^{abc}	۲۹/۳۷ ^{efg}
	۳۲۰	۴۴/۲۰ ^a	۱/۹۴ ^k	۹۲۱۲/۷۰ ^c	۲۷/۳۹ ^g

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

همبستگی صفات: بین صفات مورد بررسی، عملکرد دانه بیش‌ترین همبستگی را با عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نشان می‌دهد (جدول ۳). بررسی‌های صورت گرفته در عدس توسط مجنی (۲۰۰۴) و صالحی و همکاران (۲۰۰۸) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با شاخص برداشت نشان داده است. همچنین سینگ و همکاران (۱۹۹۱) و نخ‌فروش (۱۹۹۸) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک گزارش کرده‌اند، که نتایج به‌دست آمده از این بررسی را تأیید می‌کنند. ارتفاع بوته همبستگی منفی و معنی‌داری با تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته داشت، به‌طوری‌که مشاهده شد، با افزایش تراکم بوته تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته کاهش یافت. کاهش تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته با افزایش ارتفاع می‌تواند به‌دلیل تولید هورمون اکسین در سطوح بالاتر تراکم باشد چرا که این هورمون باعث غالبیت انتهایی در گیاه شده و از رشد جوانه‌های جانبی ممانعت می‌کند.

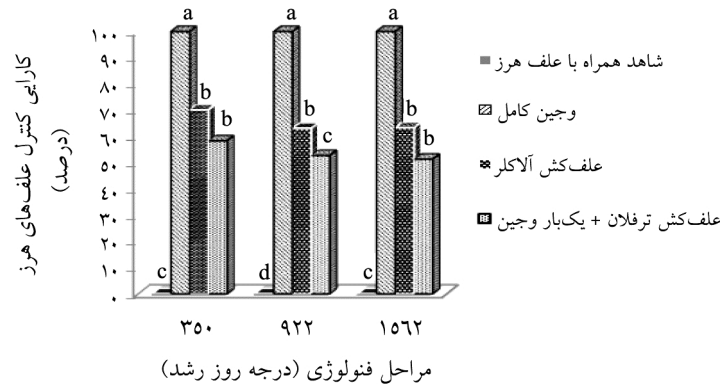
جدول ۳- ضرایب همبستگی (پیرسون) صفات اندازه گیری شده عدس تحت تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز و تراکم بوته.

همبستگی	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
ارتفاع بوته	۱					
تعداد شاخه فرعی در بوته	X_2	۰/۶۲**	۱			
تعداد غلاف در بوته	X_3	۰/۶۷**	۰/۹۳**	۱		
عملکرد بیولوژیک	X_4	۰/۲۵	-۰/۲۴	-۰/۱۸	۱	
عملکرد دانه	X_5	۰/۱۳	-۰/۱۴	-۰/۰۸	۰/۶۵**	۱
شاخص برداشت	X_6	۰/۰۳	-۰/۰۶	-۰/۰۱	۰/۳۸**	۰/۹۵**

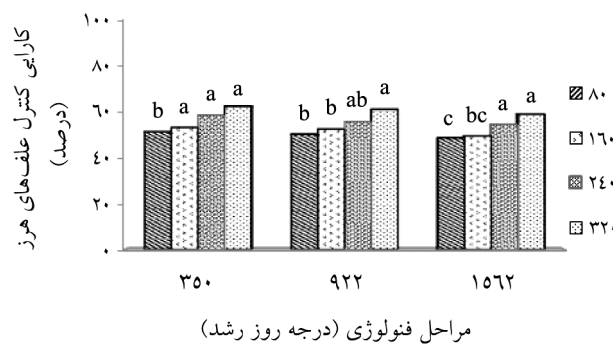
* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد.

کارایی روش‌های کنترل علف‌های هرز: تیمارهای کنترل علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر کارایی کنترل علف‌های هرز داشتند. در تیمار وجین کامل کارایی کنترل علف‌های هرز ۱۰۰ درصد و در تیمار شاهد همراه با علف‌های هرز کارایی کنترل صفر درصد بود.

پژوهش‌های انجام شده در کشور (بزازی و اردبیلی، ۲۰۰۰) در مورد روش‌های کنترل علف‌های هرز حبوباتی هم‌چون نخود و عدس گویای این واقعیت است که در این حال مؤثرترین روش مهار علف‌های هرز این گیاهان وجین دستی می‌باشد. بین تیمار علف‌کش آلاکلر و ترفلان به علاوه وجین از نظر کارایی کنترل علف‌های هرز در ۳ مرحله نمونه‌گیری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که این امر می‌تواند به دلیل اثر متقابل این تیمارها با تراکم بوته در کنترل علف‌های هرز باشد. در آزمایشی الکوکا و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده از تیمارهای علف‌کش‌های فوزی فوپ پی‌بوتیل و کوئیزالوفوپ پی‌اتیل توانستند علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه تره، علف هفت‌بند، پنیرک را در عدس کنترل کنند. با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس تیمار تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر کارایی کنترل علف‌های هرز داشته است. به نحوی که در مراحل انتهایی رشد گیاه بالاترین سطح کنترل علف‌های هرز در تراکم ۲۴۰ و ۳۲۰ بوته مشاهده شد. میکلسون و رنر (۱۹۹۷)، درصد افزایش عملکرد در تراکم بالای کشت در سویا را گزارش کردند و این افزایش عملکرد را تنها به علت کنترل بهتر علف‌های هرز در تراکم بالای کشت دانسته‌اند. در آزمایشی توسط استیونسون و همکاران (۱۹۹۶)، ملاحظه شد که افزایش تراکم گیاه زراعی باعث کاهش رشد علف‌های هرز، افزایش توان رقابتی گیاه زراعی و افزایش عملکرد محصول کتان می‌شود.



شکل ۱- تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر کارایی کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد عدس.



شکل ۲- تأثیر تیمارهای تراکم بونه بر کارایی کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد عدس.

منابع

1. Bazazi, D., and Ardebilie, Zh. 2000. Study and appointment the best weed control in lentil (*Lens culinaris*). The Proceeding of 6th Iranian Crop Science Congress. 13-16 Mazandaran, 22-23 September. 588p.
2. Boerboom, C.M., and Young, F.L. 1995. Effect of postulant tillage and crop density on broadleaf weed control in dry pea (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*). Weed Technol. 9: 99-106.
3. Chattha, M.R., Chattha, M.J., and Tahiraz, M.Z. 2007. Yield and yield components of mungbean as affected by various weed control method under rain-fed condition of pakistan. Int. J. Agr. Biol. 9-1: 114-119.
4. Elkoca, E., Kantar, F., and Zengin, H. 2004. Effect of chemical and agronomical weed control treatment on weed density, yield and yield parameter of lentil (*Lens culinaris* L. Cv. Erzurum-89). Asian. J. Plant. Sci. 3: 187-192.

5. Elkoca, E., and Kantar, F. 2005. Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. New Zeland. J. Crop and Hort. Sci. 33: 223-231.
6. Erman, M., Tepe, I., Yazlik, A., Levent, R., and Ipek, K. 2004. Effect of weed control treatment on weeds, seed yield, yield components and nodulation in winter lentil. Eur. Weed Res. Soc. Weed Res. 24: 305-312.
7. Habibzadeh, Y., Mameghani, R., and Kasani, A. 2008. Effect of plant density on yield, yield component and protein in 3 mungbean (*Vigna radiata* L.) genotypes in Ahwaz area. J. Agr. Sci. 30: 1-13.
8. Kantar, F., Dermici, E., and Agsakalli, A. 1998. Problem of grain legume in eastern Anatolia. Agriculture congress, 14-18 Septamber 1998. Erzurum, Turkey. Pp: 490-498.
9. Kayan, N., and Adak, S. 2006. Effect of soil tillage and weed control methods on weed biomass and yield of lentil (*Lens culinaris* Medic.). Arch. Agron Soil. Sci. 52: 697-704.
10. Lopez Bellido, F.J., Lopez Belido, L., and Lopez Belido, R.J. 2005. Competition, growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). Eur. J. Agron. 23: 359-378.
11. Mc Donald, G.K. 2003. Competitiveness against grass weeds in field pea genotypes. Weed Res. 43: 48-58.
12. Mickelson, J.A., and Renner, K.A. 1997. Weed control using reduced rates of post emergence herbicides in narrow and wide row soybean. J. Prod Agr. 10: 431-437.
13. Mishra, J.S., Singh, V.P., and Bhan, V.M. 1996. Response of lentil to date of sowing and weed control in Jabalpur, India. Lens Newsl. 23: 18-23.
14. Mojeni, K. 2004. Evaluation of different method of weed control in Entezari and Spring sowing data in Lentil. Tehran University M.Sc. Thesis. 146p.
15. Muehlbaure, F.J., Kasier, W.J., Clement, S.L., and Summerfield, R.J. 1995. Production and breeding of Lentil. Adv Agron. 54: 283-332.
16. Nakhforosh, A.E., Kochaki, A.E., and Bagheri, A.E. 1997. The study of effective morphological and physiological index on yield and yield component in Lentil genotypes. J. Crop Sci. 37: 20-37
17. Pilbeam, C.J., Hebblewait, P.D., Rickett, H.E., and Nyongesa, T.E. 1991. Effect of plant population density on determinate and indeterminate forms of winter field bean (*Vicia faba*). Part 1: yield and yield components. J. Agr. Sci. 116: 373-383.
18. Salehi, M., Haghazari, A., Shekari, F., and Baleseni, H. 2008. The relationship between different factors in Lentil. J. Sci. Technol. Agric. Nat. Resour. 11: 205-215.
19. Singh, K.N., Bulis, A.S., Shah, M.H., and Khanday, B.A. 1991. Effect of spacing and seed rate on yield of green gram (*Vigna radiata* L. Wilczek) in Khashmir vally. Indian. J. Agr Sci. 61: 326-327.

20. Somani, L.L. 1992. Dictionary of Weed Science, Agrotech Publishing Academy (India). 200p.
21. Stevenson, F.C., and Wright, A.T. 1996. Seeding rate and row spacing affect flax yields and weed interference. *Can. J. Plant Sci.* 76: 537-544.
22. Tawaha, A.M., Turk, M.A., and Maghaireh, G.A. 2002. Response of barely to herbicide versus mechanical weed control under semi-arid condition. *J. Agron. Crop Sci.* 188: 106-112.
23. Tepe, I., Erman, M., Yazlik, A., Levent, R., and Ipek, K. 2004. Effect of different control methods on weeds, yield components and nodulation in the spring Lentil. *Turk. J. Agric. For.* 28: 49-56.
24. Young, F.L., Matthewes, J., Sauerborn, J., Pieterse, A.H., and Kantar, M. 2000. Integrated weed management for food legumes and lupine. In "Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21 St Century. Pp: 481-490.
25. Yousofi, A.E., Alizadeh, H.M., Rahimian, H., and Jahansos, R. 2007. Investigation of chemical control and hand weeding of broadleaf weeds in entezari sowing of pea. *J. Agr. Sci.* 37: 337-346.
26. Zamankhan, A., Shah, P., Khalil, S.K., and Taj, F.H. 2003. Influence of planting data and density on morphological traits of determinate and indeterminate Soybean cultivar under temperate environment. *Pakistan. J. Agron.* 2: 146-152.



A survey on the effects of weed control treatments and plant density on lentil growth and yield

*F. Malek Maleki¹, N. Majnonhoseini² and H. Alizade²

¹M.Sc., Dept. of Agronomy, University of Tehran, Iran, ²Associate Prof., Faculty of Science and Agricultural Engineering, University of Tehran, Iran

Received: 05/09/2012; Accepted: 02/17/2013

Abstract

In this study, the effects of weed control treatments and plant density on lentil (*Lens culinaris*) yield and yield components as well as weed control efficacy were investigated. The study was conducted according to a split-plot arrangement based on randomized completely block design in three replicates in Karaj in 2007-2008. The weed control chemical treatments in four levels (Trifluralin herbicide with hand weeding, Alachlor herbicide, hand weeding, control) were selected as the main factor while the plant density in four levels (80, 160, 240 and 320 p/m²) was chosen as the sub-factor. Results showed that the effects of weed control on the biological and seed yields of lentil and the harvest index were significant. Also, the effect of plant density on the biological and seed yields, harvest index, number of branch and number of pods per plant were significant. The results showed that the biological and seed yields and harvest index were increased by increasing the plant density. According to the significant effect of plant density on the dry weight and the weed control efficacy, the results showed that by increasing the plant density, the weed control efficacy increased, and the best weed control efficacy was obtained in 320 plant/m². In addition, the complete weeding and Alachlor herbicide were the best methods based on the weed control efficacy among the weed control treatments.

Keywords: Biological yield, Harvest index, Herbicide, Seed yield, Weeding.

* Corresponding author; Email: maleki@ilam.bmn.ir