

کاربرد مالچ در تلفیق با دز کاهش یافته علف کش ایمازاتاپیر در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)

محمد بهگام^۱، روح اله امینی*^۲، عادل دباغ محمدی نسب^۳

۱، دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، ۲، به ترتیب دانشیار و استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲)

چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد مالچ در تلفیق با دزهای کاهش یافته علف کش ایمازاتاپیر بر علف‌های هرز لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، آزمایشی به صورت فاکتوریل و بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با سه تکرار و ۱۶ تیمار، در سال ۱۳۹۴ در تبریز اجرا شد. فاکتور اول، کاربرد مالچ در چهار سطح شامل کاربرد مالچ کلش گندم، مالچ زنده گاودانه، بدون مالچ و یک‌بار وجین دستی و فاکتور دوم، کاربرد دزهای مختلف علف کش ایمازاتاپیر در چهار سطح شامل صفر، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده (۱۰۰ گرم ماده موثره در هکتار) بودند. نتایج نشان داد که اثر متقابل دز علف کش و کاربرد مالچ بر زیست توده علف‌هرز در واحد سطح، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و عملکرد دانه لوبیا معنی دار بود. کمترین زیست توده علف‌های هرز در تیمار وجین دستی + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر (۱۰۶/۵ گرم در متر مربع) مشاهده شد که با تیمارهای مالچ کلش + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر و مالچ زنده + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر تفاوت معنی داری نداشت. تیمار وجین دستی + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین عملکرد دانه لوبیا را داشت (۷۸ درصد تیمار عاری از علف‌هرز). به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد علف کش ایمازاتاپیر به صورت پس رویشی، کارایی کمی در مدیریت علف‌های هرز لوبیا داشت و استفاده از تیمارهای غیر شیمیایی مانند مالچ و وجین دستی می‌تواند کارایی کنترل علف‌هرز را در این محصول افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: زیست توده علف‌هرز، شاخص سطح برگ، مالچ کلش، مدیریت غیرشیمیایی، وجین دستی.

Integrated application of mulch and reduced doses of imazethapyr for Weed Management in Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Mohammad Behgam¹, Rouhollah Amini*² and Adel Dabbagh Mohammadi Nassab³

1- Post Graduate Student in Weed Science, Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran, 2,3- Associate Professor and Professor, Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

(Received: Dec. 18, 2017- Accepted: March 12, 2019)

ABSTRACT

To evaluate the effect integrated application of mulch with reduced doses of imazethapyr on weeds in bean, a factorial experiment was conducted based on randomized complete block design with three replications and 16 treatments in Tabriz in 2015. The first factor was mulch application with four levels including straw mulch, living mulch, no mulch and one hand weeding and the second factor was different doses of imazethapyr including 0, 50, 75 and 100 % of recommended dose (100 g ai. ha⁻¹). Results indicated that the interaction effects of herbicide dose and mulch application was significant on weed biomass, plant height, leaf area index and grain yield of bean. The lowest weed biomass was observed in hand weeding +100 % imazethapyr (106.5 g.m⁻²) that was not significantly different from straw mulch+100 % imazethapyr and living mulch +100 % imazethapyr. In 100 % dose of imazethapyr treatment, the living and straw mulch significantly increased the leaf area index of bean compared to 100 % imazethapyr. The hand weeding + 100 % imazethapyr treatment produced the highest bean grain yield (78% of weed free) and the straw mulch + 100 % imazethapyr (64% of weed free) and living mulch+ 100 % imazethapyr (53% of weed free) were the next. Generally, it could be concluded that post-emergence application of imazethapyr had low efficacy in bean weed management and using non-chemical treatments such as mulch and hand weeding could increase the weed control efficacy in this crop.

Key words: Hand weeding, leaf area index, non-chemical management, straw mulch, weed biomass

مقدمه

می‌رود (Shaner et al., 1984). برای مدیریت بهتر علف‌های‌هرز در کنار استفاده از علف‌کش، روش‌های تلفیقی همچون روش‌های مکانیکی یا تغییر توان رقابتی گیاه زراعی و سایر روش‌ها، برای کاهش دز مصرفی علف‌کش موثر می‌باشد (Caseley et al., 2003; Meler et al., 1993). در مطالعه برهمکنش اثر دزهای کاهش یافته ایمازتاپیر و ارقام لوبیا قرمز در مدیریت علف‌های‌هرز مشاهده شد که در ارقام لوبیا قرمز با توان رقابتی بالا مثل گلی، امکان استفاده از دزهای کاهش یافته علف‌کش وجود دارد (Bagheri et al., 2018). مقایسه کارایی کنترل علف‌هرز پهن برگ لوبیا برای علف‌کش‌های مختلف نشان داد که علف‌کش تریفلورالین، کارایی بهتری نسبت به علف‌کش‌های بنتازون، فومسافن و ایمازتاپیر داشت (Farajee & Amiri, 2011). روش‌های مختلف کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در استان‌های مختلف از نظر کارایی کنترل علف‌های‌هرز لوبیا، مورد مقایسه قرار گرفت و نتایج نشان داد که استفاده از ایمازتاپیر به صورت پس رویشی، کارایی مناسبی در کنترل علف‌هرز نداشت و روش پیش رویشی + پس رویشی، بیشترین کارایی کنترل علف‌هرز را داشت (Mousavi et al., 2011). در مطالعه کاربرد بستر کشت دروغین و دزهای کاهش یافته ایمازتاپیر در مدیریت علف‌های‌هرز لوبیا مشاهده شد که در روش بستر کشت دروغین، بین دز ۵۰ و ۱۰۰ گرم ماده موثره ایمازتاپیر در هکتار از نظر کاهش زیست توده علف‌هرز، اختلاف معنی داری مشاهده نشد ولی در روش کشت مرسوم برای کنترل موثر علف‌هرز، به ۷۵ گرم ماده موثره ایمازتاپیر در هکتار نیاز بود؛ به بیان دیگر، روش کشت بستر دروغین، کارایی کنترل علف‌های‌هرز در لوبیا را افزایش داد (Yousefi & Peri, 2015). بررسی اثر دز کاهش

حبوبات جزء اصلی رژیم غذایی بسیاری از مردم جهان را تشکیل می‌دهد، چرا که مقادیر قابل توجه پروتئین مرغوب موجود در دانه این محصولات، در ترکیب با غلات می‌تواند یک ترکیب زیستی ارزشمند غذایی را فراهم کند (Parsa & Bagheri, 2008). این گیاهان پس از غلات، مهمترین منبع غذایی بشر می‌باشند که غنی از پروتئین هستند و از جمله گیاهان زراعی می‌باشند که در سراسر دنیا کشت می‌شوند (Bagheri et al., 2001). لوبیا از مهمترین حبوبات جهان محسوب می‌شود این گیاه به خانواده *Fabaceae* تعلق دارد و نام علمی آن *Phaseolus vulgaris* است (MajnounHosseini et al., 2008). حبوبات به دلیل رشد نسبتاً کند در اوایل دوره رشد بخصوص در یک چهارم تا یک سوم دوره اولیه فصل رشد، به رقابت با علف‌های‌هرز حساس می‌باشند، بنابراین کنترل علف‌های‌هرز در مراحل اولیه رشد، اهمیت به‌سزایی دارد (Majnoun Hosseini et al., 2008). با توجه به گسترش مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها و اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از مصرف آنها، توسعه راهکارهای اکولوژیک، کاهش وابستگی سیستم‌های زراعی به علف‌کش‌ها، استفاده از دز کاهش یافته سموم به عنوان گزینه‌های کم هزینه برای مدیریت علف‌های‌هرز در جهت کاهش مصرف سموم، از اولویت‌های کشاورزی پایدار است (Sarani et al., 2011). استفاده از دزهای کاهش یافته سموم، باعث کاهش آلودگی و عدم تخریب محیط‌زیست و همچنین افزایش سود خالص کشاورزان شده است (Oveisi et al., 2008). ایمازتاپیر، علف‌کش انتخابی بازدارنده سنتز آنزیم استولاکتات سنتتاز است که به صورت پیش و پس رویشی و برای کنترل علف‌های‌هرز پهن برگ یکساله از قبیل توق، سلمه تره، تاج خروس و تاجریزی بکار

این علفکش در ترکیب با روش‌های غیرشیمیایی در کنترل علف‌های‌هرز استفاده نمود تا هم عملکرد در حد قابل قبول حفظ شود و هم مصرف علفکش در زراعت نخود کاهش یابد. همچنین کاربرد شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum L.*) به عنوان مالچ زنده در گشیز (*Coriandrum sativum L.*) برای کنترل علف‌هرز نشان داد که شنبلیله می‌تواند زیست توده علف‌هرز را کاهش دهد ولی برای کنترل قابل قبول علف‌هرز در کل دوره رشد باید از روش‌های تکمیلی دیگر مدیریت علف‌هرز استفاده نمود (Pouryousef et al., 2015).

با توجه به تحقیقات قبلی مشاهده می‌شود که دز کاهش یافته علفکش در ترکیب با روش‌های غیر شیمیایی کنترل علف‌های‌هرز می‌تواند هم کنترل مناسبی از علف‌هرز داشته باشد و هم هزینه کاربرد علفکش‌ها و اثرات نامطلوب آن‌ها را در اکوسیستم‌های زراعی را کاهش دهد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر دزهای کاهش‌یافته علفکش ایمازاتاپیر در تلفیق با مالچ و وجین دستی، بر صفات رشدی و عملکرد دانه لوبیا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در بهار و تابستان سال ۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۶۰ متر از سطح دریا اجرا شد. اقلیم منطقه نیمه استپی سرد محسوب می‌شود. میانگین نزولات سالیانه در دراز مدت ۲۱۸/۴۵ میلی متر گزارش شده است. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

یافته ایمازاتاپیر بر عملکرد لوبیا قرمز در رقابت با تراکم‌های مختلف علف‌هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti Medik.*) نشان داد که ایمازاتاپیر، گاوپنبه را به شکل مناسبی کنترل کرد به طوری که تفاوت عملکرد لوبیا در دزهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد توصیه شده، معنی‌دار نبود و می‌توان با کاربرد ۷۵ درصد دز توصیه شده، به کنترل مناسبی از گاوپنبه دست یافت که در کنار کاهش هزینه کنترل علف‌هرز، از کاربرد بی رویه علفکش در زراعت لوبیا جلوگیری می‌کند (Hasanzadeh et al., 2015).

خاکپوش‌ها (مالچ‌ها) شامل پوشش گیاهی زنده روی خاک و زمین، قطعات خرد شده مواد آلی یا غیر آلی پخش شده روی سطح خاک و لایه‌هایی از مواد مصنوعی (پلاستیک) می‌باشند (Rahman et al., 2005). خاکپوش‌ها زمینه کنترل علف‌های‌هرز را فراهم می‌آورند، به طوری که مانع رسیدن نور به آن‌ها می‌شود و سبب جلوگیری از جوانه زنی بذور و رویش گیاهچه‌های علف‌های‌هرز می‌شود (Gibson et al., 2011). مالچ‌های زنده، گیاهان زراعی پوششی هستند که به صورت مخلوط یا در تناوب با گیاهان زراعی یکساله یا چند کشت می‌شوند. مالچ‌های زنده، به دلیل رقابت کمتر نسبت به علف‌هرز با گیاه زراعی و همچنین اثر کنترلی بر روی علف‌هرز، موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌شوند (Hiltbrunner et al., 2007). با کاربرد مالچ‌های زنده و کلش گندم در ترکیب با دز کاهش یافته علفکش پیریدیت، زیست توده علف‌های‌هرز در نخود (*Cicer arietinum L.*) کاهش یافت و عملکرد دانه نخود در دزهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد توصیه شده، تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند (Nosrati et al., 2017). این بدین معناست که می‌توان از ۷۵ درصد دز توصیه شده

جدول ۱- آنالیز فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1. Physical and chemical soil analysis of the experimental site

O.C(%)	Ec (dS/m)	pH	N(%)	K(mg/kg)	P(mg/kg)	Texture
0.81	0.475	7.75	0.14	260	20	Sandy Silt

گاودانه یک لگوم با ارتفاع بوته کمتر از لوبیا و دوره رشد کوتاه (حدود ۶۰ تا ۷۵ روز در آذربایجان شرقی) می‌باشد که پوشش مناسبی در سطح خاک بین ردیف‌های لوبیا ایجاد می‌کند و مرحله رسیدگی آن، زودتر از لوبیا اتفاق می‌افتاد. به همین دلیل، مصرف آب کمی دارد و رقابت چندانی با لوبیا ندارد. کاربرد علف‌کش ایمازاتاپیر در مرحله سه تا چهاربرگی لوبیا، به صورت پس‌رویشی و با استفاده از سم پاش پشتی کتابی ماهتابی، ساخت شرکت گویزپر اسپانیا، از نوع پشتی لانس‌دار شارژی با نازل بارانی که در فشار ۲۱۰ کیلو پاسکال با حجم ۲۶۰ لیتر در هکتار کالیبره شده بود، انجام شد. تیمار وجین علف‌های‌هرز، ۵۰ روز بعد از کاشت لوبیا، به صورت دستی انجام شد. همچنین در تیمارهای بدون علف‌هرز، به طور پیوسته و تا پایان فصل رشد، وجین دستی صورت گرفت تا در طول مدت آزمایش، عاری از علف‌هرز بمانند. به منظور اندازه‌گیری صفات علف‌هرز، نمونه برداری در زمان برداشت نهایی (۱۰۰ روز بعد از سبز شدن لوبیا) و با استفاده از کوادرات یک متر مربع انجام شد و ترکیب گونه‌ای، تراکم و زیست توده (وزن خشک) علف‌های‌هرز اندازه‌گیری شد. به منظور محاسبه زیست توده علف‌هرز، نمونه‌ها بعد از برداشت به آزمایشگاه منتقل شدند و در آونی به دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و سپس زیست توده علف‌های‌هرز، با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. در مرحله گلدهی لوبیا، ۱۰ بوته در هر پلات به صورت تصادفی انتخاب شدند و

به منظور ارزیابی اثر دزهای کاهش یافته علف‌کش ایمازاتاپیر در ترکیب با کاربرد مالچ، پژوهشی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اول شامل کاربرد دزهای مختلف علف‌کش ایمازاتاپیر در چهار سطح صفر، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده (۱۰۰۰ سی سی در هکتار پرسوئیت با فرمولاسیون ۱۰٪ SL) و عامل دوم روش‌های مدیریت غیر شیمیایی شامل مالچ کلش گندم، مالچ زنده (گاودانه)، وجین یک بار دستی و همچنین تیمار شاهد (بدون علف‌هرز)، وجین در کل دوره رشد) نیز در آزمایش در نظر گرفته شد. کاشت لوبیا در تاریخ بیست و پنج اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۴ صورت گرفت، تعداد کرت‌های آزمایشی ۵۱ عدد و مساحت هر کرت، ۲۰ متر مربع (طول ۵ متر و عرض ۴ متر) در نظر گرفته شد. فاصله بین ردیف‌های کاشت، ۵۰ سانتی متر بود و کاشت به صورت دو ردیفه، با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع انجام گرفت که در این حالت، فاصله بین بوته‌ها روی ردیف، ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و بین کرت‌های اصلی یک خط نکاشت، در نظر گرفته شد. بعد از عملیات کاشت لوبیا، در تیمار مالچ‌کشی گندم، چهار تن در هکتار کاه و کلش گندم، در بین ردیف‌های کشت لوبیا توزیع شد. مالچ زنده گاودانه (*Vicia ervilia* L.) از خانواده **Fabaceae** رقم محلی اهر (یک لگوم یکساله)، همزمان با کاشت لوبیا و در بین ردیف‌های لوبیا، به میزان ۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع کشت شد.

در مورد صفات رشدی و عملکرد لوبیا، مقادیر مربوط به این صفات، نسبت به تیمار شاهد عاری از علف‌هرز، بر حسب درصد محاسبه شد و سپس تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. قبل از تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها و یکنواختی واریانس خطای داده‌ها انجام شد و نیازی به تبدیل داده وجود نداشت. تجزیه واریانس، به صورت آزمایش فاکتوریل و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. برای مقایسه میانگین داده‌ها، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد و از نرم افزار (SPSS Ver. 21) برای انجام محاسبات آماری با استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز

گونه‌های شناسایی شده در مزرعه و درصد فراوانی آنها در جدول ۲ آمده است. های علف‌ها هرز از هفت تیره گیاهی و شامل ۱۰ گونه بودند. بیشترین فراوانی به گونه توق و سلمه تره و کمترین فراوانی به گرگ زبان تعلق داشت.

صفات ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته‌ها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری شاخص کلروفیل برگ، از دستگاه قابل حمل CCM-200 (Opti-Sciences, Tingsboro, MA) که شاخص محتوای کلروفیل برگی (CCI) را بر اساس اعداد نشان می‌دهد، استفاده شد. در مرحله گلدهی، از هر کرت، سه بوته به طور تصادفی انتخاب شد و شاخص کلروفیل در سه قسمت از هر برگ بالغ، واقع در قسمت فوقانی، میانی و تحتانی همان بوته ثبت شد. بوته‌های لوبیا موجود در سطح ۰/۲۵ متر مربع مزرعه (۵۰×۵۰ سانتی متر)، کف بر شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه، برگ‌ها از ساقه جدا شدند و سطح برگ بوته‌ها توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (مدل Delta-T Devices, Cambridge, England) اندازه‌گیری شد. با تقسیم کردن سطح برگ لوبیا به سطح نمونه برداری (مزرعه)، شاخص سطح برگ (LAI) محاسبه شد. در زمان رسیدگی کامل دانه و پس از حذف حاشیه از هر کرت، مساحت ۱/۵ متر مربع برداشت شده و عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه برآورد شد و سپس شاخص برداشت لوبیا، از تقسیم عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی محاسبه شد.

جدول ۲- اسامی علمی، نام تیره، نام عمومی و فراوانی گونه‌های شناسایی شده در مزرعه

Table 2. Scientific name, family name, common name and frequency of weed species in the field

(/) Frequency	Family Name	Scientific Name	Common name	Row
100	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Common cocklebur	1
100	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Lambsquarters	2
81	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Field bindweed	3
68	Poaceae	<i>Setaria viridis</i> L.	Green foxtail	4
56	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	High mallow	5
50	Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Redroot pigweed	6
37	Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> L.	Russian knapweed	7
31	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	Prickly lettuce	8
30	Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i> L.	Italian bugloss	9

تراکم علف‌های هرز

بوته در متر مربع) را داشت که با دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر در همین تیمار تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱). در صورتی که در تیمارهای مالچ کلشی و مالچ زنده + ایمازاتاپیر و ایمازاتاپیر به تنهایی، تفاوت بین دزهای علف‌کش معنی دار بود (شکل ۱).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر تراکم علف‌های هرز لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی + دز صد درصد ایمازاتاپیر، کم‌ترین تراکم علف‌های هرز (۲۲/۷)

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس زیست توده و تراکم علف‌های هرز تحت تاثیر دز علف‌کش و مالچ

Table 3. Effects of mulch and herbicide dose on weed biomass and density

Source of Variation	df	Mean Square	
		Weed biomass	Weed density
Replication	2	99317.28**	4244.81**
Herbicide dose (A)	3	162541.28**	7142.13**
Mulch (B)	3	163380.95**	7105.25**
A × B	9	6853.60**	300.04**
Error	30	1464.35	62.16
CV (%)		11.39	11.24

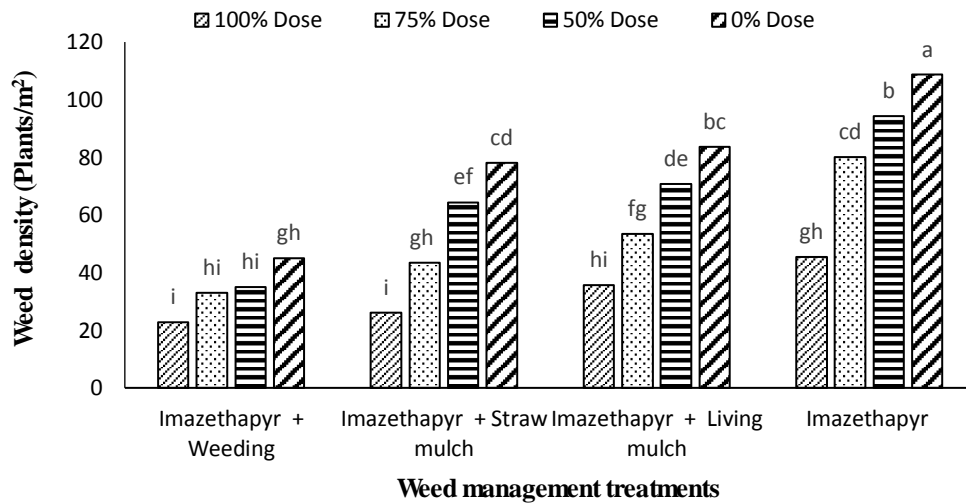
ns, * and **: No significant and significant at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$, respectively

علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر کم‌ترین، زیست توده علف‌هرز (۱۰۶/۵) گرم در متر مربع) را داشت که تفاوت معنی داری با تیمار وجین دستی + دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر نداشت. همچنین این تیمار با تیمارهای مالچ کلش + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر و مالچ زنده + ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر تفاوت معنی داری نداشت. در تیمارهای مالچ کلش + ایمازاتاپیر و مالچ زنده + ایمازاتاپیر، تفاوت بین دزهای علف‌کش معنی دار بود و کمترین زیست توده، به دز ۱۰۰ درصد اختصاص داشت (شکل ۲).

در مطالعه کارایی علف‌کش ایمازاتاپیر در کنترل علف‌های هرز لوبیا مشاهده شد که پایین‌ترین سطح تراکم علف‌های هرز، به تیمار کاربرد پیش رویشی ایمازاتاپیر به مقدار ۵۰۰ سی سی در هکتار + کاربرد پس رویشی آن به مقدار ۵۰۰ سی سی در هکتار اختصاص داشت (Mousavi et al., 2011). همچنین مقایسه کارایی علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز پهن برگ لوبیا نشان داد که در تیمار ایمازاتاپیر به میزان ۵۰ گرم در هکتار، کاهش ۵۵ درصدی تراکم علف‌های هرز مشاهده شد (Farajee & Amiri, 2011).

زیست توده علف‌هرز

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر زیست توده

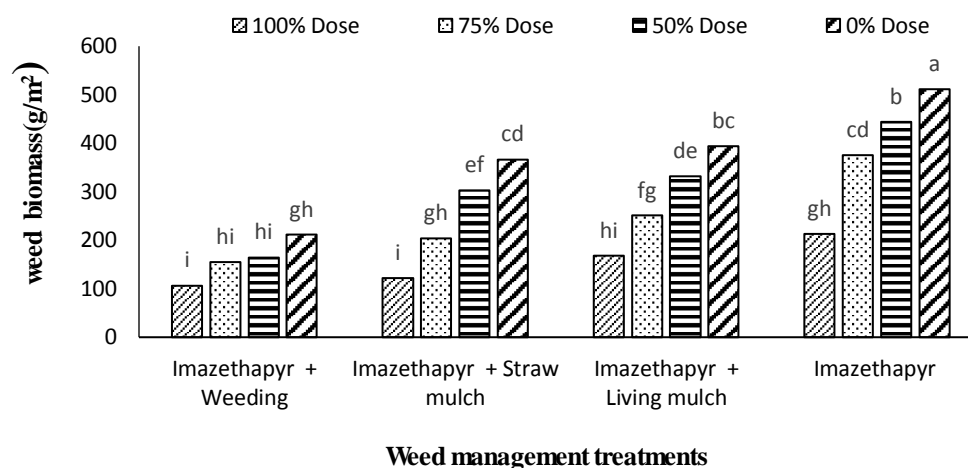


شکل ۱- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر تراکم علف‌های هرز (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 1. The interaction effects of herbicide dose and mulch on weed density (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

کنترل، باعث کاهش ۸۰ درصدی زیست توده علف‌های هرز شدند (Mousavi *et al.*, 2011). در مطالعه کارایی مقادیر کاهش یافته علف‌کش ایمازتاپیر در کنترل انتخابی علف‌های هرز لوبیا مشاهده شد که تفاوت بین زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ، در دزهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد توصیه شده معنی دار نبود (Yousefi & Peri, 2015). همچنین در مدیریت علف‌های هرز نخود (*Cicer arietinum L.*) با استفاده از علف‌کش‌ها، نتایج مشابهی گزارش شد (Yousefi *et al.*, 2007). در ارزیابی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی مشاهده شد که تیمار مدیریت شیمیایی-مکانیکی، کمترین زیست توده علف‌هرز و بیشترین کارایی کنترل علف‌هرز را داشت (Dabbagh Mohammadi Nassab *et al.*, 2013).

در تیمار ایمازتاپیر به تنهایی، بیشترین زیست توده علف‌هرز (۵۱۰/۷ گرم در متر مربع) در دز صفر درصد ایمازتاپیر مشاهده شد. در بررسی اثر علف‌کش‌های مختلف در کاهش زیست توده علف‌هرز لوبیا مشاهده شد که کمترین تأثیر، مربوط به تیمار علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۵۰ و ۷۵ گرم در هکتار، به ترتیب با کارایی ۴۰ و ۴۵ درصد بود و علف‌کش تریفلورالین، بیشترین کاهش زیست توده علف‌های هرز را داشت (Farajee & Amiri, 2011). در ارزیابی روش‌های مختلف کاربرد ایمازتاپیر در کنترل علف‌های هرز لوبیا مشاهده شد که تیمارهای کاربرد پیش رویشی ایمازتاپیر به مقدار یک لیتر در هکتار، کاربرد پیش کاشت اتال فلورالین به علاوه کاربرد پس رویشی ایمازتاپیر و کاربرد پیش رویشی ایمازتاپیر به میزان یک لیتر در هکتار، به علاوه کاربرد پس رویشی بتنازون نیز در مقایسه با شاهد بدون



شکل ۲- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر زیست توده علف‌هرز (حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 2. The interaction effects of herbicide dose and mulch on weed biomass (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

ارتفاع بوته لوبیا

درصد ایمازاتاپیر معنی دار نبود در صورتی که در تیمارهای وجین دستی و ایمازاتاپیر به تنهایی، این تفاوت معنی دار بود. تداخل جمعیت طبیعی علف‌های هرز، ارتفاع بوته لوبیا سفید و لوبیا چیتی را به طور معنی‌داری کاهش داد، در صورتی که بر ارتفاع بوته لوبیا قرمز تأثیری نداشت (Amini et al., 2013). رقابت تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L. با ارقام مختلف لوبیا قرمز، باعث کاهش ارتفاع بوته در لوبیا شد و مقدار کاهش ارتفاع در ارقام مختلف متفاوت بود (Amini et al., 2014).

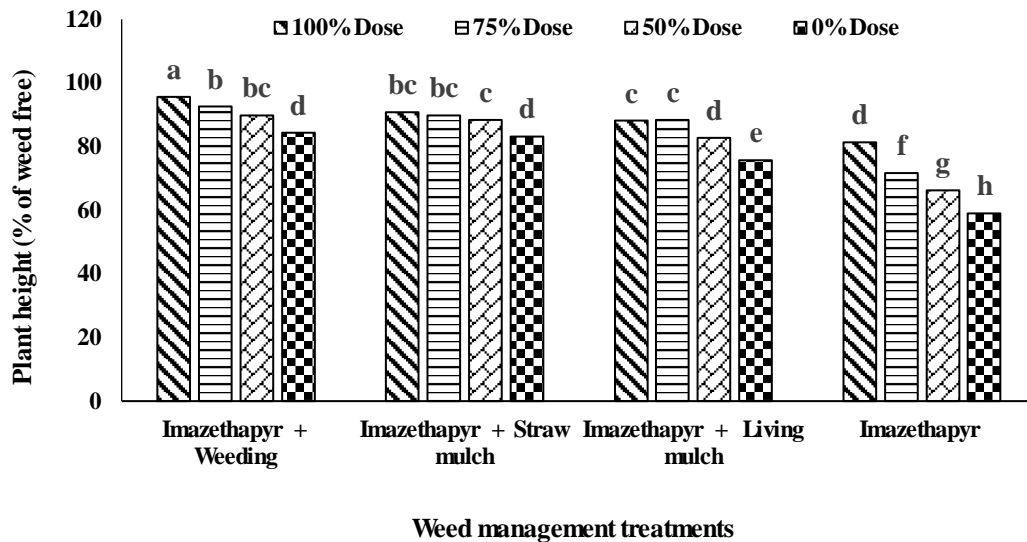
اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر ارتفاع لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها (شکل ۳) نشان داد کمترین ارتفاع بوته در تیمار ایمازاتاپیر با دز صفر درصد مشاهده شد که نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز، ۴۰ درصد کاهش ارتفاع داشت. تیمار وجین دستی + ایمازاتاپیر با دز ۱۰۰ درصد، بیشترین ارتفاع بوته را داشت و تفاوت آن با وجین دستی + دزهای دیگر ایمازاتاپیر معنی دار بود. در تیمارهای کاربرد مالچ زنده و مالچ کلسی، تفاوت ارتفاع بوته بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات رشدی و عملکرد لوبیا تحت تأثیر دز علف‌کش و کاربرد مالچ

Table 4. Variance analysis of bean growth traits and yield affected by herbicide dose and mulch treatment

Source of Variation	df	Mean Square						
		Plant height	Leaf per plant	Chlorophyll	Leaf Area Index	Biological yield	Seed yield	Harvest Index
Replication	2	2.424 ^{ns}	59.13 ^{**}	26.28 ^{**}	705.4 ^{**}	12.76 ^{ns}	275.12 ^{**}	599.83 ^{**}
Herbicide dose (A)	3	397.41 ^{**}	553.98 ^{**}	265.29 ^{**}	3746.9 ^{**}	1090.43 ^{**}	2918.8 ^{**}	3122.14 ^{**}
Mulch (B)	3	1051.84 ^{**}	2777.37 ^{**}	259.73 ^{**}	2210.3 ^{**}	1905.76 ^{**}	3408.2 ^{**}	3429.76 ^{**}
A × B	9	25.92 ^{**}	32.65 ^{**}	2.19 ^{**}	403.7 ^{**}	16.009 ^{**}	194.66 ^{**}	257.90 ^{**}
Error	30	2.79	2.72	0.31	13.8	4.29	5.74	10.09
CV (%)		2.01	2.35	0.68	9.28	3.32	6.20	5.51

ns, * and **: No significant and significant at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$, respectively



شکل ۳- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر ارتفاع بوته لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می-باشد).

Fig 3. The interaction effects of herbicide dose and mulch on bean height (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

تعداد برگ در بوته لوبیا

داشت. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز نخود نیز مشاهده شد که در تیمار تلفیقی پیریدیت + وجین دستی، تفاوت تعداد برگ در بوته نخود بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد توصیه شده پیریدیت معنی دار نبود (Nosrati et al., 2017). همچنین تعداد برگ سویا (*Glycine max L. Merrill*) در بوته، تحت تاثیر تیمارهای مدیریت علف‌هرز قرار گرفت و تیمار تریفلورالین + دو بار وجین دستی، بیشترین تعداد برگ در بوته را داشت (Movahedpour et al., 2013).

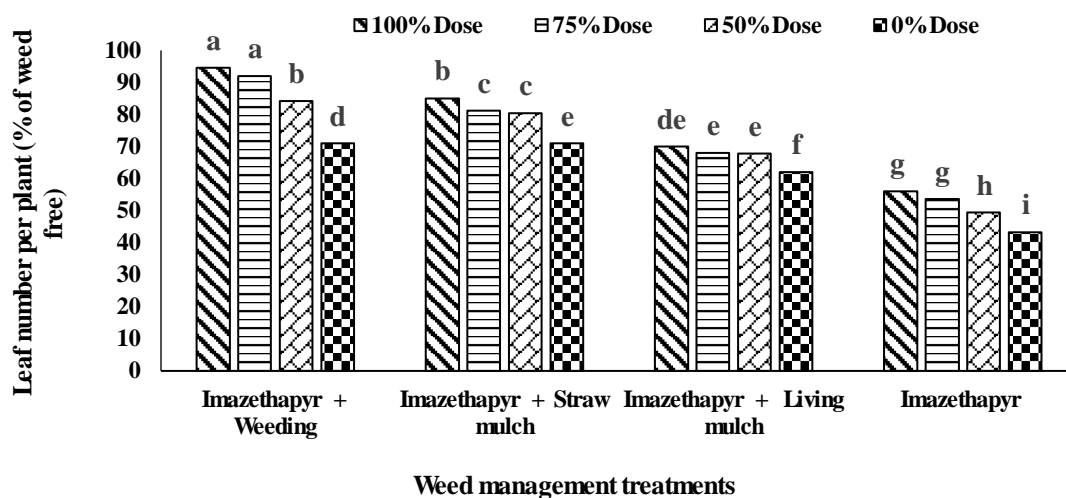
شاخص کلروفیل برگ لوبیا (CCI)

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر تعداد برگ در بوته لوبیا، در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها (شکل ۵) نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی + دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین میزان شاخص کلروفیل

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر تعداد برگ بوته لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی + دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر (۹۵ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) و وجین دستی + دز ۷۵ درصد ایمازاتاپیر (۹۲ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) بیشترین تعداد برگ را نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز داشتند که اختلاف آن با همین تیمار در دزهای ۵۰ و صفر درصد، معنی بود. در تیمار مالچ کلس، اختلاف بین دز ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر معنی دار نبود و در تیمار مالچ زنده، بین سطوح ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر تفاوت معنی داری وجود نداشت. در تیمار ایمازاتاپیر به تنهایی، تفاوت بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد معنی دار نبود و تیمار ایمازاتاپیر صفر درصد، کمترین تعداد برگ در بوته (۴۳ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را

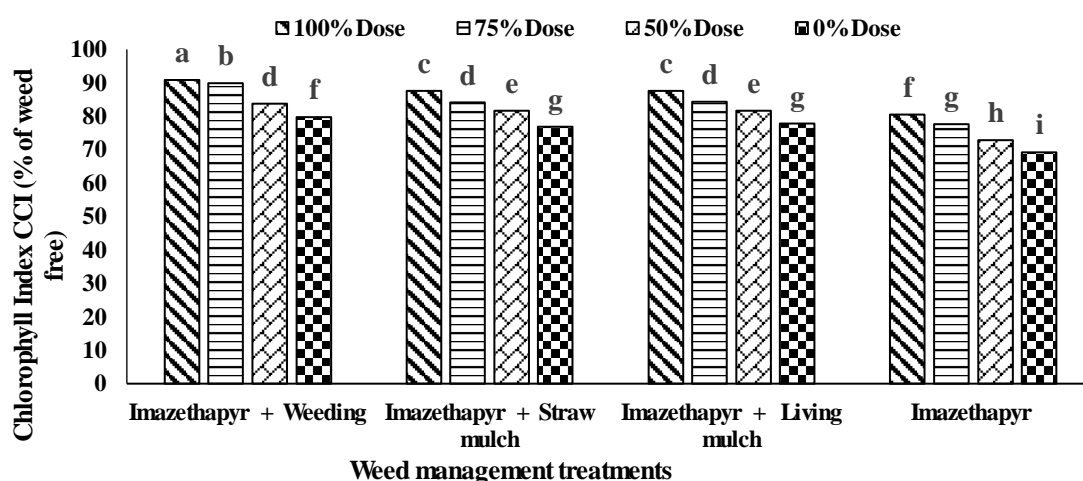
درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را داشت. نیتروژن، ارتباط نزدیکی با کلروفیل برگ دارد و بخش جدا نشدنی کلروفیل و اولین عامل جذب کننده نور مورد نیاز برای فتوسنتز می‌باشد. بنابراین کاهش رقابت علف‌های هرز، منجر به افزایش جذب نیتروژن توسط لوبیا و افزایش میزان کلروفیل در برگ‌های لوبیا شد (Ziaei, 2007).

برگ را داشت (۹۱ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) که اختلاف آن با دزهای دیگر ایمازاتاپیر و وجین دستی معنی دار بود. در همه سطوح مالچ، با کاهش دز علف‌کش، مقدار شاخص کلروفیل برگ کاهش یافت ولی روند این کاهش در تیمارهای مختلف متفاوت بود. تیمار ایمازاتاپیر به تنهایی با دز صفر درصد، کمترین شاخص کلروفیل برگ (۶۹



شکل ۴- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر تعداد برگ در بوته لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 4. The interaction effects of herbicide dose and mulch on leaf number per plant of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).



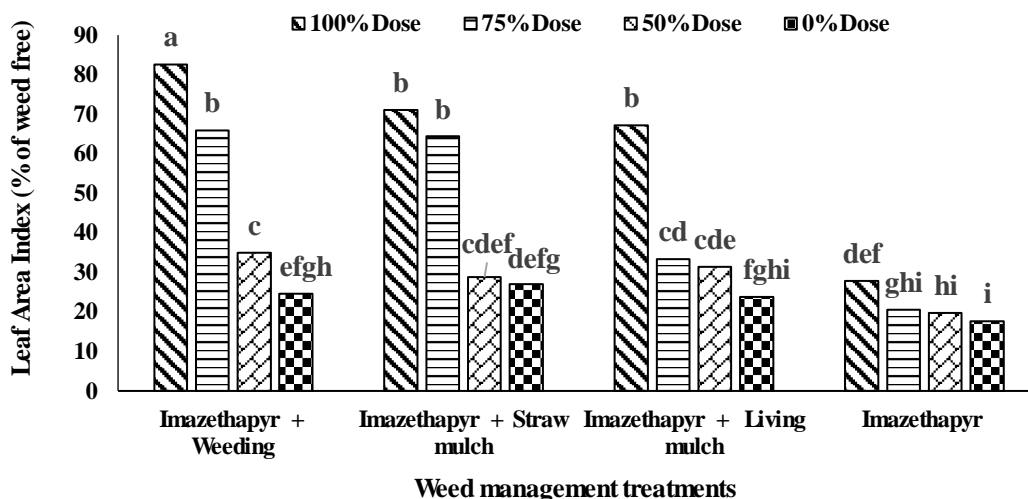
شکل ۵- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر شاخص کلروفیل برگ (CCI) لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 5. The interaction effects of herbicide dose and mulch on leaf chlorophyll index (CCI) of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

شاخص سطح برگ لوبیا

ایمازاتاپیر معنی دار نبود. در تیمار ایمازاتاپیر به تنهایی، اختلاف شاخص سطح برگ بین دزهای ۷۵، ۵۰ و صفر درصد معنی دار نبود و کمترین شاخص سطح برگ، در تیمار صفر درصد ایمازاتاپیر (۱۷/۶ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) مشاهده شد. نور از جمله منابع رقابتی برای همه گیاهان است و شاخص سطح برگ گیاهان در توان رقابتی آنها از نظر دریافت نور از اهمیت بسیاری برخوردار است (Kiani et al., 2012). تداخل علف‌های هرز در سویا نیز باعث کاهش معنی دار شاخص سطح برگ شد (Hock et al., 2006).

اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر شاخص سطح برگ در بوته لوبیا، در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها (شکل ۶) نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی + دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین شاخص سطح برگ را داشت (۸۲/۶ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) که اختلافش با سایر دزهای ایمازاتاپیر در این تیمار مدیریتی معنی دار بود. در تیمار مدیریت مالچ‌کش، اختلاف بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد و همچنین بین دزهای ۵۰ و صفر درصد ایمازاتاپیر، معنی دار نبود. در تیمار مالچ زنده، اختلاف شاخص سطح برگ، بین دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد



شکل ۶- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر شاخص سطح برگ لوبیا (حروف متفاوت، بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 6. The interaction effects of herbicide dose and mulch on leaf area index of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

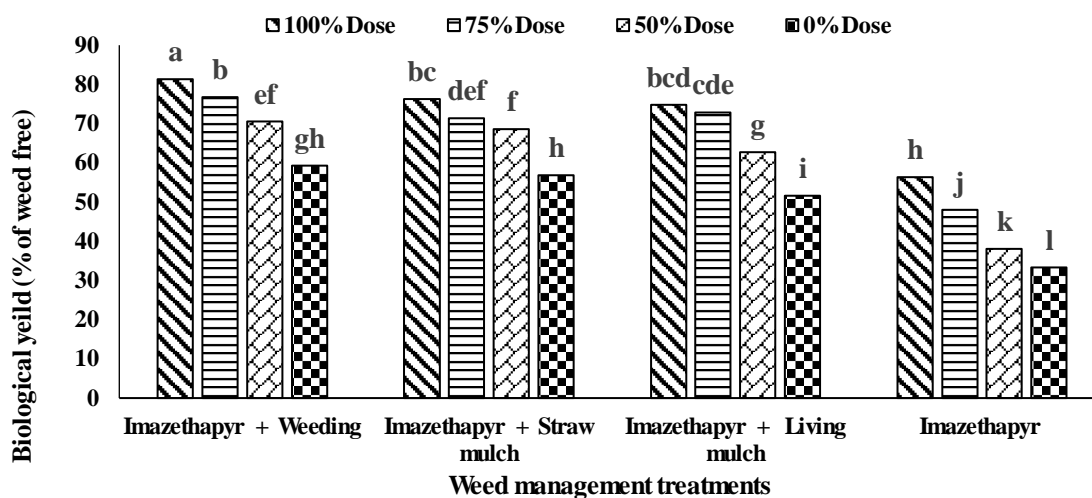
عملکرد بیولوژیکی

تولید کرد. همچنین در تیمار وجین دستی، اختلاف بین دزهای ایمازاتاپیر، معنی دار بود. در تیمار مالچ‌کش، اختلاف عملکرد بیولوژیکی بین دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر معنی دار نبود. همچنین در تیمار مالچ زنده، دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد ایمازاتاپیر از نظر این صفت، تفاوت معنی داری نداشتند. در تیمار

اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر عملکرد بیولوژیکی لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها (شکل ۷) نشان می‌دهد که تیمار وجین دستی + دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین عملکرد بیولوژیکی (۸۱/۳ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را نسبت به شاهد

نخود در تیمار وجین دستی، به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارهای آزمایش بود و بیشترین عملکرد بیولوژیکی، از تیمار وجین دستی + کاربرد دز ۱۰۰ درصد علف‌کش پیریدیت به‌دست آمد (Nosrati *et al.*, 2017).

ایمازاتاپیر به تنهایی، تفاوت بین دزهای علف‌کش معنی‌دار بود و دز صفر درصد ایمازاتاپیر، کمترین عملکرد بیولوژیکی (۳۳/۳ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را داشت. در بین تیمارهای مدیریت علف‌هرز، بیشترین عملکرد بیولوژیکی نخود، به تیمار وجین یک مرحله‌ای زود هنگام اختصاص داشت (Fetri *et al.*, 2013). عملکرد بیولوژیکی



شکل ۷- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر عملکرد بیولوژیکی لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 7. The interaction effects of herbicide dose and mulch on the biological yield of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

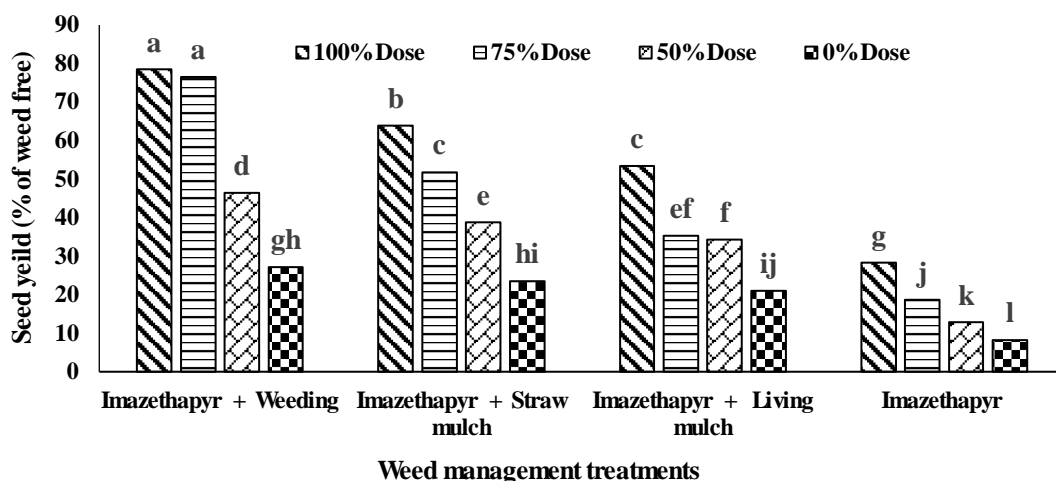
عملکرد دانه در واحد سطح

دزهای دیگر ایمازاتاپیر در این تیمار داشت. در همین تیمار، تفاوت عملکرد دانه بین دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد ایمازاتاپیر معنی‌دار نبود. در تیمار ایمازاتاپیر به تنهایی، بیشترین عملکرد دانه در دز ۱۰۰ درصد (۸۰۰ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد و کمترین عملکرد دانه لوبیا در ایمازاتاپیر با دز صفر درصد (۲۳۰ گرم در متر مربع) مشاهده شد. این نتایج نشان می‌دهد که کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایمازاتاپیر، توانایی بالایی در کنترل علف‌های‌هرز لوبیا ندارد و بایستی از روش‌های تکمیلی و غیرشیمیایی علف‌کش برای افزایش سطح کنترل علف‌هرز استفاده نمود. ارزیابی اثر روش‌های مختلف کاربرد ایمازاتاپیر بر عملکرد دانه

اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر عملکرد دانه لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار وجین دستی به همراه دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین عملکرد دانه (۷۸/۴ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را تولید کرد که تفاوت معنی‌داری با وجین دستی + دز ۷۵ درصد ایمازاتاپیر نداشت (شکل ۸). در تیمار مالچ‌کش، تفاوت بین همه دزهای علف‌کش ایمازاتاپیر معنی‌دار بود. در تیمار مالچ‌زنده، بیشترین عملکرد دانه در دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر (۵۳/۳ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با

بالاترین عملکرد دانه را در لوبیا چشم بلبلی باعث شد (Farokhbakht *et al.*, 2010). کمترین عملکرد دانه، مربوط به تیمار بدون کنترل غیر شیمیایی و عدم مصرف علف‌کش بود که با تیمار مخلوط با گندم و دز صفر % با عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری نداشت (Nosrati *et al.*, 2017). همچنین با افزایش دز علف‌کش تریفلورالین، عملکرد علف‌کش (*Foeniculum vulgare* Mill.) تیمار کاربرد یک بار وجین دستی، تفاوت بین دز ۷۵ و ۱۰۰ درصد تریفلورالین معنی دار نبود (Yousefi & Amini, 2014).

لوبیا نشان داد که در تیمارهای کاربرد آن به صورت پس‌رویشی، حداکثر عملکرد دانه مشاهده نشد و روش کاربرد پیش‌کاشت و پیش‌رویشی، عملکرد دانه بیشتری را در پی داشتند (Mousavi *et al.*, 2011). در ارزیابی مدیریت علف‌های هرز پهن برگ لوبیا مشاهده شد که بیشترین عملکرد دانه لوبیا، مربوط به کاربرد علف‌کش تریفلورالین بود و تیمار کاربرد ایمازاتاپیر به صورت پس‌رویشی، عملکرد دانه کمتری نسبت به آن داشت (Farajee & Amiri, 2011). تیمار ترکیبی علف‌کش پیش‌کاشت تریفلورالین به همراه وجین دستی،



شکل ۸- اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر عملکرد دانه لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 8. The interaction effects of herbicide dose and mulch on seed yield of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

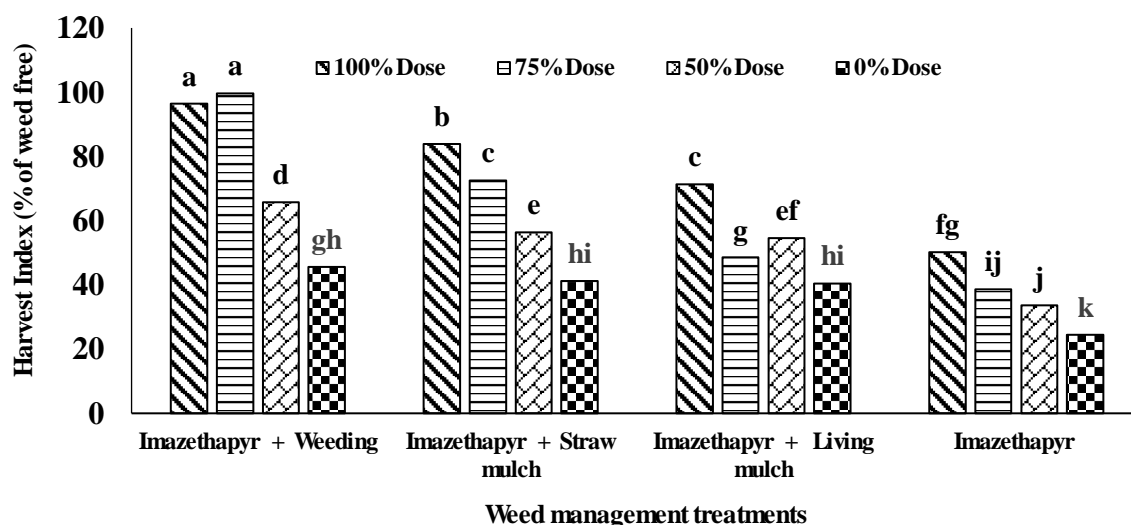
شاخص برداشت

مالچ کلش، بیشترین شاخص برداشت در دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر (۸۳/۸ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با دزهای دیگر ایمازاتاپیر در این تیمار داشت. در تیمار مالچ زنده، تفاوت بین شاخص برداشت در دزهای علف‌کش ایمازاتاپیر معنی دار بود. در تیمار ایمازاتاپیر به تنهایی، بیشترین شاخص برداشت در دز ۱۰۰ درصد مشاهده شد و تفاوت شاخص برداشت بین

اثر متقابل دز علف‌کش و کاربرد مالچ بر شاخص برداشت بوته لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها (شکل ۹) نشان داد که تیمار وجین دستی به همراه دز ۷۵ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین شاخص برداشت (۹۹/۶ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز) را تولید کرد که تفاوت معنی داری با وجین دستی به همراه دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر نداشت (شکل ۹). در تیمار کاربرد

برداشت سویا در تداخل با علف‌های هرز کاهش یافت (Rezvani *et al.*, 2012).

دزهای ۷۵ و ۵۰ درصد معنی دار نبود. نتایج بررسی اثر علف‌های هرز بر سویا نیز نشان داد که شاخص



شکل ۹- اثر متقابل دز علف‌کش و نوع مالچ بر شاخص برداشت لوبیا (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد).

Fig 9. The interaction effects of herbicide dose and mulch type on harvest index of bean (Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری کلی

علف‌های هرز لوبیا دارد. همچنین تیمارهای مالچ‌کش گندم و مالچ زنده گاودانه در دز ۱۰۰ درصد ایمازاتاپیر می‌توانند گزینه‌های مناسب و قابل قبولی برای افزایش کارایی کنترل علف‌هرز لوبیا باشند. همچنین کاربرد انواع مالچ و وجین دستی در ترکیب با دز کاهش یافته علف‌کش می‌تواند علاوه بر حفظ کارایی کنترل علف‌هرز، اثرات منفی علف‌کش‌ها را در اکوسیستم‌های زراعی کاهش دهد.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد علف‌کش ایمازاتاپیر به تنهایی و با روش پس‌رویشی، کارایی چندانی در کنترل علف‌های هرز لوبیا ندارد و برای مدیریت علف‌های هرز در سطح قابل قبول، نیاز به استفاده از روش‌های غیرشیمیایی به صورت تکمیلی می‌باشد. نتایج مربوط به تیمارهای ترکیبی نشان می‌دهد که تیمار وجین دستی به همراه دز ۱۰۰ درصد و ۷۵ درصد ایمازاتاپیر، بیشترین کارایی را در کنترل

منابع

- Amini, R., Alizadeh, H. and Yousefi, A. 2014. Interference between red kidneybean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *Eur. J. Agron.* 60: 13-21.
- Amini, R., Pezhgan, H. and Dabbagh Mohammadi Nasab, A. 2014. Evaluating the competitive ability of different common bean genotypes against the weeds. *Iranian J. Field Crops Res.* 12(3), 491-501 (In Persian with English summary).
- Amini, R., Pezhgan, H. and Dabbagh Mohammadi Nasab, A. 2013. Effect of weeds competition on some growth parameters of red, white and pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Biod. Environ. Sci.* 3(5): 86-93.

- Bagheri, A., Rahimian, H. and Oveisi, M., 2018. The effect of interaction between imazethapyr herbicide dose and bean cultivars (*Phaseolus vulgaris*) on weed control. *J. Plant Prot.* 32 (1):1-9. (In Persian with English summary).
- Bagheri, A., Mahmoudi, A. and Ghezeli, F.D. 2001. Bean Farming and Breeding (translation). Publications University of Mashhad. (In Persian).
- Caseley, J.C., Wilson B.J., Watson, E. and Arnold, G.M. 1993. Enhancement of mechanical weed control by sub-lethal doses of herbicide. Proceeding of 8th EWRS Symposium, Braunschweig, Germany. 357-364.
- Dabbagh Mohammadi Nassab, A., Ghorbani Faal, S. and Amini, R. 2013. Effects of integrated weed management treatments on some growth parameters of potato (*Solanum tuberosum* L.) and weed density. *Int. J. Bios.* 3 (3): 70-75.
- Farajee, H. and Amiri, Kh. 2011. Comparison of different chemical herbicides to control of broad leaf weeds of common bean in Yasouj, Kohgiluyeh and Boyerahmad province. *Iranian J. Pulses Res.* 1 (2):123-130. (In Persian with English summary).
- Farokhbakht, O., Lorzadeh, S. and Khodarahmpour, Z. 2010. Evolution of the effect of integrated weeds management on yield and yield of components of cowpea (*Vigna sinensis* L.) in the north of Khuzestan. *Sci. J. Mana. Sys.* 2(6), 1-12. (In Persian with English summary).
- Fetri, M., Ghobadi, A., Ghobadi, M. and Mohammadi, G. 2013. Evaluating the effect of sowing depth and different types of mulches on the allocation and remobilization of assimilates in chickpea. *J. Crop Physiol.* 5: 69-55. (In Persian with English summary).
- Gibson, K.D., Mc Millan, J., Hallett, S.G., Jordan, T. and Weller, S.C. 2011. Effect of a living mulch on weed seed banks in tomato. *Weed Technol.* 25(2): 245-251.
- Hasanzadeh, S., Rezvani, M. and Abasi, R. 2015. The effect of imazethapyr reduced dose on red bean (*Phaseolus calcaratus* L.) grain yield and yield components at competition with velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.). *J. Sust. Agric. Prod. Sci.* 25(2.1): 113-123. (In Persian with English summary).
- Hiltbrunner, J. Liedgens, M., Bloch, L., Stamp, P. and Streit, B. 2007. Legume cover crops as living mulches for winter wheat: components of biomass and the control of weeds. *Eur. J. Agron.* 26: 21-29.
- Hock, S.M., Knezevic, S.Z., Martin, A. and Lindquist, J.L. 2006. Soybean row spacing and weed emergence time influence weed competitiveness and competitive indices. *Weed Sci.* 54: 38-46.
- Kiani, S. Alizadeh, O. Bazr Afshan, F. and Zaker Nejad, S. 2012. Effect of weeding time on the species composition, plant density, dry weight and physiological characteristics of sweet corn weeds in Ahvaz. *Crop Physiol. J.* 4 (15): 99-112. (In Persian with English summary).
- Majnoun Hosseini, N. 2008. Cereals Production. University of Tehran Publications (In Persian).
- Meler, B., Mozes, P., Delos, M., Lopes, B. and Castillo, G. 2003. Rotation in drought in *Castilla lananacha* vetch as an alternative. *Agric: Rev. Agro.* 72: 598-603.
- Mousavi, S.K., Nazer Kakhki, S.H., Lak, M.R., Tabatabaai, R. and Behrozi, D. 2011. Evaluation of Imazetapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Iranian J. Pulses Res.* 1. 111-122. (In Persian with English summary).
- Movahedpour, F., Dabbagh Mohammadi-Nasab, A., Shakiba, M.R., Amini R. and Aharizad, S. 2013. Weed interference on soybean performance by using integrated weed management and empirical model. *Int. Res. J. Appl. Bas. Sci.* 4(1): 118-124.
- Nosrati, I., Dabbagh Mohammadi Nassab, A., Shakiba, M.R. and Amini, R. 2017. Evaluating the cultural and physical methods and reduced doses of herbicide in integrated weed management of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *J. Sust. Agric. Prod. Sci.* 27(3): 78-110. (In Persian with English summary).
- Oveisi, M., Rahiman Mashadi, H., Baghestani, M. and Alizadeh, H. 2008.

- Modeling herbicide dose effect and multiple weed species interference in corn. *Iranian J. Weed Sci.* 4(1), 47-63. (In Persian with English summary).
- Parsa, M. and Bagheri, A., 2008. Legumes. University of Mashhad Publications. Pages 56-23. (In Persian).
- Pouryousef, M., Yousefi A.R., Oveisi, M. and Asadi, F. 2015. Intercropping of fenugreek as living mulch at different densities for weed suppression in coriander. *Crop Prot.* 69: 60-64.
- Rahman, M.A, Chikushi, J., Saifizzaman, M. and Lauren, J.G. 2005. Rice straw mulching and nitrogen of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crops Res.* 91: 71-81.
- Rezvani, M., Zaefarian, F., Fani Yazdi, S.A. and M. Jovieni. 2012. Effect of dry matter allocation in vegetative and reproductive growth stages on competitiveness of soybean cultivars. *Int. J. Agric. Crop Sci.* 4(12): 1614-1622.
- Sarani, M., Rezvani Moghaddam, P., Nassiri Mohalati, M. and Zand, E. 2011. Competitive characteristics of wheat cultivars in competition with Japanese Brome (*Bromus japonicus*). *J. Plant Prot.* 25(2). (In Persian with English summary).
- Shaner, D.L., Anderson, P.C. and Stidham, M.A. 1984. Imidazolinones: potent inhibitors of acetylhydroxyacid synthase. *Plant Physiol.* 76: 545-546.
- Yousefi, A. and Amini, R. 2014. Using reduced rates of trifluralin and hand weeding in sustainable weed management of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *J. Sust. Agric. Prod. Sci.* 24(2), 95-105. (In Persian with English summary).
- Yousefi, A.R. and Peri, M.A. 2015. Use of false seedbed and reduced doses of imazethapyr for weed management in common bean (*Phaseolus vulgari* L.). *Iranian J. Pulses Res.* 6 (1): 108-116. (In Persian with English summary).
- Yousefi, A.R., Alizadeh, H.M. and Rahimian, H. 2007. Broad leaf weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) with pre- and post-emergence herbicides. *Res. on Crops.* 8: 560-564.
- Ziaei, A. 2007. Effect of water deficit stress and nitrogen deficiency on photosynthesis of maize hybrids (*Zea mays* L.). Master's thesis (Agriculture). Graduate University of Shiraz. (In Persian with English summary).