

Effect of Reduced Rates of Trifluralin in Integration with Living and Straw Mulch on Weeds and Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.)

Majid Hosseingolizadeh¹, Rouhollah Amini^{2*}, Adel Dabbagh Mohammadi Nassab²

Received: 29 April, 2021 Accepted: 9 September, 2021

1- Post Graduate Student in Weed Science, Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran,

2- Prof., Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

*Corresponding Author Email: r_amini@tabrizu.ac.ir, ramini58@gmail.com

Abstract

Background and Objective: This research was conducted in order to evaluate the effect of reduced rates of trifluralin in integration with different living mulches, wheat Straw mulch and hand weeding on weeds, grain yield and yield components of sesame.

Material and methods: The experiment was conducted in Research Field of Agriculture-Jahad in Khoda Afarin County in 2019 as factorial based on randomized complete block design with three replications. The first factor was application of different rates of trifluralin at four levels including 0, 50, 75 and 100 % (recommended dose of 2 L.ha⁻¹) of trifluralin and the second factor was different levels of non-chemical weed managements consisted of planting the living mulches of fenugreek, bitter vetch and pot marigold, application of wheat straw mulch, one time hand weeding and without non-chemical weed management (control). Also the weed-free treatment was considered in the experiment.

Results: The results indicated that the weed density and biomass were affected by herbicide dose, non-chemical weed management treatment and their interaction effect. Application of trifluralin in integration with straw mulch and hand weeding had more weed control efficacy compared with living mulch treatments. The highest reduction in weed biomass (79.33%) was observed in recommended dose of trifluralin + one time hand weeding. The non-chemical weed management treatments increased the growth traits, yield components and grain yield of sesame compared with that in without non-chemical weed management. The highest grain yield of sesame (164 g.m⁻²) was obtained in application of recommended rate of trifluralin + one hand weeding that was not significantly different with that in recommended rate of trifluralin + wheat straw mulch. In pot marigold living mulch treatment, the grain yield was not significantly different between recommended rate and 75% of recommended rate of trifluralin.

Conclusion: Among the non-chemical weed management treatments the application of wheat straw mulch and one time hand weeding had higher efficacy compared with living mulch treatments and could be used in integration with doses lower than recommended dose of trifluralin in sustainable weed management of sesame.

Keywords: Hand Weeding, Living Mulch, Reduced Dose of Herbicide, Straw Mulch, Weed Biomass

اثر مقادیر کاهش یافته علفکش تریفلورالین در تلفیق با مالچ زنده و کلس بر علف‌های هرز و عملکرد کنجد (*Sesamum indicum* L.)

مجید حسین قلی زاده^۱، روح اله امینی*^۲، عادل دباغ محمدی نسب^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۸

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، رشته اگروتکنولوژی گرایش علوم علف‌های هرز، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

* مسئول مکاتبه: E-mail: r_amin@tabrizu.ac.ir, ramini58@gmail.com

چکیده

اهداف: تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر مقادیر کاهش یافته علفکش تریفلورالین در تلفیق با انواع مالچ زنده، مالچ کلس گندم و وجین دستی بر علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد دانه کنجد اجرا شد.

مواد و روش‌ها: آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی جهاد کشاورزی شهرستان خداآفرین در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. عامل اول شامل کاربرد مقادیر مختلف علفکش تریفلورالین در چهار سطح شامل صفر، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد (دز توصیه شده ۲ لیتر در هکتار) و عامل دوم سطوح مختلف مدیریت های غیر شیمیایی علف‌های هرز شامل کاشت مالچ زنده شنبلیله، مالچ زنده گاودانه، مالچ زنده همیشه بهار، مالچ کلس گندم، یک بار وجین دستی و تیمار بدون کنترل غیرشیمیایی بود. علاوه بر این یک تیمار شاهد عاری از علف هرز در کل فصل رشد در آزمایش در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تراکم و زیست توده علف‌های هرز تحت تاثیر میزان دز علفکش، مدیریت غیرشیمیایی و اثر متقابل آن‌ها قرار گرفتند. کاربرد علفکش تریفلورالین در تلفیق با مالچ کلس گندم و وجین دستی تاثیر بیشتری در کنترل علف‌های هرز در مقایسه با تیمارهای مالچ زنده داشتند. بیشترین کاهش زیست توده علف هرز (۷۹/۳۳ درصد) در تیمار دز توصیه شده تریفلورالین+ وجین دستی مشاهده شد. تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی باعث افزایش معنی دار صفات رشدی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه کنجد در مقایسه با تیمار بدون مدیریت غیرشیمیایی شدند. بیشترین عملکرد دانه کنجد در تیمار کاربرد دز توصیه شده تریفلورالین+ وجین دستی (۱۶۴ گرم در متر مربع) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمار مدیریتی دز توصیه شده تریفلورالین+ مالچ کلس گندم نداشت. در تیمار کشت مالچ زنده همیشه بهار، تفاوت عملکرد دانه بین کاربرد دز توصیه شده و ۷۵ درصد دز توصیه شده تریفلورالین معنی دار نبود.

نتیجه‌گیری: در بین تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی علف‌هرز، کاربرد مالچ کلس گندم و یک بار وجین دستی کارایی بیشتری در مقایسه با تیمارهای مالچ زنده داشتند و می‌توانند در ترکیب با دزهای کمتر از دز توصیه شده تریفلورالین در مدیریت پایدار علف‌های هرز کنجد مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: دز کاهش یافته علفکش، زیست توده علف هرز، مالچ زنده، مالچ کلس، وجین دستی

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) متعلق به تیره Pedaliaceae و جزء دانه‌های روغنی است که آب و هوای گرمسیری را ترجیح میدهد و با بیش از ۵۰ درصد روغن از مرغوب‌ترین روغن‌های خوراکی محسوب می‌شود (ممنوعی و مهدیخانی ۲۰۱۸). در اکوسیستم‌های کشاورزی علف‌های هرز یکی از عوامل مهم در کاهش کمی و کیفی محصول می‌باشد و امروزه اهمیت این گیاهان بیش از سایر عوامل زیان‌بار در محصولات زراعی است و هزینه‌ای که برای مهار علف‌های هرز مصرف می‌شود به تنهایی برابر با کل هزینه‌های کنترل آفات و بیماری‌هاست (موسوی ۲۰۱۰). بدون کنترل علف‌های هرز، بسته به توانایی رقابتی علف هرز و گیاه زراعی، تراکم آنها و مدت زمان رقابت، کاهش عملکرد از ۱۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر خواهد بود. بنابراین مدیریت علف‌های هرز یکی از عملیات‌های کلیدی در بیشتر نظام‌های زراعی محسوب می‌شود (بانمن ۲۰۰۱). ممنوعی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که علفکش‌های تریفلورالین، آلاکلر و پنیمتالین با کارایی بالا می‌توانند علف‌های هرز را در کنجد کنترل کنند.

با توجه به گسترش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از مصرف آنها، توسعه راه‌کارهای اکولوژیک و زراعی جهت کاهش وابستگی سیستم‌های زراعی به علفکش‌ها (امینی و همکاران ۲۰۱۴)، استفاده از دز کاهش یافته سموم به عنوان گزینه‌های کم هزینه برای مدیریت علف‌های هرز در جهت کاهش مصرف سموم، از اولویت‌های کشاورزی پایدار است (سارانی و همکاران ۲۰۱۱؛ امینی و یوسفی ۲۰۱۴). دز توصیه شده علف‌کش معمولاً به میزانی است که بتواند کنترل علف‌های هرز را در شرایط مختلف اقلیمی و خاکی تضمین کند، به همین خاطر، بسیار اتفاق می‌افتد که دز توصیه شده که از طرف تولیدکننده‌ی علف‌کش بر روی برچسب آن ثبت شده است بیش از مقدار مورد نیاز باشد (کاسلی و همکاران ۱۹۹۳). در کشاورزی پایدار استفاده از مالچ‌کنشی یک روش غیر شیمیایی در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌باشد (موهلر ۱۹۹۶؛ امینی و همکاران ۲۰۲۰a). جلوگیری از رسیدن نور به سطح خاک سبب جلوگیری از رویش

گیاهچه‌های علف هرز و کاهش خسارت آن‌ها می‌شود (امینی و همکاران ۲۰۲۰b). گیاهان پوششی که به صورت مخلوط یا در تناوب با گیاهان زراعی یکساله یا چند ساله کشت می‌شوند، مالچ‌های زنده نامیده می‌شوند. مالچ‌های زنده، به دلیل اثر کنترلی بر روی علف هرز و رقابت کمتر نسبت به علف هرز با گیاه زراعی، موجب افزایش رشد و عملکرد گیاه زراعی می‌شوند (هیلت برونر و همکاران ۲۰۰۷؛ بهگام و همکاران ۲۰۱۹). بلاک شاو و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که کشت مالچ زنده و گیاهان پوششی در فصل آیش باعث کاهش ۷۵ تا ۹۷ درصد تراکم علف‌های هرز قبل از کاشت گندم گردید. مالچ‌های زنده رشد و جوانه زنی علف‌های هرز را از طریق رقابت برای نور، آب و مواد غذایی و یا ترشح و آزاد کردن مواد آلوپاتیک از بافت‌های زنده و در حال تجزیه، کاهش می‌دهند (بزیدنهوت ۲۰۱۲؛ عباس زاده و همکاران ۲۰۲۲). مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که استفاده از گیاه پوششی ماش (*Vigna radiata* L.) با روش قطع کردن، می‌تواند در مدیریت علف هرز کنجد مورد استفاده قرار گیرد.

به طور کلی استفاده از مالچ‌های زنده و مالچ‌کلش و همچنین وجین دستی همراه با مدیریت‌های مناسب می‌تواند جایگزین مطلوبی برای روش‌های کنترل شیمیایی در کنترل علف‌های هرز باشد که در نهایت موجب افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار خواهد شد (بزیدنهوت ۲۰۱۲؛ امینی و همکاران ۲۰۱۶). لذا با توجه به اهمیت کاهش مصرف علفکش‌ها و استفاده از روش‌های غیر شیمیایی مدیریت علف هرز، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر کاربرد مقادیر کاهش یافته علفکش تریفلورالین در ترکیب با روش‌های غیر شیمیایی مالچ‌کلش، انواع مالچ زنده و وجین دستی بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز، صفات رشدی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه کنجد بود.

مواد و روش‌ها

محل و زمان اجرای آزمایش

این پژوهش در سال ۱۳۹۸ در مزرعه تحقیقاتی جهاد کشاورزی شهرستان خداآفرین واقع در استان آذربایجان شرقی با مختصات جغرافیایی ۴۶ درجه و ۴۷

شده است. طبق نتایج بدست آمده از تجزیه خاک این مزرعه، بافت آن لومی و میزان اسیدیته آن ۷/۶ می باشد. نتایج آزمون خاک در جدول ۱ ارائه شده است.

دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی اجرا شد. ارتفاع از سطح دریا ۴۵۰ متر و با آب و هوایی معتدل و گرم دارای ۳۸۰ میلی لیتر بارش سالانه گزارش

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

هدایت الکتریکی dS.m ⁻¹	pH	کربن آلی (%)	نیترژن (%)	فسفر mg.kg ⁻¹	پتاسیم Mg.kg ⁻¹	بافت خاک لومی	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)
۱/۴۸	۷/۹۱	۲/۶۶	۰/۲۶	۴۱/۴	۷۶/۵		۴۸	۳۸	۱۴

بذور شنبلیله و گاوآنه و همیشه بهار کشت شد. مالچ کلش گندم نیز به میزان ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و بین ردیف‌های استفاده گردید. تراکم کشت مطلوب برای شنبلیله، گاوآنه و همیشه بهار به ترتیب ۴۰، ۶۰ و ۳۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. کشت بذور کنجد در خاک با رطوبت مناسب صورت گرفت. آبیاری نوبت دوم حدود ۴۰ روز بعد از کاشت صورت پذیرفت. تیمار علف کش تریفلورالین، قبل از کاشت در هر کرت و براساس دز توصیه شده اعمال گردید. کاربرد علفکش تریفلورالین توسط سمپاش پشته‌ی کتابی ماهتابی شرکت گویزپر اسپانیا از نوع پشته‌ی لانس دار شارژی با نازل بارانی که با فشار ۲۱۵ کیلوپاسکال و با حجم ۲۵۰ لیتر در هکتار کالیبره شده بود، انجام شد. بلافاصله بعد از سمپاشی توسط شن‌کش، حدود ۷ سانتی‌متر خاک روی هر کرت کاملاً به بهم خورده شد تا علف‌کش با خاک مخلوط شود. تیمار وجین علف‌های هرز ۵۰ روز بعد از کاشت کنجد به صورت دستی انجام شد. همچنین در تیمارهای بدون علف‌هرز (weed free) به صورت مکرر و تا پایان فصل رشد وجین دستی صورت گرفت تا در طول مدت آزمایش عاری از علف هرز بمانند.

نمونه برداری از علف‌های هرز در ۵۰ درصد گلدهی کنجد به وسیله کوادرات ۱ مترمربع و به صورت تصادفی انجام شد. علف‌های هرز داخل کوادرات پس از کف برداشتن به آزمایشگاه منتقل شد. گونه‌های علف هرز شناسایی و تراکم آنها ثبت شد. جهت اندازه‌گیری زیست توده در واحد سطح، بوته‌های علف‌هرز به دستگاه آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد منتقل شد. پس از ۴۸ ساعت زیست توده علف‌های هرز نیز با دقت ۰/۰۱ توزین شد. از جمله صفات دیگر اندازه‌گیری شده برای

در فروردین ماه سال ۱۳۹۸ شخم عمیق توسط گاوآهن برگردان‌دار انجام و متعاقب آن در اردیبهشت ماه عملیات دیسک و تسطیح انجام شد. سپس توسط دستگاه فاروئر، جوی پشته‌هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر ایجاد شد و عملیات بلوک بندی طبق نقشه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. عامل اول شامل کاربرد علف کش تریفلورالین در دزهای صفر، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد توصیه شده تریفلورالین (۲ لیتر در هکتار ترفلان ۴۸/EC) و عامل دوم روش‌های مدیریت غیر شیمیایی شامل کاربرد مالچ کلش گندم به مقدار ۵ تن در هکتار (که بعد از کشت کنجد و در مراحل اولیه جوانه‌زنی این گیاه در بین ردیف‌های کشت مورد استفاده قرار گرفت)، کاشت مالچ زنده شنبلیله (*Trigonella foenum* - *graecum* L.)، گاوآنه (*Vicia ervilia* L.) و همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.)، یک بار وجین دستی ۵۰ روز بعد از کاشت و تیمار شیمیایی بود. همچنین تیمار شاهد (عاری از علف‌هرز) نیز در آزمایش در نظر گرفته شد.

بعد از عملیات شخم و دیسک زنی عملیات فاروبندی اجرا شد. عملیات کشت بذور کنجد در ردیف‌های کشت به فاصله ۵۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۱۵ سانتی متر انجام شد. هر پلات آزمایشی شامل ۵ ردیف به طول ۵ متر بود (۱۲/۵ متر مربع). کاشت بذور کنجد در تاریخ ۶ خرداد ماه ۱۳۹۸ و با دست صورت گرفت. به منظور جلوگیری از آلودگی‌های قارچی، بذور قبل از کاشت با قارچ کش بنومیل به نسبت ۲ در هزار ضدعفونی شد. هم‌زمان با کشت بذور کنجد در روی ردیف‌های کشت، بین ردیف‌ها نیز

فراوانی مربوط به گونه های اویارسلام زرد، ترپچه وحشی، قیاق و کمترین فراوانی مربوط به گونه های مرغ و چسبک بود.

تراکم علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس تراکم علف‌های هرز (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز بر تراکم علف‌های هرز در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار تراکم علف‌های هرز در تیمار عدم مدیریت غیرشیمیایی و کمترین مقدار تراکم علف‌های هرز در تیمار وجین دستی مشاهده شد که در هیچ یک از سطوح دزهای علفکش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۱). در تیمار مدیریت غیرشیمیایی مالچ کلش گندم تفاوت تراکم علف‌های هرز در دزهای صفر و ۵۰ درصد توصیه شده معنی‌دار بود، ولی سایر سطوح دز علفکش در این تیمار مدیریت غیرشیمیایی اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند. در تیمار مدیریت غیرشیمیایی مالچ زنده شنبلیله اختلاف معنی‌داری در تراکم علف‌های هرز در سطوح مختلف دز علفکش وجود نداشت. در تیمار مدیریت غیرشیمیایی مالچ زنده گاودانه و مالچ زنده همیشه بهار، تفاوت تراکم علف‌های هرز بین سطوح دز علفکش معنی‌دار نبود.

علف‌های هرز درصد فراوانی گونه‌های مختلف علف‌های هرز بود که از رابطه زیر محاسبه شد:

$$FK = Y_i/n * 100$$

FK درصد فراوانی گونه مورد نظر، Y_i تعداد

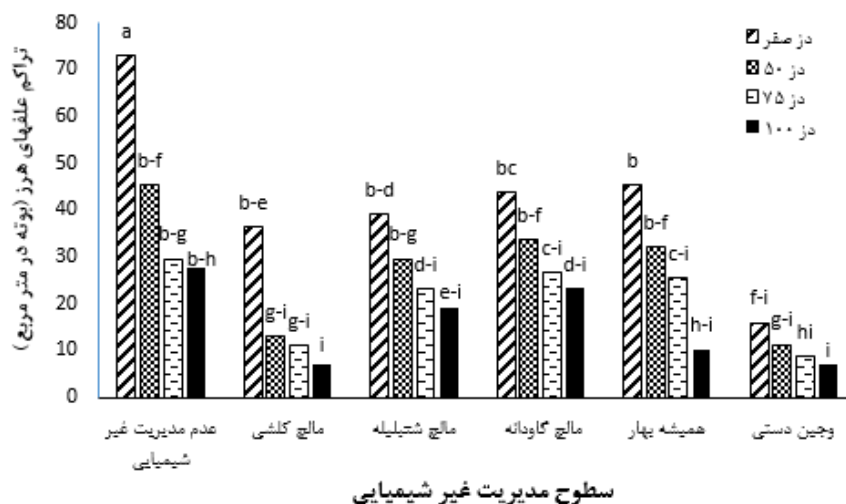
کرت‌هایی که گونه مورد نظر در آن وجود دارد و n تعداد کل کرت‌ها می‌باشد.

برداشت کنجد در تاریخ ۵ مهر ماه ۱۳۹۸ از سطح ۱ متر مربع در همه پلات های آزمایشی انجام شد. برای کنجد صفات مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته و اجزای عملکرد شامل تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در واحد سطح اندازه گیری شد. در انتها داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین آنها با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شده و از نرم افزار EXCEL برای رسم نمودارها استفاده گردید.

نتایج و بحث

ترکیب و فراوانی گونه های علف هرز

گونه های شناسایی شده در مزرعه و درصد فراوانی آنها در جدول ۲ ارائه شده است. گونه های علف هرز از هفت تیره گیاهی و هشت گونه بودند. بیشترین



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیر شیمیایی بر تراکم علف‌های هرز (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد)¶

جدول ۲- اسامی علمی، فارسی، نام تیره و فراوانی گونه های علف هرز شناسایی شده در مزرعه

یف	نام فارسی	نام علمی	نام تیره	فراوانی (%)
۱	اویارسلام زرد	<i>Cyperus esculanthus</i> L.	Cyperaceae	۱۰۰
۲	تریچه وحشی	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	۱۰۰
۳	قیاق	<i>Sorghum halepense</i> L.	Poaceae	۹۸
۴	چسبک	<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	۹۸
۵	کنگر	<i>Silybum marianum</i> L.	Asteraceae	۹۶
۶	خرفه	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	۹۲
۷	پیچک صحرایی	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	۸۱
۸	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	۴۵

زیست توده علف هرز

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علف‌کش در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز بر زیست توده علف‌های هرز کنجد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها (شکل ۲) نشان داد که در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار عدم مدیریت بیشترین زیست توده علف‌هرز را داشت. در بین تیمارهای مدیریتی، تیمار وجین دستی کمترین زیست توده علف‌هرز را داشت که بین سطوح دز علف‌کش صفر و ۵۰ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت، ولی در سایر سطوح دز علف‌کش اختلاف معنی‌داری در این تیمار مشاهده نگردید. در تیمار مالچ گاودانه بین سطوح دز ۱۰۰ درصد و ۷۵ درصد علف‌کش اختلاف معنی‌دار مشاهده شد در این تیمار، تنها در بین سطوح دز ۵۰ درصد و ۷۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در تیمار مالچ زنده همیشه بهار نیز بین سطوح دز ۱۰۰ درصد و ۷۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که استفاده از گیاه پوششی ماش در کنجد باعث کاهش معنی‌دار در زیست توده علف‌های هرز در مقایسه با تیمار آلوده به علف هرز شد. ممنوعی و مهدیخانی (۲۰۱۸) مشاهده کردند که کاربرد علف‌کش پندیمتالین و وجین دستی در کنجد، زیست توده علف‌های هرز را به طور معنی‌داری در مقایسه با تیمار آلوده به علف هرز کاهش داد. کاربرد علف‌کش متری بوزین درتلفیق با بقایای گیاهی می‌تواند علف‌های هرز یک ساله از جمله تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، خرفه (*Portulaca*)

مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که استفاده از گیاه پوششی ماش در کنجد باعث کاهش معنی‌دار در تراکم علف‌های هرز در مقایسه با تیمار آلوده به علف هرز شد. امینی و همکاران (۲۰۲۰ a) مشاهده کردند که ترکیب علف‌کش‌های پندیمتالین و تریفلورالین با مالچ کلش گندم باعث کاهش معنی‌داری در تراکم علف‌های هرز بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.) گردید. بهگام و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که تاثیر مالچ زنده و مالچ کلش گندم در کاهش تراکم علف‌های لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) کمتر از تیمار وجین دستی بود. در ارزیابی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) مشاهده کردند که تراکم علف‌هرز تحت تاثیر تیمارهای مدیریت علف‌هرز قرار گرفت و تیمار مدیریت شیمیایی مکانیکی کمترین تراکم علف‌هرز و بیشترین کارایی کنترل علف‌هرز را داشت (دباغ محمدی نسب و همکاران ۲۰۱۳). در بررسی اثر روش‌های مختلف مدیریت علف هرز بر تراکم علف‌هرز زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) گزارش شد که اثر روش‌های مدیریت علف‌هرز بر تراکم علف‌هرز در واحد سطح معنی‌دار شده و تیمار وجین دستی کمترین و تیمار شاهد آلوده بیشترین تراکم علف هرز را داشت (قربانی و همکاران ۲۰۱۱). در تحقیقی دیگر، کاربرد مالچ تاثیر کمتری در کاهش زیست توده علف‌های هرز باریک برگ داشته که به نظر می‌رسد مقادیر به کار رفته نتواسته پوشش یکنواختی برای جلوگیری از نفوذ نور فراهم کند و باید مقادیر بیشتری از بقایا بدین منظور شود (رحیمی و همکاران ۲۰۱۵).

(*oleracea* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) (آل ابراهیم و همکاران ۲۰۱۰). امینی و همکاران (۲۰۲۰ b)

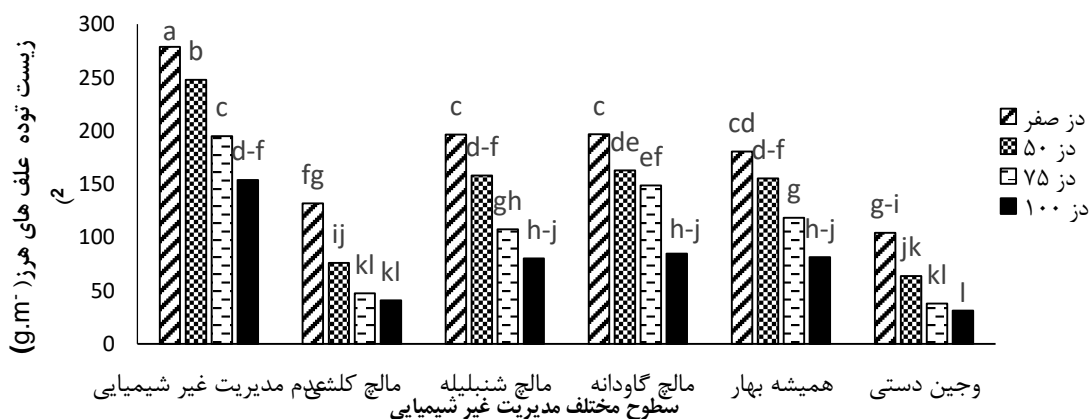
جدول ۳- تجزیه واریانس صفات علف‌های هرز، صفات رشدی و اجزای عملکرد کنجد تحت تاثیر دز علفکش و مدیریت غیرشیمیایی علف‌هرز

میانگین مربعات							منابع تغییر
تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول	تعداد برگ در بوته	ارتفاع بوته	زیست توده علف هرز	تراکم علف هرز	درجه آزادی	
۵/۸۲	۴۶۷/۶	۰/۴۳۷	۱۳۷/۵**	۱۴۷۳/۷ ^{ns}	۴۶۴۱/۱	۲	بلوک
۲۲۱/۱**	۱۵۱۰۵**	۶۱/۸**	۶۲۷/۴**	۲۱۶/۱**	۵۸۴۸/۱**	۳	دز علفکش
۱۰۳۴/۶**	۳۴۵۵۲**	۱۴۸/۵**	۱۹۴۶/۲**	۱۲۸۸۵/۲**	۵۸۴۶/۱**	۵	مدیریت غیرشیمیایی
۸/۹۵**	۴۲۹/۹ ^{ns}	۳/۴**	۱۱/۲ ^{ns}	۲۷۵۶۶**	۵۳۲/۲**	۱۵	دز علفکش × مدیریت غیرشیمیایی
۳/۳۴	۴۶۵/۴	۱/۶	۲۸/۳	۱۶۸/۳	۱۲۵/۶	۴۵	اشتباه آزمایشی
۲/۴۵	۹/۶۵	۵/۷۹	۲/۹۳	۹/۶۴	۱۴/۱		ضریب تغییرات (%)

^{ns}، * و ** به ترتیب به مفهوم غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

گزارش کردند که کاربرد مالچ کلش گندم در مزرعه ذرت (*Zea mays* L.) باعث کاهش معنی دار در زیست توده علف هرز توق (*Xanthium strumarium* L.) گردید و با افزایش میزان کلش گندم، این کاهش بیشتر شد. بهگام و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که کمترین زیست توده علف هرز در تیمار وچین دستی در تلفیق با مقادیر مختلف علفکش حاصل شد و بیشترین زیست توده علف هرز در تیمار مالچ زنده گاودانه مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمار مالچ کلش گندم نداشت.

را به خوبی کنترل نماید، به طوری که در مرحله گلدهی سیب زمینی، هنگام کاربرد متری بوزین همراه با بقایای گندم، تراکم خرفه به کمتر از هشت و تراکم تاج خروس ریشه قرمز و سلمه تره به کمتر از سه بوته درمتر مربع کاهش یافت (محمد دوست چمن آبادی ۲۰۱۱). در آزمایشی مبنی بر کاربرد ترفلان جهت کنترل علف‌های هرز سیب زمینی، زیست توده علف‌های هرز سلمه تره و تاج خروس کاهش یافت به طوری که کاربرد یک لیتر درهکتار از ماده موثره، زیست توده سلمه تره و تاج خروس به ترتیب ۶۰ و ۷۵٫۲۵ درصد کاهش نشان داد

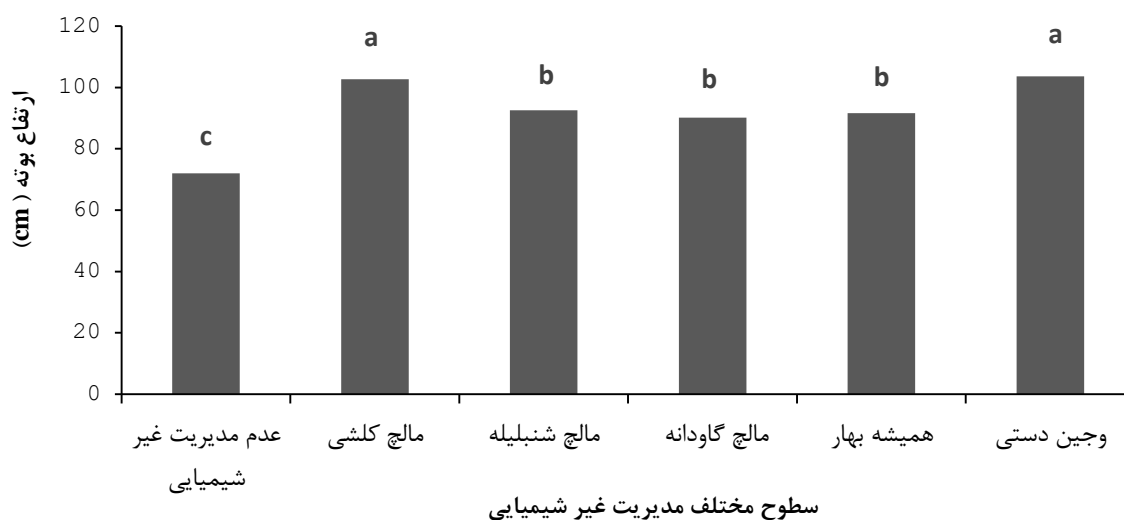


شکل ۲- ترکیب تیماری دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز برای زیست توده علف‌های هرز (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می باشد)

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که اثر متقابل دز علف‌کش در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز بر ارتفاع کنجد معنی‌دار نبود. اثر اصلی دز علف‌کش و اثر مدیریت غیر شیمیایی در ارتفاع کنجد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. نتایج مربوط به مقایسه میانگین (شکل ۳) نشان داد بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار وجین

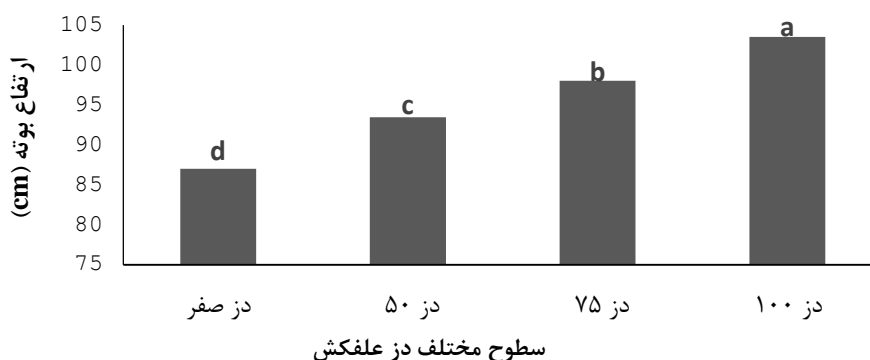
دستی (۱۰۳/۶ سانتی متر) بود و کمترین ارتفاع مربوط به تیمار عدم مدیریت (۷۱/۹ سانتی متر) بود. طبق نتایج مقایسه میانگین (شکل ۳) ارتفاع بوته در تیمارهای مدیریت غیر شیمیایی وجین دستی و مالچ کلش گندم اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین ارتفاع بوته در تیمارهای مالچ زنده شنبلیله، مالچ زنده گاودانه و مالچ زنده همیشه بهار نیز تفاوت معنی‌دار را نشان ندادند.



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مدیریت غیر شیمیایی علف هرز بر ارتفاع بوته کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد)

مربوط به تیمار دز علف‌کش صفر درصد مشاهده و در بین تمامی سطوح دز علف‌کش اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

مقایسه میانگین اثر دز علف‌کش بر ارتفاع بوته کنجد (شکل ۴) نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته در دز علف‌کش ۱۰۰ درصد توصیه شده و کمترین ارتفاع بوته



شکل ۴- اثر سطوح مختلف دز علف‌کش بر ارتفاع بوته کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد)

علف‌کش، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ولی بین سایر سطوح دز علفکش در تیمارهای مالچ زنده، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در کاربرد تیمارهای تریفلورالین تعداد برگ در بوته‌ی بیشتری نسبت به تیمارهای کاربرد پندیمتالین در بادرشبو حاصل شد و همچنین با اضافه کردن مالچ کلش گندم به تیمارهای علفکش، افزایش معنی‌داری در تعداد برگ در بوته بادرشبو حاصل شد (امینی و همکاران ۲۰۲۰). بیشترین تعداد برگ در بوته نخود به تیمار وجین دستی علف‌های هرز اختصاص داشت و تیمارهای کاربرد پیش کاشت آمیخته با خاک تریفلورالین، کاربرد پیش رویشی بنتازون، کاربرد پیش رویشی ایمازتاپیر، از نظر تعداد برگ در بوته نخود تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین دستی نداشتند (موسوی ۲۰۱۰).

تعداد کپسول در بوته

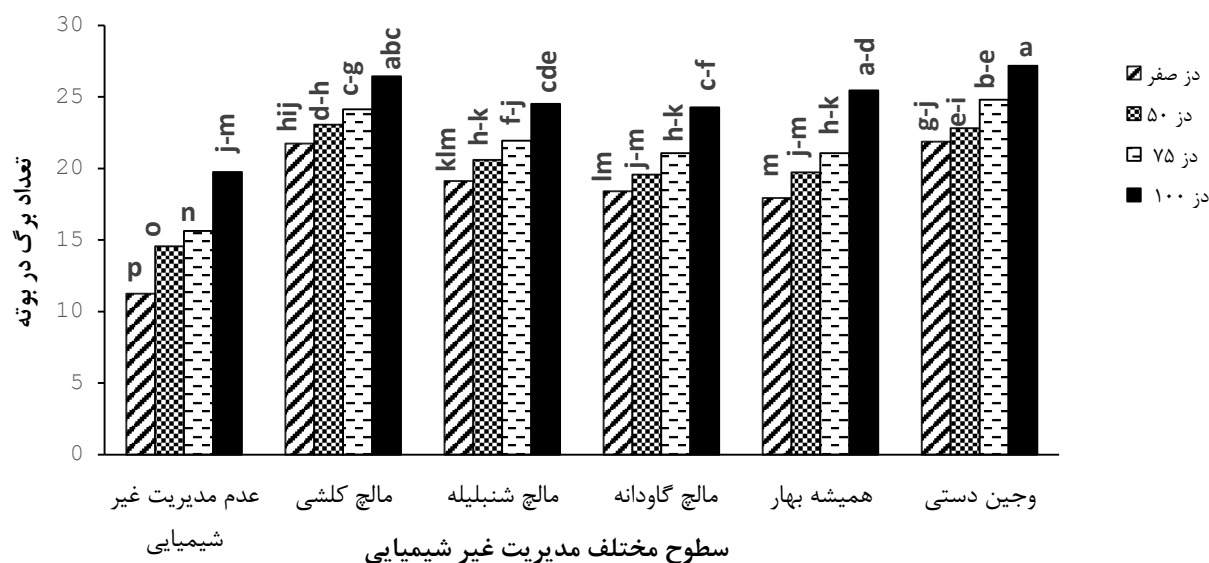
نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز بر تعداد کپسول در بوته‌ی کنجد معنی‌دار نبود. اثر اصلی دز علف‌کش و اثر مدیریت غیر شیمیایی در تعداد کپسول در بوته کنجد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی (شکل ۶) نشان داد بیشترین تعداد کپسول در بوته مربوط به تیمار یک بار وجین دستی و کمترین تعداد کپسول در بوته مربوط به تیمار عدم مدیریت غیرشیمیایی بود. تعداد کپسول در بوته در تیمار یک بار وجین دستی و مالچ کلش اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند. تیمارهای مالچ زنده شنبلیله، گاودانه و همیشه بهار نیز اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند.

طبق بررسی‌های انجام شده در اثر تداخل علف‌های هرز روی لوبیا ارتفاع بوته‌ی آن کاهش یافت و همچنین بالعکس با کنترل علف‌های هرز ارتفاع بوته لوبیا افزایش نشان داد (بهگام و همکاران ۲۰۱۸). با افزایش دز مصرفی علفکش ارتفاع بوته نخود (*Cicer arietinum* L.) افزایش یافت به طوری که بیشترین ارتفاع بوته با کاربرد دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علفکش حاصل گردید و کمترین ارتفاع بوته نخود در تیمار بدون کاربرد علفکش به دست آمد (نصرتی و همکاران ۲۰۱۷). احمدی کاکاوندی و همکاران (۲۰۲۲) نیز گزارش کرد که با استفاده از دز ۱۰۰ درصد توصیه شده ی تریفلورالین + مالچ کلشی، ارتفاع بوته‌ی زیره سبز افزایش یافت.

تعداد برگ در بوته

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز بر تعداد برگ در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها (شکل ۵) نشان داد در بین تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی، تیمار وجین دستی بیشترین تعداد برگ در بوته (۲۷/۱۷) را داشت و کمترین تعداد برگ در بوته در تیمار عدم مدیریت غیرشیمیایی مشاهده شد (۱۱/۲۴). در همه سطوح مدیریت غیرشیمیایی با افزایش دز علفکش، تعداد برگ در بوته افزایش یافت ولی میزان این افزایش در مدیریت‌های مختلف غیرشیمیایی متفاوت بود. در تیمار یک بار وجین دستی بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد توصیه شده تعداد برگ در بوته اختلاف معنی‌داری نداشت و در تیمار مالچ کلش گندم بین سطوح مختلف دز علفکش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

در تیمارهای مالچ زنده شنبلیله، گاودانه و همیشه بهار بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد توصیه شده‌ی



شکل ۵ - مقایسه میانگین ترکیبات تیماری دز علفکش در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز در تعداد برگ در بوته کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ می باشد)



شکل ۶ - مقایسه میانگین اثر تیمارهای مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز بر تعداد کپسول در بوته کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ می باشد)

مشاهده کردند که بیشترین تعداد کپسول در بوته کنجد در تیمار استفاده از گیاه پوششی ماش به همراه دز کاهش یافته علفکش حاصل گردید که تفاوت معنی داری با تیمار عاری از علف هرز نداشت. استفاده از تیمارهای مالچی باعث کاهش تلفات رطوبتی شده و افزایش کارایی

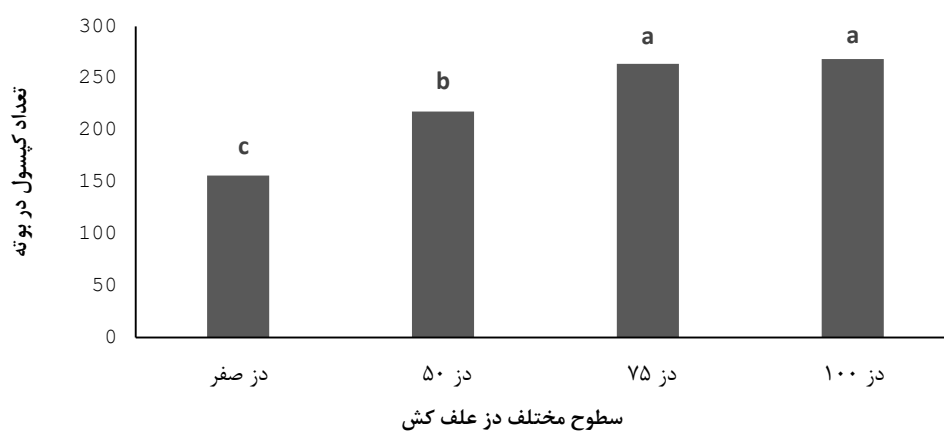
مقایسه میانگین اثر اصلی دز علفکش بر تعداد کپسول در بوته (شکل ۷) نشان داد که با افزایش دز علفکش، تعداد کپسول در بوته کنجد افزایش داشته و بین دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد توصیه شده علفکش اختلاف معنی داری مشاهده نشد. مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷)

مدیریت غیر شیمیایی با افزایش دز علفکش تعداد دانه در کپسول با مقدار متفاوت افزایش یافت. در تیمارهای وجین دستی و کلش گندم بین تمامی سطوح دز علفکش اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. کمترین تعداد دانه در کپسول مربوط به تیمار عدم مدیریت غیرشیمیایی با دز صفر درصد علفکش بود (۴۴ دانه) که به همین تیمار و دز ۵۰ درصد توصیه شده علفکش اختلاف معنی‌داری نداشت. در تیمارهای مالچ زنده شنبلیله، گاو دانه و همیشه بهار بین تعداد دانه در کپسول در سطوح ۱۰۰ و ۷۵ درصد دز توصیه شده علفکش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) نیز گزارش کردند که بیشترین تعداد دانه در کپسول در بوته کنجد در تیمار کشت گیاه پوششی ماش با تراکم ۱۵ بوته در متر مربع حاصل گردید که تفاوت معنی‌داری با تیمار عاری از علف هرز در کل دوره رشد نداشت.

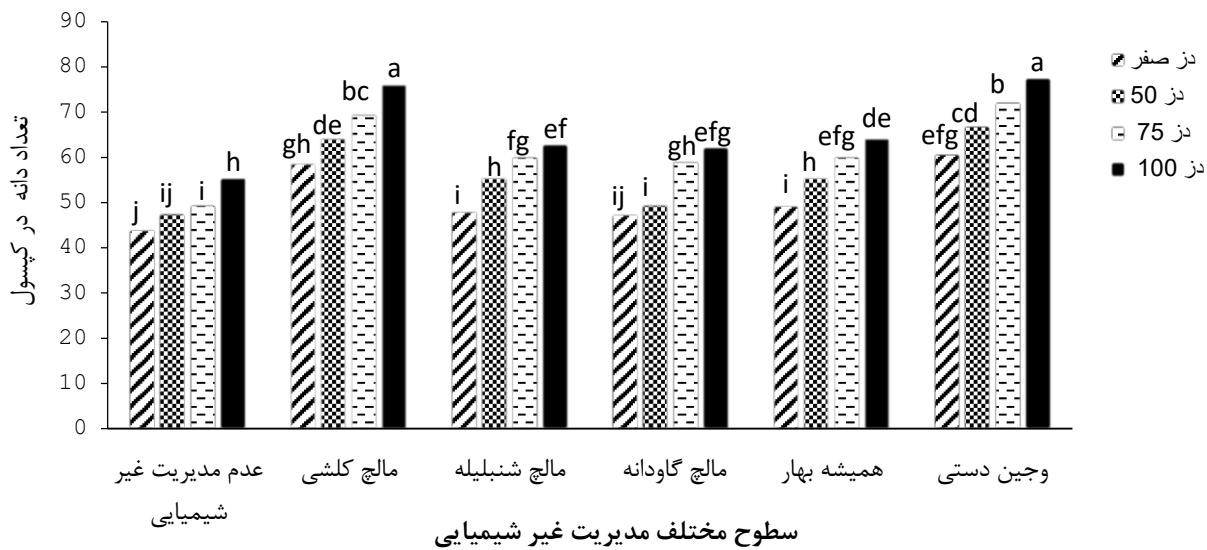
انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ساقه به گل‌ها را در پی داشته و در نهایت به افزایش عملکرد محصول کمک می‌کند. تیمار ترکیبی علفکش پیش کاشت تریفلورالین همراه با مالچ کلشی و وجین دستی بالاترین عملکرد گل را داشت (فرخ بخت و همکاران ۲۰۱۱).

تعداد دانه در کپسول

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که اثر دز علفکش، مدیریت غیرشیمیایی و اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز بر تعداد دانه در کپسول کنجد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها (شکل ۸) نشان داد که بیشترین تعداد دانه در کپسول مربوط به تیمار یک بار وجین دستی به همراه دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علفکش بود که با تیمار کاربرد مالچ کلش به همراه دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علفکش اختلاف معنی‌داری نداشت. در تمامی سطوح



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف دز علفکش بر تعداد کپسول در بوته‌ی کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد)



شکل ۸- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف های هرز برای تعداد دانه در کپسول کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دارد در سطح احتمال ۱٪ می باشد)

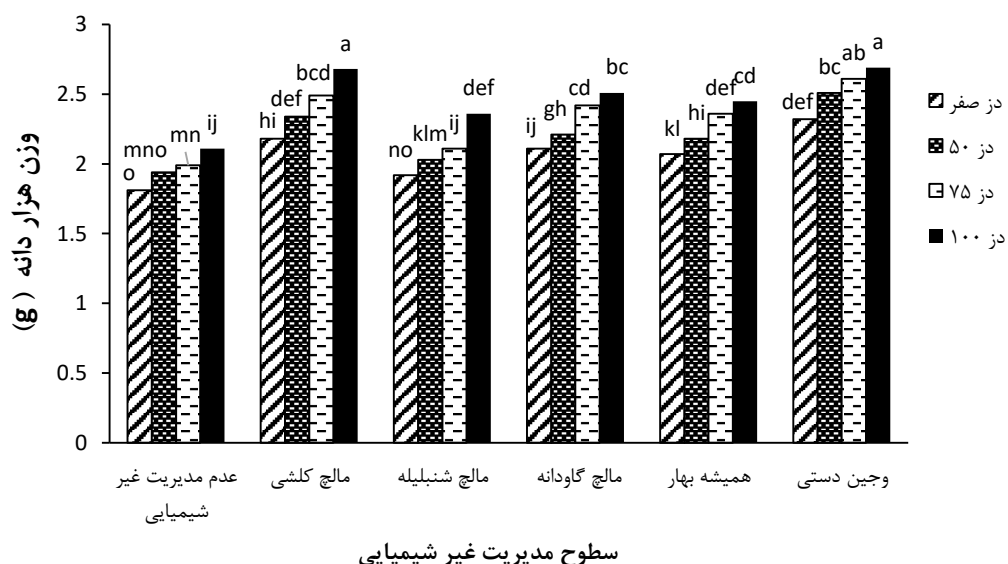
وزن هزار دانه
نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که اثر دز علفکش، مدیریت غیرشیمیایی و اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیر شیمیایی علف های هرز بر وزن هزار دانه کنجد در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین ها (شکل ۹) نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار یک بار وجین دستی با دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علف کش مشاهده گردید که با وزن هزار دانه در همین تیمار و دز ۷۵ درصد توصیه شده علفکش اختلاف معنی داری نداشت. همچنین بین تیمارهای وجین دستی و کاربرد مالچ کلش گندم در تیمار کاربرد دز ۱۰۰ درصد توصیه شده ی علفکش اختلاف معنی داری در وزن هزار دانه کنجد مشاهده نشد. در تیمار کاربرد مالچ کلش گندم

بین دز های ۱۰۰ و ۷۵ درصد توصیه شده اختلاف معنی دار وجود داشت ولی بین سطوح دز ۷۵ و ۵۰ درصد توصیه شده اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در تیمارهای مالچ زنده همیشه بهار و گاودانه در وزن هزار دانه بین سطوح ۱۰۰ و ۷۵ درصد دز توصیه شده علفکش اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی در مالچ زنده شنبلیله بین تمامی سطوح دز علف کش اختلاف معنی داری مشاهده گردید. مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) مشاهده کردند که وزن هزار دانه کنجد تحت تاثیر تیمارهای مدیریت تلفیقی علف هرز شامل کشت گیاه پوششی ماش و روش های مدیریت گیاه پوششی قرار نگرفت.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که اثر دز علفکش، مدیریت غیرشیمیایی و اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیر شیمیایی علف های هرز بر وزن هزار دانه کنجد در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین ها (شکل ۹) نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار یک بار وجین دستی با دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علف کش مشاهده گردید که با وزن هزار دانه در همین تیمار و دز ۷۵ درصد توصیه شده علفکش اختلاف معنی داری نداشت. همچنین بین تیمارهای وجین دستی و کاربرد مالچ کلش گندم در تیمار کاربرد دز ۱۰۰ درصد توصیه شده ی علفکش اختلاف معنی داری در وزن هزار دانه کنجد مشاهده نشد. در تیمار کاربرد مالچ کلش گندم

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه و عملکرد دانه کنجد تحت تاثیر دز علفکش و مدیریت غیرشیمیایی علف هرز

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییر
عملکرد دانه	وزن هزار دانه		
۱۱۱/۰۰۵	۰/۰۶۵	۲	بلوک
۱۷۶/۸۷**	۵۳/۵۶۱**	۳	دز علفکش
۱۶۰/۶۲**	۱۷/۴۴۲**	۵	مدیریت غیرشیمیایی
۸/۳۶**	۲/۴۷۷**	۱۵	دز علفکش × مدیریت غیرشیمیایی
۲/۱۹	۰/۱۴۲	۴۵	اشتباه آزمایشی
۴/۳۷	۵/۸۷		ضریب تغییرات (%)



شکل ۹- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز برای وزن هزار دانه کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ می باشد)

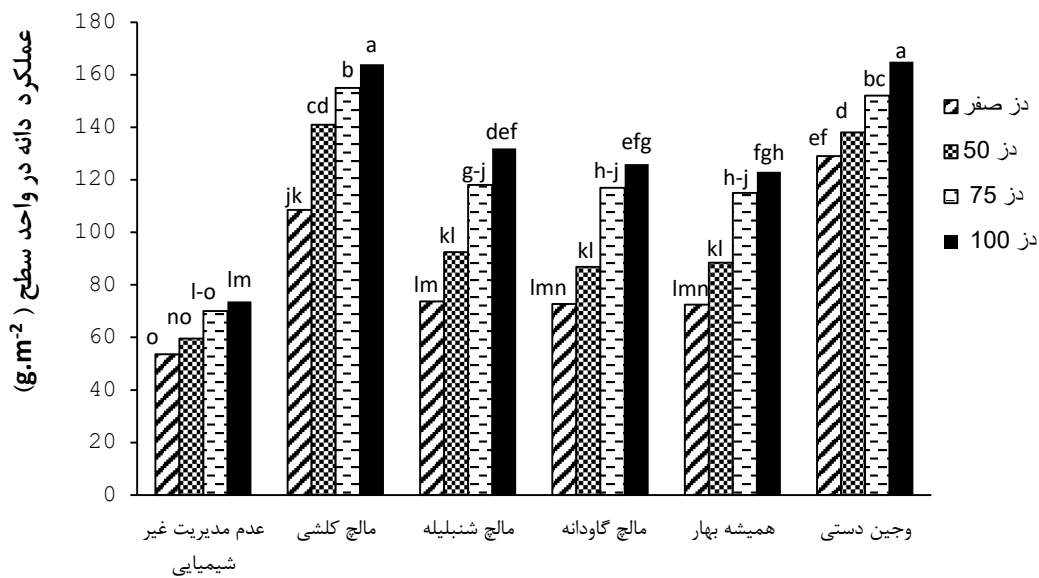
داری با همین دز علفکش در تیمار مالچ کلشی نداشت. در همه سطوح دز علفکش، تیمارهای کشت مالچ‌های زنده شنبلیله، همیشه بهار و گاودانه عملکرد دانه کمتری نسبت به این تیمارها داشتند. در همه سطوح مدیریت غیرشیمیایی، به جز مالچ زنده همیشه بهار، افزایش دز علفکش باعث افزایش عملکرد دانه کنجد شد. در تیمار مالچ زنده همیشه بهار اختلاف عملکرد دانه کنجد بین دزهای توصیه شده و ۷۵ درصد دز توصیه شده معنی دار نبود. در واقع در این تیمار مدیریت غیرشیمیایی به

عملکرد دانه در واحد سطح

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که اثر اصلی دز علفکش، مدیریت غیرشیمیایی و اثر متقابل دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد دانه کنجد در واحد سطح، در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌ها (شکل ۱۰) نشان می‌دهد بیشترین عملکرد دانه در تیمار یک بار وجین دستی با دز ۱۰۰ درصد توصیه شده علفکش (۱۶۴ گرم در متر مربع) مشاهده گردید که تفاوت معنی

(۲۰۱۸) نیز گزارش کرد که کاربرد تریفلورالین با مقدار ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار همراه با مالچ کلش گندم تا ۸۴٪ باعث افزایش عملکرد دانه گاو زبان اروپایی (*Borago officinalis* L.) نسبت به تیمار آلوده به علف هرز شد. کاربرد مالچ کلشی در تلفیق با دزهای مختلف تریفلورالین باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه زیره‌سبز شد و بیشترین عملکرد دانه در تیمار تریفلورالین ۱۰۰٪+ مالچ کلشی حاصل شد (احمدی کاکاوندی و همکاران ۲۰۲۲). امینی و همکاران (۲۰۲۰a) نیز مشاهده نمودند که تلفیق مالچ کلش با دزهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد توصیه شده تریفلورالین باعث افزایش عملکرد بادرشبو در هکتار شد. همچنین کاهش عملکرد دانه کنجد در تیمارهای مالچ زنده را می‌توان به رقابت آنها برای جذب آب و مواد غذایی با کنجد نسبت داد که در پژوهش مهدی پور و همکاران (۲۰۱۷) نیز گزارش شده است.

جای دز توصیه شده علفکش می‌توانیم از ۷۵ درصد دز توصیه برای حصول مقدار ثابت عملکرد کنجد استفاده کنیم. به طور کلی کارایی تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی کنترل علف هرز شامل یک بار وجین دستی و کاربرد مالچ کلش گندم در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد دانه بیشتر از تیمارهای مالچ زنده بود. عباس زاده و همکاران (۲۰۲۲) نیز مشاهده کردند که عملکرد دانه شوید (*Anethum graveolens* L.) در تیمار کاربرد مالچ کلش گندم بیشتر از تیمارهای مالچ زنده شنبلیله و گاودانه بود. ممنوعی و مهدیخانی (۲۰۱۸) نیز گزارش کردند که عملکرد دانه کنجد در تیمار وجین دستی علف-هرز بیشتر از تیمارهای کاربرد پندیمتالین با مقادیر مختلف بود. افزایش عملکرد دانه کنجد در تیمار کاربرد مالچ کلش گندم را می‌توان به افزایش ذخیره رطوبتی خاک نیز نسبت داد که در پژوهش‌های قبلی (امینی و همکاران ۲۰۲۰ a,b) نیز گزارش شده است. سارنچه



سطوح مدیریت غیر شیمیایی

شکل ۱۰- ترکیبات تیماری دز علفکش در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد دانه کنجد (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد)

معنی‌دار در زیست توده علف‌های هرز شد ولی میزان این کاهش در کاربرد مالچ کلشی و وجین دستی بیشتر از تیمارهای مالچ زنده شنبلیله، همیشه بهار و گاودانه

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در همه سطوح مدیریت غیرشیمیایی، افزایش دز علفکش باعث کاهش

بیشتری در مقایسه با تیمارهای مالچ زنده داشتند و می-توانند در ترکیب با دزهای کمتر از دز توصیه شده تریفلورالین در مدیریت پایدار علف‌های هرز کنجد مورد استفاده قرار گیرند.

سپاسگزاری

از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان خدا آفرین به جهت همکاری و مساعدت در اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی می شود.

بود. کمترین زیست توده علف‌های هرز در تیمار وجین دستی و سپس در تیمار مالچ کلشی مشاهده شد. در تیمار مالچ زنده همیشه بهار عملکرد دانه در دزهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد دز توصیه شده تفاوت معنی داری نداشتند و دز ۷۵ درصد توصیه شده می تواند به جای دز توصیه شده جهت حصول عملکرد یکسان استفاده شود. به طور کلی همه تیمارهای مدیریت غیرشیمیایی شامل مالچ‌های زنده، مالچ کلش و وجین دستی علف هرز باعث کاهش زیست توده علف هرز و افزایش عملکرد دانه کنجد شدند ولی کاربرد مالچ کلش گندم و یک بار وجین دستی کارایی

منابع مورد استفاده

- Abbaszadeh M, Amini R, and Dabbagh Mohammadi Nassab A. 2022. Effect of non-chemical methods integrated with reduced rates of trifluralin on weeds and yield of dill (*Anethum graveolens* L.). Journal of Agriculture Science and Sustainable Production, 32(1): 245-259. (In Persian).
- Adesemoye AO, Torbert HA, and Kloepper JW. 2008. Enhanced plant nutrient use efficiency with PGPR and AMF in an integrated nutrient management system. Canadian Journal of Microbiology, 54: 876-886.
- Ahmadi-Kakavandi R, Amini R, Shakiba MR and Nosratti I, 2022. Effect of mulch application in integration with reduced rates of trifluralin on weeds and essential oil yield of cumin (*Cuminum cyminum* L.). Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 32 (2). In Press. (In Persian).
- Al-Ibrahim M, Rashed Mohassel M, Coxon A, Baghestani M, Ghorbani R. 2011. Application of pre-progressive application of several herbicides in the control of *Chenopodium album* and *Amaranthus retroflexus* in potato fields (*Solanum tuberosum*). Journal of Plant Protection, 4. 367-358. (In Persian).
- Amini R, and Yousefi A. 2014. Using reduced rates of trifluralin and hand weeding in sustainable weed management of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Agriculture Science and Sustainable Production, 24(2): 95-105. (In Persian).
- Amini R, Ebrahimi A, and Dabbagh Mohammadi Nasab A. 2020a. Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) essential oil content and composition as affected by sustainable weed management treatments. Industrial Crops & Products, 150: 112416.
- Amini R, Mobli A and Aghajani Z. 2016. Herbicides – Environmental Impact Studies and Management Approaches (Translation). University of Tabriz Press.
- Amini R, Mobli A, and Dabbagh Mohammadi Nasab A. 2020b. Response of common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) emergence and competition with corn (*Zea mays* L.) to seed burial depth and mulch. Archives of Agronomy and Soil Science, 66 (5): 679–693.
- Amini R, Pezhgan H and Dabbagh Mohammadi Nasab A. 2014. Evaluating the competitive ability of different common bean genotypes against the weeds. Iranian Journal of Field Crops Research, 12 (3): 491-501. (In Persian)
- Banman T. 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-celery intercropping system. Ph. D. Thesis. Wageningen Agricultural University. The Netherland.
- Behgam M, Amini R, Dabbagh Mohammadi Nassab A. 2019. Effect of integrated weed management methods on yield and yield components of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 28(4): 175-190. (In Persian).

- Bezuidenhout SR, Reinhardt CF and Whitwell MI, 2012. Cover crops of oats, stooling rye and three annual ryegrass cultivars influence maize and *Cyperus esculentus* growth. *Weed Research*, 52: 153-160.
- Blackshaw RE, 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivars against downy brome. *Agronomy Journal*, 86: 649-654.
- Caseley JC, Wilson BJ, Watson E, and Arnold GM. 1993. Enhancement of mechanical weed control by sub-lethal doses of herbicide. *Proceeding 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. *International Journal of Biosciences*, 3 (3): 70-75.
- Farokhbakht O, Lorzadeh Sh and Khodarahmpour Z. 2010. Evaluation of effect of integrated weeds management on yield and yield of components of Cowpea (*Vigna sinensis* L.) in the North of Khuzestan. *Scientific Journal Management System*, 2(6): 1-12. (In Persian).
- Ghorbani R, Koocheki A, Hosseini A, Jahani M, Asadi G, Aghel H and Abadi A. 2011. Effects of planting date, time and methods of weed control on weed density and biomass in cumin fields. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 8(1), 120-127. (In Persian).
- Ghorbani R, Koocheki A, Hosseini A, Jahani M, Asadi G, Aghel H and Abadi A. 2011. Effects of planting date, time and methods of weed control on weed density and biomass in cumin fields. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 8(1): 120-127. (In Persian).
- Khajepour MA. 1994. *Industrial Crop Production*. Esfahan University of Jihad Center Publisher, Iran. 250 p. (In Persian).
- Liebman, M., and Davis, A.S. 2000. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research*. 40: 27-47.
- Mamnoei E, and Mehdikhani H. 2018. Effect of nitrogen levels and pendimethalin herbicide on density and dry weight of weeds and grain yield of sesame (*Sesamum indicum* L.). *Journal of Plant Protection*, 32(3): 399-407. (In Persian).
- Mamnoei E, Shimi P, and Baghestani MA. 2012. Evaluation of various herbicide efficiency in weed control of sesame (*Sesamum indica*) in Jiroft and Kohnuj. *Iranian Journal of Weed Science*, 8: 1-12. (In Persian).
- Mehdipour H, Abbasi R, Abbasian A. 2017. Interaction of density and management of mungbean (*Vigna radiata* L.) on sesame (*Sesamum indicum* L.) seed yield and weeds control. *Journal of Sustainable Agriculture and Production Science*, 27 (2): 37-48. (In Persian).
- Mohammad Dust Chamanabad HR. 2011. *Scientific and practical introduction to the basics of weed control*. JIHAD Press Organization. 236 P.
- Mousavi MR. 2010. *Weed Control (Second Edition)*. Knowledge Boundary Publications.
- Ngouajio, M., Giffen, M. E., and Hutchinson, C.M. 2003. Effect of cover and management system on weed population in lettuce. *Crop Protection*, 22: 57-64.
- Nosrati I, Dabbagh Mohammadi Nassab A, Shakiba MR, Amini R. 2017. Evaluating the cultural and physical methods and reduced doses of herbicide in integrated weed management of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 27(3): 78-110. (In Persian).
- Rahimi MR, Yousefi AR, Jamshidi Kh, Pouryousef M, and Fotovat R. 2015. The study efficiency of reduced rate of pendimethalin integrated with mulch and hand-weeding in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Journal of Plant Protection*, 29(4): 521-530. (In Persian).
- Sarani M, Rezvani Moghaddam P, Nassiri Mohalati M, and Zand E. 2011. Competitive characteristics of wheat cultivars in competition with Japanese brome (*Bromus japonicus*). *Journal of Plant Protection*, 25(2): 127-133. (In Persian).

Sarencheh S. 2018. Evaluating the application efficiency of different herbicides rates integrated with straw mulch and hand weeding in weed management of Borage (*Borago officinalis* L.). M.Sc. Thesis. Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. Iran. (In Persian).

Zand, A., Rahimian Mashhadi, H., Kouchaki, A., Khalqani, J., Mousavi, K. And Ramezani, K. 2004. Weed Ecology. Publications University of Mashhad.