مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ٤ (١٣٨٧) ٨٣-٧٥

تاثیر علف کش های سولفونیل اوره بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا در تناوب با گندم

حامد منصوری[1]، اسکندر زند[2]، محمد علی باغستانی میبدی[2]، مرتضی توکلی[3]

[1] گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی[2]، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، بخش تحقیقات علف های هرز[3]، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲۵

تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۳۰

چکیده

به منظور بررسی اثرات علف کش های سولفونیل اوره بر کلزا که در تناوب با گندم کشت شده بود، آزمایشی بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و در ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارتند بودند از: علف کش های توتال (متسولفورون متیل+ سولفوسولفورون)، شوالیه (یدوسولفورون+ مزوسولفورون)، آپیروس (سولفوسولفورون) در ۴ دز مختلف (۲۱، ۳۱/۵، ۴۲ و ۵۱)، مگاتن (کلروسولفورون)، برومایسید (بروموکسینیل+ام سی پی ای)، آتلانتیس (یدوسولفورون+ مزوسولفورون) و شاهد بدون علف کش. تیمارها در مزرعه گندم و در اواخر دوره پنجه زنی اعمال شد و کلزا نیز پس از برداشت گندم، در پائیز کشت گردید. نتایج نشان داد که علف کش توتال با ۲۰/۳ درصد کاهش عملکرد نسبت به شاهد، بیشترین کاهش عملکرد را سبب شد. بعد از علف کش توتال، بیشترین کاهش عملکرد دانه کلزا را علف کش های آپیروس به مقدار ۵۱ گرم ماده موثره در هکتار با ۱۷/۳ درصد کاهش عملکرد، آپیروس به مقدار ۴۲گرم ماده موثره در هکتار با ۱۳/۵۳ درصد کاهش عملکرد و علف کش مگاتن با ۱۳/۳۲ درصد کاهش عملکرد داشتند.

واژه های کلیدی: سولفوسولفورون، مت سولفورون، مزو سولفورون ، کلروسولفورون

مقدمه

سولفونیل اوره ها خانواده ای از علف کش ها هستند که برای کنترل علف های هرز پهن برگ و بعضی گراسها به کار می روند. مهمترین ویژگی این خانواده از علف کش ها، فعالیت زیستی بسیار زیاد و در نتیجه مصرف در مقادیر بسیار کم و با طیف علف کشی گسترده است (Russell *et al.*, 2002). این علف کش ها بازدارنده استولاکتات سنتاز[1] (ALS) که یک آنزیم کلیدی و مهم در ساخت اسیدهای آمینه زنجیری شاخه دار در گیاهان است، می باشند (Brown et al., 1998; Ort, 2007). مصرف این علف‌کش‌ها در محصولات مختلف از ۲ تا ۷۵ گرم ماده موثره در هکتار متغیراست. این مقادیر ۲۵۰ برابر از علف کش های رایج دیگر کمتر است (Russell *et al.*, 2002). مصرف کم این علف کش ها تضمینی برای تحمل زیاد محیطی نیست و حتی در مواردی مقادیر کمتر از یک درصد مقدار مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است (Beyer *et al.*, 1987). چنانچه میزان بقایای علف کش های سولفونیل اوره در محدودهٔ ۰/۰۱ تا ۰/۰۷ نانوگرم در گرم خاک باشد، ممکن است رشد گونه های زراعی و مرتعی حساس کاهش یابد (Moyer *et al.*, 1990). زمان مصرف علف کش های سولفونیل اوره در گندم ترجیحاً پس رویشی و در بهار است و از این رو فاصله کم بین زمان کاربرد علف کش با کشت بعدی ممکن است باعث خسارت به محصول بعدی شود (Menne and Berger, 2001).

برای بررسی اثرات علف کش ها بر محصولات یا از روش آنالیز دستگاهی یا از روش زیست سنجی استفاده می شود. با توجه به بالا بودن هزینه استفاده از روش آنالیز دستگاهی، می توان از روش زیست سنجی استفاده کرد. در این روش از گیاهان حساس برای بررسی اثرات بقایای آفت کش ها استفاده می شود (Moyer *et al.*, 2001). بازیگالوپی و سپدا (Bazzigalupi and Cepeda, 2005) در کشور آرژانتین اثرات مت سولفورون متیل را روی جوانه های سویا مورد ارزیابی قرار دادند و وزن خشک ریشه را به عنوان عامل بیولوژیکی برای این تاثیر در نظر گرفتند. آنها دریافتند که کمترین ماده خشک تجمع یافته در ریشه، در اثر کاربرد علف کش مت سولفونیل متیل در رطوبت ۳۲٪ ظرفیت زراعی حاصل شد، در حالی که ماده خشک ریشه در رطوبت ۸۵ درصد ظرفیت زراعی، از کاربرد علف کش مت سولفورون متیل تاثیری نگرفته بود و در مقایسه با شاهد معنی دار نبود. از اینرو آنها نتیجه گرفتند که ارتباط و همبستگی زیادی بین رطوبت خاک و اثر مت سولفورون متیل روی جوانه های سویا وجود دارد که بیانگر اثرات محیطی بر ماندگاری علف کش ها ست.

محققان دیگر گزارش کردند که بقایای علف کش کلروسولفورون[2] که از لحاظ ساختاری مشابه مت سولفورون متیل می باشد، باعث اثرات سمیت روی برنج می شود (Chen *et al.*, 1996; Sun *et al.*, 2000). اثرات مت سولفورون متیل روی جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه ها در گونه های مختلف به وسیله سپدا و همکاران (Cepeda et al. 2000) مورد ارزیابی قرار گرفت. آنها دریافتند که که علف کش بیشترین تاثیر منفی را بر روی ریشه ها داشت. همچنین آنها بیان کردند که شدت صدمه با توجه به گونه های کشت شده، متفاوت بود.

بر اساس گزارش موبر و همکاران (Moyer *et al.*, 1995)، یونجه، کلزا، ذرت، عدس، نخود، سیب زمینی و چغندرقند به وسیله مت سولفورون و یا تریاسولفورون[3] که در سال قبل در مزرعه به کار برده شده بودند، صدمه دیدند، در حالی که جو، لوبیا، کتان و گندم تاثیری از بقایای این علف کش ها نگرفته بودند. چغندرقند، سورگوم، جو، نخود و کلزا نیز در تناوب با گندم تیمار شده با سولفوسولفورون، آسیب دیدند (Parrish et al., 1995; Shinn et al., 1998).

در این تحقیق اثرات بقایای برخی از علف کش های سولفونیل اوره مصرف شده در مزرعه گندم بر گیاه کلزای قرار گرفته در تناوب با گندم، مورد بررسی قرار گرفت.

[1] Acetolactate synthase

[2] Chlorsulfuron

[3] Triasulfuron

مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه ای واقع در غرب شهر ورامین با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۱۹ متر از سطح دریا اجرا شد. برای این منظور آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۱۰ تیمار علف کشی اجرا شد. تیمارها شامل: علف‌کش‌های شوالیه (یدوسولفورون+ مزوسولفورون) به مقدار ۲۴ گرم ماده موثره در هکتار، آپیروس (سولفوسولفورون) به مقدار ۲۱(آپیروس۱)، ۳۱/۵(آپیروس۲)، ۴۲ (آپیروس۳) و ۵۱ (آپیروس۴) گرم ماده موثره در هکتار، مگاتن (کلروسولفورون) به مقدار ۱۵ گرم ماده موثره در هکتار، بروماپسید به مقدار ۶۰۰ گرم ماده موثره در هکتار، توتال (متسولفورون متیل+ سولفوسولفورون) ۳۶ گرم ماده موثره در هکتار، آتلانتیس (یدوسولفورون+ مزوسولفورون+ مفن‌پایر) به مقدار ۱۸گرم ماده موثره در هکتار و شاهد بدون مصرف علف کش بود.

تیمارهای علف کشی در مزرعه گندم و در اواخر دوره پنجه زنی با استفاده از سمپاش الگانس ۱۸ پلاس ماتابی، با پمپاژ برقی اعمال شد. رقم گندم کشت شده پیشتاز بود که با تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع و در آبان ماه سال زراعی ۸۶-۸۵ کشت شد. گندم در بهار سال ۸۶ برداشت شد و گیاه زراعی کلزا پس از برداشت گندم، در پائیز سال زراعی ۸۷-۸۶ کشت شد. عرض هر کرت آزمایشی ۳ متر و طول آن ۱۰ متر بود. هر کرت به دو قسمت تقسیم شده بود که در قسمت بالایی کرت، سمپاشی صورت نگرفت و تیمارهای علف کشی در قسمت پائین هر کرت اعمال شدند. هر کرت شامل ۶ ردیف کاشت بود که فاصله ردیف های کاشت از یکدیگر ۵۰ سانتی متر بود، بین هر کرت نیز یک ردیف نکاشت وجود داشت. نمونه خاک از زمین محل اجرای آزمایش برداشت و جهت تعیین مقدار عناصر غذایی پر مصرف و pH به آزمایشگاه منتقل شد که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. پس از برداشت گندم، بذر کلزا روی ردیف های کاشت به فاصله ۴- ۳ سانتی متری از یکدیگر و در عمق ۲- ۱سانتی متری خاک کشت شد و آبیاری بلافاصله بعد از کاشت کلزا صورت گرفت. در این آزمایش ابعاد کرتهای آزمایشی به نحوی علامت گذاری شدند که محصول تناوبی کلزا دقیقاً در کرتهایی که گندم آنها برداشت شد، قرار گرفت. برای جلوگیری از تداخل خاک کرتها، عملیات شخم زمین توسط تراکتور باغی و با نهایت دقت انجام شد و بقیه عملیات مانند احداث شیار، دستی صورت گرفت. بلوکها به صورت جداگانه و به صورت نشتی آبیاری شدند و برای هر بلوک نیز فاضلاب جداگانه در نظر گرفته شد. محصول تناوبی کلزا بر اساس اطلاعات خاک، کوددهی شد. برای اینکه فقط اثر بقایای علف کش های بکار برده شده در گندم بر روی کلزا مطالعه شود، کلیه علف های هرز مزرعه کلزا به صورت دستی وجین شد. از آنجا که محصول گندم فقط برای تیمار نمودن علف‌کش‌ها کشت گردید، لذا اطلاعاتی در خصوص آن در این گزارش ثبت نشد و فقط به ثبت عملکرد و اجزاء عملکرد محصول تناوبی اکتفا گردید. حدود ۹ ماه پس از کاشت، کلزا آماده برداشت و نمونه برداری شد. در اوایل خرداد سال ۸۷ از هر کرت آزمایشی، دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدا و نیم متر از انتهای کرت بعنوان اثر حاشیه ای حذف شد و سپس عملکرد، بیوماس و شاخص برداشت کلزا از روی کل سطح باقیمانده به دست آمد. اجزاء عملکرد کلزا شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه نیز با برداشت تصادفی ۱۰ بوته کلزا به دست آمد.

برای تجزیه آماری داده های آزمایش از نرم افزار SAS استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار[1] و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) بین تیمارها از نظر تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ درصد

[1] LSD(Least Significant Difference)

اختلاف معنی داری وجود داشت و تیمارها از نظر تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی داری نداشتند.

اجزاء عملکرد کلزا

تیمارهای علف کشی مورد آزمایش تاثیر معنی داری بر تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه کلزا داشتند در صورتی که بر تعداد دانه در غلاف اثر معنی داری نداشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین انجام شده روی تعداد غلاف در بوته نشان داد که علف کش های توتال، مگاتن و آپیروس در دزهای بالا روی تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه تاثیر معنی داری داشتند، در صورتی که دیگر علف کش ها تاثیر معنی داری روی این صفت نداشتند (جدول ۳). به نظر می رسد اثرات سمی سولفونیل اوره ها بر اجزاء عملکرد گیاهان حساس از جمله کلزا، به وسیله ترکیبات اولیه این علف کش ها که در نتیجه تجزیه آنها حاصل شده، و در طول فصل رشد برای گیاه قابل دسترس می شوند، باعث می شود. به طوری که یی و همکاران (Ye *et al.*, 2002) گزارش دادند که سمیت ناشی از مت سولفورون متیل در خاک به دلیل ترکیبات اولیه این علف کش می باشد که شامل مت سولفورون متیل (منشاء اصلی)، ۲-آمینو-۴-هیدروکسی-۶-متیل- ۵،۳،۱-تریازین و ۲-متیل فورمات-بنزنوسولفونیل-ایزوسیانات بود. با توجه به اینکه علف کش آپیروس در دزهای پائین تاثیر معنی داری بر تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه کلزا نداشت اما در دزهای بالا تاثیر معنی دار بود (جدول ۳) می توان بیان کرد که احتمالاً افزایش دز در علف کش آپیروس اثرات مضر این علف کش را بر این صفات افزایش می دهد. بیشترین تاثیر بر تعداد غلاف در بوته را علف کش توتال داشت به طوری که نسبت به شاهد ۳۱/۵ درصد کاهش در تعداد بوته در غلاف را نشان داد، سپس علف کش های آپیروس به مقدار ۵۱ و ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار و مگاتن، به ترتیب ۳۰/۵، ۲۵ و ۲۴ درصد کاهش تعداد غلاف در بوته را نسبت به شاهد باعث شدند (جدول ۳). بیشترین تاثیر روی وزن هزار دانه کلزا نیز در اثر علف کش توتال حاصل شد به طوری که باعث کاهش وزن هزار دانه از ۴/۳۲ گرم در شاهد به ۴/۰۴ گرم شد و بعد از علف کش توتال، علف کش های آپیروس به مقدار ۵۱ گرم ماده موثره در هکتار، مگاتن و آپیروس به مقدار ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار به ترتیب با وزن هزار دانه ۴/۱۱، ۴/۱۵ و ۴/۱۶ بیشترین کاهش وزن هزار دانه کلزا را نشان دادند (جدول ۳). در دیگر علف کش های مورد آزمایش همان طور که ذکر شده تفاوت معنی داری با شاهد وجود نداشت. کواینقفوی و همکاران (۲۰۰۳) در کشور چین که از گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) به عنوان زیست سنج برای بررسی سمیت بقایای مت سولفورون متیل استفاده کردند دریافتند که بقایای این علف کش بازدارنده رشد گیاهچه های کلزا بود. پاریش و همکاران (Parrish *et al.*, 1995) و همچنین شین و همکاران (Shinn *et al.*, 1998) نیز نتایج مشابهی را در مورد تاثیر سولفوسولفورون بر گیاه کلزا گزارش نمودند.

عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت کلزا

تیمارهای علف کشی مورد آزمایش تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت کلزا داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین انجام گرفته در مورد اثرات این علف کش ها روی عملکرد دانه بیان کننده این بود که علف کش های توتال، مگاتن و آپیروس در دوزهای ۵۱ و ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار، اثر معنی داری روی عملکرد دانه کلزا داشتند (شکل ۱). با توجه به جدول ۳ می توان بیان کرد که دلیل کاهش عملکرد دانه در گیاه کلزا احتمالاً به دلیل اثرات مضر این علف کش ها روی تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه باشد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه مورد استفاده در آزمایش.

Table 1. Physicochemical traits of soil of field that as used in the experiment.

	Soil texture	Total N	P	K	OC%	PH
Farm soil	loam	0.092	27.04 ppm	246 ppm	0.481	7.57

جدول۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای صفات اندازه گیری شده گیاه کلزا در تیمارهای مختلف علف کش ها.

Table 2. Analysis of variance (Mean Squares) for measured traits of canola in treatments of several herbicides.

S.O.V.	df	pod/plant	grain/pod	Thousand-grain weight	Biological yield	HI
Block	3	80.2^{ns}	0.4^{ns}	0.01*	30963^{ns}	0.00003^{ns}
Treatment	9	2919*	1.32^{ns}	0.03*	2034501*	0.00016*
Error	27	192	2.12	0.002	50930	0.000017

*:معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns:غیر معنی دار.

*: Significant at the 5% probability level and ns: Non-Significant.

در این میان علف کش توتال بیشترین تاثیر را روی کاهش عملکرد دانه کلزا داشت، به طوری که از ۲۴۱۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد به ۱۹۲۲ کیلوگرم در هکتار در علف کش توتال رسید به عبارتی کاهش ۲۰/۳ درصدی نسبت به شاهد در عملکرد بذر را نشان داد (شکل ۱). علف کش های آپیروس در دوز ۵۱ گرم ماده موثره در هکتار، با عملکرد دانه ۱۹۹۷کیلوگرم در هکتار، آپیروس در دز ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار، با عملکرد دانه ۲۰۸۶ کیلوگرم در هکتار و علف کش مگاتن با عملکرد دانه ۲۰۹۱ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب بعد از علف کش توتال، بیشترین کاهش عملکرد دانه را شامل شدند که به ترتیب ۱۷/۳، ۱۳/۵۳ و ۱۳/۳۲ درصدکاهش عملکرد دانه را نسبت به شاهد نشان دادند (شکل ۱). شین و همکاران (Shinn *et al.*, 1998) نیز گزارش دادند که آپیروس در دزهای ۳۶ و ۷۲ گرم ماده موثره در هکتار بعد از ۱۲ ماه از مصرف این علف کش، باعث کاهش ۳۱ تا ۷۳ درصد در عملکرد دانه کلزا شدند.

جدول۳- مقایسات میانگین صفات مورد مطالعه گیاه کلزا در تیمارهای مختلف علف کش ها.

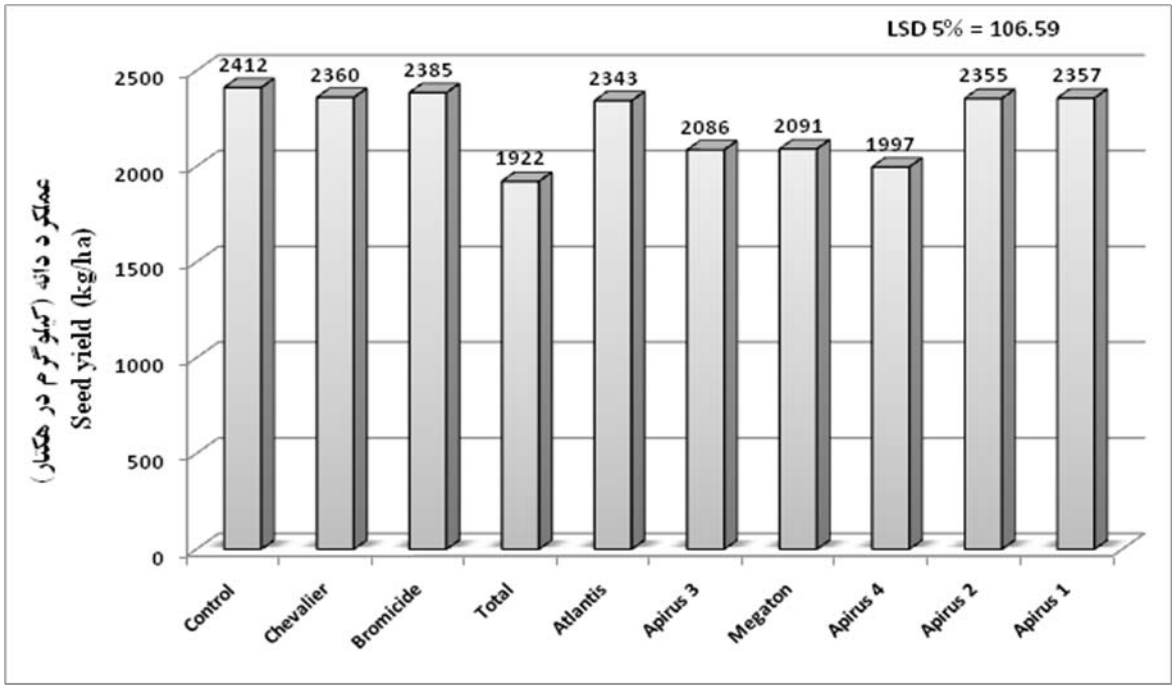
Table 3. Mean comparison of the studied traits of canola in treatments of several herbicides.

Treatment	pod/plant	grain/pod	Thousand-grain weight(gr)	Biological yield(kg/ha)	HI (%)
Control	200.25^{a}	25.25	4.32^{a}	9985^{a}	24.16^{ab}
Chevalier	200.25^{a}	25.25	4.27^{ab}	9872^{a}	23.9^{b}
Bromicide	193.75^{a}	25.75	4.28^{ab}	9885^{a}	24.13^{ab}
Total	137.5^{b}	25.5	4.04^{d}	7810^{c}	24.62^{a}
Atlantis	191.5^{a}	25.25	4.29^{ab}	9865^{a}	23.75^{b}
Apirus 3	150.75^{b}	25.5	4.16^{c}	9120^{b}	22.85^{c}
Megaton	152.25^{b}	26.25	4.15^{c}	9122^{b}	22.91^{c}
Apirus 4	138.75^{b}	26	4.11^{cd}	8800^{b}	22.7^{c}
Apirus 2	197.25^{a}	27	4.24^{b}	9912^{a}	23.76^{b}
Apirus 1	193.75^{a}	26.25	4.25^{ab}	9912^{a}	23.78^{b}

در هر ستون، میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

ستون هایی که اعداد آنها فاقد حرف می باشد، بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

In each column, means followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level-using LSD test.
There are not significantly different among treatments in the columns that don't have a letter.



شکل ۱- عملکرد دانه کلزا (کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر تیمارهای علف کشی مورد استفاده.

Table 1. Seed yield of canola (kg/ha) as affected by application of herbicide treatments.

مقایسه میانگین انجام شده بین تیمارها در مورد عملکرد بیولوژیک کلزا نیز نشاندهنده اثرات معنی دار برخی از تیمارهای علف کشی در مقایسه با شاهد بود (جدول ۳). علف کش های توتال، مگاتن و آپیروس در دوزهای ۵۱ و ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار روی عملکرد بیولوژیک اثر معنی داری نسبت به شاهد نشان دادند که باعث کاهش عملکرد بیولوژیک کلزا شدند (جدول ۳). بیشترین کاهش عملکرد بیولوژیک مربوط به علف کش توتال بود به طوری که عملکرد بیولوژیک در تیمار علف کش توتال، ۷۸۱۰ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به شاهد که عملکرد بیولوژیک آن ۹۹۸۵ کیلوگرم در هکتار بود به طور متوسط ۲۱/۸ درصد کاهش را نشان داد (جدول ۳). علف کش های آپیروس در دوز ۵۱ گرم ماده موثره در هکتار، با عملکرد بیولوژیک ۸۸۰۰ کیلوگرم در هکتار و آپیروس در دوز ۴۲ گرم ماده موثره در هکتار، با عملکرد بیولوژیک ۹۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و علف کش مگاتن با عملکرد بیولوژیک ۹۱۲۲/۵ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب بعد از علف کش توتال، بیشترین کاهش عملکرد بیولوژیک کلزا را داشتند که به ترتیب باعث ۱۱/۹، ۸/۶۷ و ۸/۶۴ درصدکاهش در عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد شدند (جدول ۳). شین و همکاران (Shinn *et al.*, 1998) کاهش ۳۵ درصدی در بیوماس کلزا به وسیله سولفوسولفورون در دز ۷۲ گرم ماده موثره در هکتار را یک سال بعد از مصرف این علف کش گزارش دادند. موير و همکاران (Moyer et al., 1995) نیز به کاهش عملکرد بیولوژیک کلزا در اثر تریاسولفورون اشاره نمودند.

تیمارهای علف کشی مورد آزمایش تاثیر معنی داری بر شاخص برداشت داشتند (جدول ۲). این شاخص که به صورت درصد بیان می شود بیانگر عملکرد اقتصادی گیاه بر عملکرد کل است. مقایسه میانگین انجام شده بین تیمارها بیانگر اثرات معنی دار برخی از تیمارهای علف کشی روی شاخص برداشت کلزا بود (جدول ۳). در بین علف کش های مورد آزمایش، فقط علف کش های مگاتن و آپیروس در دزهای بالا نسبت با شاهد اختلاف معنی داری داشتند و بقیه علف کش ها با شاهد اختلاف معنی داری را نشان ندادند، که در این میان کمترین شاخص

برداشت مربوط به علف کش آپیروس در دز ۵۱ گرم ماده موثره در هکتار با شاخص برداشت ۲۲/۷ درصد بود (جدول ۳).

با توجه به نتایج به دست آمده می توان نتیجه گرفت که علف کش های توتال، مگاتن و آپیروس در دزهای بالا تاثیر منفی روی رشد و عملکرد کلزا داشتند که در این میان بیشترین اثر سوء روی گیاه کلزا را علف کش توتال باعث شد. اثرات مضر این خانواده از علف کش ها روی دیگر گیاهان نیز گزارش شده است به طوری که لناردون و همکاران(Lenardon *et al.*, 2002) نیز در کشور آرژانتین بعد از برداشت سویا، بقایای مت سولفورون متیل که در گندم مصرف شده بود را پیدا کردند و گزارش دادند که این بقایا اثرات سوئی روی رشد سویا داشتند. با توجه به سمیت بعضی از علف کش های سولفونیل اوره مخصوصاً علف کش توتال بر گیاهان در تناوب با غلات، بایستی در استفاده از این علف کش مدیریت لازم برای جلوگیری از تاثیر سوء آن بر دیگر گیاهان اتخاذ شود. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق بهتر است در تناوب گندم با محصولاتی همچون کلزا، از علف کش های توتال، آپیروس و مگاتن استفاده نشود و یا اگر قرار است مصرف شوند در دزهای توصیه شده استفاده شوند، به طوری که افزایش دز علف کش آپیروس اثرات مضر این علف کش بر روی کلزا را تشدید کرد. لازم به ذکر است که باید به اثرات عوامل محیطی بر پایداری علف کش ها در خاک که از عوامل موثر در تاثیر بر روی گیاهان می باشد نیز توجه خاصی نمود.

سپاسگزاری

با تشکر ویژه از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، بخش تحقیقات علف های هرز و کلیه اساتیدی که در تهیه این تحقیق همکاری لازم را انجام دادند.

منابع

Bazzigalupi, O. and Cepeda, S. 2005. Relations between soil moisture and the metsulfuron methyl effects on the seeding growth of soybean. (*Glycine max* L. *Merr*.). RIA. 34: 101-110.

Beyer, E. M., Brown, H. M. and Duffy, M. J. 1987. Sulfonylurea herbicide soil relations. British Crop Prot Conf-Weeds. Brighton, UK.

Brown, H. M., Gaddamidi, V. and Lee, P. W. 1998. Sulfonylureas. In Metabolic pathways of agrochemicals, part1: Herbicides and plant growth regulators, T.R. Roberts, The Royal Society of Chemistry Information Services.

Cepeda, S., Bazzigalupi, O. and Siciliano, C. 2000. Efecto del metsulfurón metil sobre el crecimiento de plántulas de maíz en diferentes sustratos. VII Congreso Nacional de Maíz. AIANBA. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

Chen, Z., Cheng, W. and Cheng, B. 1996. Bound residues of 14C-chlorsulfuron in soils and their ecological efficiency. J. Nanjing Agric. Univ. (in Chinese). 19: 78–83.

Lenardon, A., Maitre, M. I., Lorenzatti, E., Delasierra, P., Marino, F. and Enrique, S. 2002. Plaguicidas en diversos medios: experiencias y resultados. II. Taller de contaminación por agroquímicos. Proyecto Nacional de Contaminación Agrícola de INTA. Pergamino, 23 de Agosto de 2002.

Menne, H. J. and B.M. Berger. 2001. Influence of straw management, nitrogen fertilization and dosage rates on the dissipation of five sulfonylureas in soil. Weed Res. 41: 229-453.

Moyer, J. R. 1995. Sulfonylurea herbicide effects on following crops. Weed Technol. 9: 373–379.

Moyer, J. R. and Hamman,W. M. 2001. Factors Affecting the Toxicity of MON 37500 Residues to Following. Weed Technol. 15: 42-47.

Moyer, J. R., Esau, R. and G. C. Kozub. 1990. Chlorsulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of Southern Alberta. Weed Technol. 4: 543–548.

Ort, O. 2007. Newer sulfonylureas. In Modern crop protection compounds,W. Kramer andU. Schirmer, WIELY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Parrish, S. K., Euler, J. P. R., Grogna, M. Spirlet, A. Walker, F. MacVicar, H. and Cullington, J. E..

1995b. Field, glasshouse and laboratory investigations into the rate of degradation of MON 37500 in european soils. Br. Crop Prot. Conf.—Weeds. 2: 667–672.

Russell, M. H., Saladini, J. L. and Lichtner, F. 2002. Sulfonylurea Herbicides. Pesticide Outlook. 166-173.

Shinn, S. L., Thill, D. C., Price, W. J. and Ball, D. A. 1998. Response of downy brome (*Bromus tectorum*) and rotational crops to MON 37500. Weed Technol. 12: 690–698.

Sun, J., Guo, J. and Ye, Q. 2000. Release of bound 14C-chlorsulfuron and /or its degraded products and the components of released products. Acta Agriculture Nucleatae Sinica (in Chinese). 14 (5): 295–300.

Ye, Q., Wu, J. and Sun, J. 2002. Studies on 14C-extractable residue, 14C-bound residue and mineralization of 14C-labeled metsulfuronmethyl in soils. Environmental Science (in Chinese). 23 (6): 62– 68.

Effect of Sulfonylurea Herbicides on Yield and Components of Yield of Canola (*Brassica napus* L.) in Rotation with Wheat

Hamed Mansoori[1], Eskandar Zand[2], Mohammad Ali Baghestani-Maybodi[2], Morteza Tavakoli[3]

[1]Department of Agro-ecology, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran; [2]Department of Weed Research, Iranian Research Institute of Plant Potection, Tehran, Iran; [3]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture and Natural Resource, Islamic Azad university, Research and Science Branch, Tehran, Iran.

Abstract

In order to assess the effects of sulfonylurea herbicides on canola planted in rotation after wheat, this study was conducted in a randomized complete block design with ten treatments in four replications. Treatments included application of herbicides: Total® (metsulfuron methyl+sulfosulfuron), Chevalier (idosulfuron+mesosulfuron), Apirus (sulfosulfuron) at 21, 31.5, 42 and 51 g ai ha^{-1}, Megaton (chlorsulfuron), Bromicide ("bromoxynil + MCPA"+ clodinafop-propargyl), Atlantis (idosulfuron+mesosulfuron), and no-herbicide control. Herbicides were sprayed in the end of tillering stage of wheat. Canola was planted after wheat harvest in the fall. Results showed that Total has indicated a decline up to 20.3 percent in seed yield (highest decrease in yield) versus untreated control. Following Total, Apirus at 51 and 42 g ai ha^{-1} and Megaton at 15 g ai ha^{-1} caused 17.3, 13.53 and 13.32 percent yield loss leading to the highest decrease in yield, respectively.

K**eywords:** sulfosulfuron, metsulfuron, mesosulfuron, chlorsulfuron