مجله علوم گیاهان زراعی ایران
دوره ۴۱، شماره ۴، ۱۳۸۹ (۷۶۱-۷۵۵)

بهینه‌سازی میزان علف‌کش‌های مزوسولفورون متیل (آتلانتیس) و کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) جهت کنترل علف هرز چچم چند ساله (*Lolium perenne* L.) در شرایط رقابت و عدم رقابت با گندم نان

سارا بازیار[1]*، سعید وزان[2]، مصطفی اویسی[3] و فرزاد پاک‌نژاد[4]
۱، ۲، ۴، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲۰ - تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۲۶)

چکیده

آزمایش مزرعه‌ای به منظور ارزیابی تأثیر میزان‌های کاهش یافته علف‌کش‌های مزوسولفورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل در تلفیق با قدرت رقابتی گندم در کنترل علف هرز چچم در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در قالب طرح کرت‌های خرد شده فاکتوریل در چهار تکرار، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد کرج اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل دو سیستم کشت مخلوط گندم و علف هرز چچم و کشت خالص چچم و کرت‌های فرعی شامل دو فاکتور علف‌کش‌های مزوسولفورون متیل (۴۰g/ha) و کلودینافوپ پروپارژیل (۲۵۰g/ha) و (سطوح مختلف میزان علف‌کش ۰، ۱۲/۵٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۱۰۰٪ میزان توصیه شده بود). براساس نتایج حاصله با افزایش میزان علف‌کش بیوماس علف هرز کاهش یافت و این رابطه به خوبی با منحنی میزان پاسخ توصیف شد میزان‌های کامل و۵۰ در صد از میزان توصیه شده علف‌کش مزوسولفورون متیل در شرایط رقابت چچم و گندم توانست کنترل مناسب نشان دهد. میزان میزان علف‌کش مورد نیاز برای کنترل علف هرز در شرایط کشت خالص علف هرز بیشتر از حالت کشت مخلوط گندم و چچم بود. علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل حتی با کاربرد میزان توصیه شده نیز نتوانست چچم را به خوبی کنترل کند و علی‌رغم کاربرد میزان توصیه شده از این علف‌کش ۲۰۵ گرم ماده خشک در مترمربع مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: مزوسولفورون متیل، کلودینافوپ پروپارژیل، پاسخ به میزان.

مقدمه

چچم چند ساله گیاهی است از خانواده گرامینه با نام علمی (*Lolium perenne* L.) که معمولاً از طریق بذر و ریزوم تکثیر می‌شود. ساقه‌های گیاه تقریباً ایستا هستند و قسمت‌های زیرین برگ‌های گیاهچه براق است. این گیاه از جمله علف‌های هرز گندم و یونجه‌زارها محسوب می‌شود (Cussan, 1987; Vahedi, 2005). به گزارش انجمن علمی علف‌های هرز اروپا (EWRS) این علف هرز در مناطق مختلفی از قبیل دانمارک، آلمان و همچنین برزیل و چین و غیره مشکل‌زا بوده و با توجه به اینکه که در تمام کشور ما علف هرز مذکور مشکل جدی گندم نیست ولی در برخی مناطق و مزارع بسته به

* نویسنده مسئول: سارا بازیار تلفن: ۰۹۱۲-۵۶۲۸۹۲۳ E-mail: bskr_sh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

ترکیب گونه‌ای، عملیات زراعی و عوامل اقلیمی (کردستان) علف هرز فوق‌الذکر مشکل‌ساز خواهد شد. از طرف دیگر به دلیل استفاده از این گیاه در اروپا برای تولید چراگاه زمستانه (Balasko et al., 1995) و همچنین اینکه در سال اول کشت نسبت به سایر گراس‌ها برتری رشد دارد و نیز به دلیل وجود پنجه‌های ساقه دهنده، در سال‌های بعد به صورت علف هرز ظاهر شده و نیاز به کنترل مناسب دارد (Mclean & Watson, 1992).

علف‌کش‌ها در بعضی شرایط با میزان‌های کمتر از میزان توصیه شده نیز، می‌تواند به اندازه کافی کنترل‌کننده باشند (Kudsk & Strebig, 2003). تا کنون تلاش‌های زیادی در مورد بررسی تأثیر میزان‌های کاهش یافته علف‌کش بر روی کنترل علف‌های هرز در مزارع گیاهان زراعی انجام گرفته است. گندم یکی از مهمترین گیاهان زارعی محسوب می‌شود، لذا دانشمندان زیادی تلاش‌هایی برای کنترل و بهبود علف‌های هرز در این مزارع از طریق میزان‌های کاهش یافته انجام داده اند که از جمله آنها می‌توان بررسی‌های انجام شده بر روی گندم پاییزه (Richards & Davies, 1991; Lemerle et al., 1996) و گندم بهاره اشاره نمود (Brain et al., 1999; Salonen, 1992).

این محققین همچنین تأثیر گندم به عنوان گیاه زراعی بر روی پاسخ علف هرز نسبت به مصرف علف‌کش را مورد بررسی قرار داده و مدل‌هایی نیز طراحی کرده و چنین گزارش نموده‌اند که، اگرچه تراکم‌های مختلف گندم بر روی پاسخ بیوماس علف هرز نسبت به علف‌کش تأثیر چندانی ندارد، اما می‌تواند در مدیریت کنترل علف‌های هرز مؤثر واقع شود (Brain et al., 1999). بنابراین برای دانستن اثرات متقابل بین گیاه زراعی و علف‌های هرز باید اجازه دهیم غلظت‌های مختلف علف‌کش به کار رود که هم از نظر محیطی و اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. در این باره محققین سعی کردند با استفاده از تلفیق دو مدل اثرات متقابل بین عملکرد گیاه زراعی و بیوماس علف هرز و هم چنین بیوماس علف هرز و میزان علف‌کش را مورد بررسی قرار دهند (Prterson, 2001; Green & Strek, 2001). علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل از خانواده بازدارنده‌های سنتز استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز (ACCase) می‌باشد که به طور انتخابی علف‌های هرز مانند گونه‌های یولاف و چچم را در مزارع گیاهان زراعی از قبیل گندم و جو کنترل می‌کنند (Maneechote et al., 2005; Burton et al., 1991). بررسی‌هایی انجام شده بر روی علف‌های هرز چچم و یولاف نشان داد که این دو گونه هرز علاوه بر این که باعث کاهش عملکرد گندم می‌گردد، به خانواده علف‌کش‌های ACCase مقاومت نشان داده‌اند (Zand et al., 2007b; Heapet al., 2006). علف‌کش مزوسولفورون متیل علف‌کشی است از خانواده بازدارنده سنتز استولاکتات سینتاز (ALS) که برای گندم توصیه شده است (Zand & Baghestani, 2001; Zand et al., 2007a). در حال حاضر در ایران ترکیب شیمیایی مشابه آن مرکب از دو ماده مزوسولفورون+یدوسولفورون با نام تجاری شوالیه به ثبت رسیده است (Zand et al., 2006). با توجه به موارد مذکور، استراتژی جایگزین، استفاده از توانایی طبیعی گیاهان برای کنترل علف‌های هرز روش مناسبی است که اخیراً مورد توجه محققین قرار گرفته است (Narwal, 1994; Inderjit, 1999).

در این پژوهش با توجه به مشکلات زیست محیطی و هم چنین هزینه زیاد مبارزات شیمیائی در نظر دارد تا امکان استفاده از میزان‌های کاهش یافته علف‌کش‌های مزوسولفورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل بهره گرفتن از توان رقابتی گیاه گندم در کنار میزان کاهش یافته برای کنترل چچم را مورد ارزیابی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج انجام گرفت. خاک مزرعه دارای بافت لومی- شنی،CEC خاک ۱/۴۵ میلی موس بر سانتی‌متر و اسیدیته حدود ۷/۸ بود. عملیات زراعی شامل شخم و دیسک، پخش کود (بر اساس آزمون خاک میزان کودهای سوپر فسفات تریپل (۴۶٪ فسفر) ۱۵۰ و کود اوره (۴۸-۴۶٪ نیتروژن) ۵۰ کیلوگرم در هکتار بود) و سپس عملیات تسطیح زمین انجام گرفت. طول کرت‌ها ۴ متر و عرض آن با احتساب ۱۰ خط کاشت ۲/۵ متر در نظر گرفته شد و فاصله بین خطوط ۲۵ سانتی‌متر و بین هر تکرار با تکرار بعد دو

Archive of SID

www.SID.ir

جوی آبیاری و فاضلاب مجزا در نظر گرفته شد.

گندم رقم پیشتاز (تراکم ۳۰۰ بوته مترمربع) در تاریخ ۸۵/۸/۲۵ کاشته شد و بذرهای چچم (۲۵۰ بوته در مترمربع) در کرت‌های مخلوط در کنار ردیف‌های گندم کاشته شد، بذور از آلمان توسط "تیم تحقیقاتی میزان رسپانس[1] "تحت نظر انجمن علمی علف‌های هرز اروپا (EWRS)[2] تهیه و به ایران وارد گردید. لازم به ذکر است که تراکم‌های مربوطه در مراحل بعد از سبز شدن مورد بررسی قرار گرفت و همچنین اینکه به دلیل بین‌المللی بودن پژوهش علاوه بر بذور علف هرز و تراکم‌های به کار رفته کلیه علف‌کش‌ها نیز در تمام مناطق یکسان و از کشور آلمان ارسال شد. طرح آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، کرت‌های اصلی شامل دو سیستم رقابت گندم به همراه چچم و کشت خالص علف هرز و کرت‌های فرعی شامل دو فاکتور نوع علف‌کش (کلودینافوپ پروپارژیل و مزوسولفورون متیل) و سطوح مختلف علف‌کش (به صورت ۰، ۱۲/۵٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۱۰۰٪ میزان توصیه شده) در نظر گرفته شد. ماده مؤثر برای علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل ۲۴۰g/kg و مزوسولفورون متیل ۳۶ g/kg بود (بر اساس دستورالعمل درج شده بر روی بسته‌های علف‌کش جهت کنترل علف هرز چچم چند ساله که البته در ایران میزان مصرف آن به دلیل یکساله بودن گونه چچم کمتر می‌باشد) که بعد از اختلاط با مویان‌های مربوطه به صورت ۴۰۰g/ha برای مزوسولفورون متیل ۲۵۰g/ha برای کلودینافوپ پروپارژیل به کار رفت. لازم به ذکر است که بررسی عملکرد گندم به طور جداگانه در قالب طرح آزمایشی فاکتوریل با دو عامل نوع علف‌کش و میزان‌های مختلف علف‌کش (به ترتیب آورده شده در بالا) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از آن ارائه گردید.

عملیات سمپاشی توسط سمپاش باطری مدل MATABI، نازل شره‌ای و فشار ۲bar در شرایطی که علف هرز چچم در مرحله رشدی سه برگ، یک تا سه پنجه بود (۲۵-۲۲ زادوکس، دو در روش فیکس، E در روش الفبایی) بود و هم چنین گیاه گندم در مرحله چهار برگ و یک گره بود (۳۱ زادوکس، ۶ روش فیکس، I روش الفبایی) صورت گرفت. نمونه‌برداری در دو مرحله در ابتدای خوشه‌دهی و رسیدن کامل گندم از سه سطح در هر کرت به کمک کوادرات ۰/۵×۰/۵ متری انجام شد. روش‌های آماری شامل تبدیل داده‌ها ANOVA، جهت برازش منحنی رگرسیونی پاسخ به میزان (Dose Response) و اثر میزان (Dose effect) از نرم‌افزار Sigma Plot (Version10) استفاده شد و سپس برای رسم منحنی‌ها نتایج به نرم افزار Excel انتقال داده شد. منحنی‌های پاسخ به میزان و اثر میزان برای هر یک از علف‌کش‌ها جداگانه به کمک تابع ۴ پارامتری لجستیک برازش داده شد (Strebig et al., 1980):

$$Y = C + \frac{D - C}{1 + (dose / ED_{50})^{B}}$$

که پارامترها به ترتیب عبارتند از: Y: پاسخ گیاه (نظیر بیوماس)، ED_{50}: مقدار علف‌کش لازم برای کاهش وزن خشک علف هرز به میزان ۵۰٪ B: شیب منحنی، D: حد بالای پاسخ گیاه (مجانب بالایی)، C: حد پایین پاسخ گیاه (مجانب پایینی).

نتایج

نتایج مربوط به علف هرز چچم

بررسی‌های مربوط (جدول ۱) نشان داد که حضور گندم در رقابت با چچم (سیستم کاشت s)، و نیز افزایش میزان‌های علف‌کش باعث کاهش وزن خشک علف هرز چچم شد. به طوری که وقتی سیستم کشت خالص بود بدون مصرف علف‌کش، وزن خشک علف هرز ۳۴۷/۷۴ $g.m^{-2}$ بود. در حالت کشت مخلوط پارامترهای مدل نشان می‌دهد که وزن خشک علف هرز بدون مصرف علف‌کش ۱۴۱$g.m^{-2}$ است. بنابراین زمانی که علف هرز در حالت کشت خالص و یا در رقابت با گندم کشت شد، تفاوت معنی‌داری در وزن خشک علف هرز مشاهده گردید، که نشان‌دهنده تأثیر رقابتی محصول گندم بر کاهش وزن خشک علف هرز می‌باشد. این حالت در مورد علف‌کش مزوسولفورون متیل در تیمار شاهد نیز صدق کرد.

مقدار ED_{50} در این آزمایش برای علف‌کش مزوسولفورون متیل در حالت کشت مخلوط ۲۰٪ میزان

1. Dose response working group
2. European Weed Research Society (EWRS)

Archive of SID

www.SID.ir

توصیه شده بود (جدول۱). برای این علف‌کش در حالت کشت خالص و برای علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل در حالت کشت خالص و مخلوط مقدار آن حدوداً ۴۵٪ است که نشان‌دهنده اثر کنترلی بهتر مزوسولفورون متیل در حالت کشت مخلوط می‌باشد. به عبارت دیگر اثر کنترلی ۵۰٪ علف‌کش مزوسولفورون متیل در حالت کشت خالص که با مصرف میزان علف‌کش به میزان ۴۰٪ میزان کامل به دست آمد در حالت رقابت با گندم به نصف این میزان علف‌کش کاهش یافت.

با توجه به شکل ۱ در مورد تیمار علف‌کش مزوسولفورون متیل علاوه بر تفاوت بین سیستم کشت خالص و مخلوط که همان تأثیر رقابتی گندم بر وزن خشک علف هرز می‌باشد، تفاوت بین میزان‌های مختلف نیز به طور کامل قابل مشاهده و تشخیص می‌باشد. بدین صورت که با به کارگیری میزان کامل علف‌کش بهترین کنترل (کمترین وزن خشک علف هرز) مشاهده گردید و به تدریج با کاهش میزان‌ها (۵۰g/ha، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰) وزن خشک علف هرز در هر دو منحنی روند افزایشی گرفته و بالاترین میزان آن نیز متعلق به میزان صفر یا شاهد بود، البته لازم به ذکر است که در منحنی پایین کاهش چشم‌گیر وزن خشک علف هرز مربوط به رقابت گندم می‌باشد. Zadn et al. (2008) نیز آزمایشی با استفاده از چند علف‌کش (در میزان‌های مختلف) برای کنترل علف‌های هرز مزارع گندم انجام دادند و نتایج آنها حاکی از آن بود که این علف‌کش‌ها و همچنین میزان‌های متفاوت آنها اثرات مختلفی بر روی کنترل علف‌های هرز اعمال نموده‌اند.

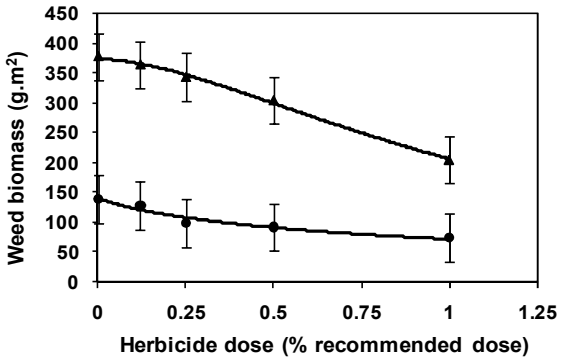
در مورد علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل (شکل۲)، به طور کلی وزن خشک علف هرز در هر دو منحنی مقدار بیشتری نسبت به به منحنی مربوط به علف‌کش مزوسولفورون متیل (شکل۱) دارد که نشان‌دهنده این است که علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل با توجه به سابقه کنترلی بیشتری که در مورد از بین بردن گراس‌ها در مزارع گندم داشت در برابر علف‌کش مزوسولفورون متیل نتوانسته کنترل مناسبی را نشان دهد. ولی در سایر موارد اعم از ورود رقابت محصول گندم و تأثیر چشم‌گیر آن بر کاهش وزن خشک علف هرز و همچنین تأثیر کاهش میزان‌های مصرفی هر دو علف‌کش تقریباً

جدول ۱- خلاصه برازش نتایج تابع (معادله پاسخ به میزان استاندارد) به بیوماس علف‌های هرز در مقابل میزان‌های علف‌کش (اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد)

مدل میزان- پاسخ	سیستم	تخمین پارامتر			
		a	ED_{50}	B	R^2_{adj} (ضریب تبیین اصلاح شده)
کلودینافوپ	خالص	۳۴۷/۷۴ (۱/۸)	۰/۴۹ (۰/۰۴۸)	۱/۷ (۰/۰۶)	۰/۰۹
پروپارژیل	مخلوط	۱۴۱/۳۶ (۳/۴)	۰/۴۵ (۰/۰۳۷)	۰/۸ (۰/۱)	۰/۹۴
مزوسولفورون	خالص	۳۶۱/۲۵ (۶/۹)	۰/۴۰ (۰/۰۱۲)	۱/۶۳ (۰/۱۸)	۰/۹۶
متیل	مخلوط	۱۲۱/۴۲ (۲/۶)	۰/۲۰ (۰/۰۱۹)	۱/۲ (۰/۰۹۴)	۰/۹۷

توضیح پارامتر: a: وزن خشک علف هرز زمانی که میزان علف کش صفر است (عرض از مبدا). B: شیب پاسخ به میزان علف‌کش

ED_{50}: مقدار علف کش لازم برای کاهش وزن خشک علف هرز به میزان ۵۰٪.



شکل ۱- منحنی پاسخ به میزان تأثیر علف‌کش مزوسولفورون متیل بر وزن خشک علف هرز چچم در سیستم کشت خالص (▲) و مخلوط (●)

Archive of SID

www.SID.ir

دارای روند مشابهی بودند. گیاهان زراعی از طریق خواص مختلف بر روی رشد علف‌های هرز تأثیرگذار می‌باشند. در همین راستا محققین مختلف اثرات کنترلی گیاهانی از قبیل ذرت، گندم و برنج را مورد بررسی قرار داده که هر کدام شرایط بهتری را برای کنترل علف‌های هرز مختلف فراهم نموده (Asghari et al., 2007; Rahimi et al., 2007).

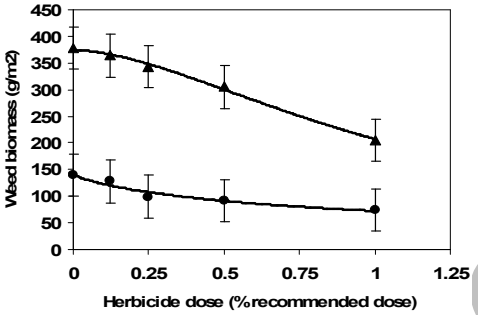
نتایج مربوط به گیاه زراعی

بررسی‌های مربوط جدول ۲ نشان داد که عملکرد گندم در میزان کامل که پارامتر a نشان‌دهنده آن است با به کارگیری علف‌کش مزوسولفورون متیل $g.m^{-2}$ ۴۲۲ و کلودینافوپ پروپارژیل $g.m^{-2}$ ۲۵۲ می‌باشد. همچنین عملکرد گندم در تیمار بدون مصرف علف‌کش که پارامتر b نشان‌دهنده آن است مشاهده می‌گردد که عملکرد گندم در هر دو علف‌کش تقریباً نزدیک به هم بوده است (مزوسولفورون متیل $g.m^{-2}$ ۲۱۳ و کلودیناف پروپارژیل $g.m^{-2}$ ۲۱۱). بنابراین می‌توان چنین عنوان کرد که علف‌کش مزوسولفورون متیل در میزان کامل کنترل بهتری نسبت به علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل اعمال کرد و دارای تفاوت معنی‌دار در این مورد می‌باشند.

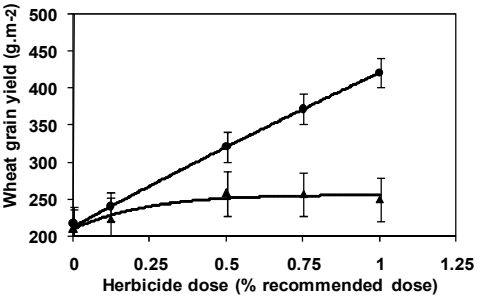
همان طور که از شکل ۳ پیداست تفاوت بین میزان‌های مختلف هر دو علف‌کش بر روی عملکرد گندم کاملاً قابل تشخیص بود. البته با به کارگیری علف‌کش مزوسولفورون متیل میزان عملکرد بیشتری در گندم مشاهده شد. بنابراین این علف‌کش نه تنها اثر کنترلی بهتری بر روی کاهش وزن خشک علف هرز اعمال کرد بلکه می‌توان گفت اثر منفی چندانی بر روی کاهش عمکرد گندم نیز نداشته است.

نتیجه کلی آزمایش نشانگر پاسخ مناسب‌تر میزان‌های کاهش یافته علف‌کش مزوسولفورون متیل در استحصال عملکرد مناسب و کنترل نسبی علف‌های هرز بود. بنابراین در صورت حضور گندم و کاربرد علف‌کش مزوسولفورون متیل کمترین مقدار وزن خشک چچم حاصل و بالعکس در کرت‌هایی که علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل مورد استفاده قرار گرفته و عدم حضور گندم در رقابت با چچم، بیشترین میزان علف هرز مشاهده شد.

نتایج نشانگر تأثیر مناسب توان رقابتی گندم در کنترل چچم و امکان به کارگیری میزان‌های کاهش یافته در این شرایط برای کنترل علف‌های هرز این رهیافت می‌تواند به عنوان روشی برای کم کردن مصرف علف‌کش‌ها به کار گرفته شود. برای رسیدن به میزان‌های دقیق کنترل، تکرار آزمایش با میزان‌های خرد شده بیشتر پیشنهاد می‌شود.



شکل ۲- منحنی پاسخ به میزان تأثیر علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل بر وزن خشک علف هرز چچم در سیستم کشت خالص (▲) و مخلوط (•)



شکل ۳- منحنی تأثیر میزان مربوط به میزان‌های علف‌کش مزوسولفورون متیل (•) و کلودینافوپ پروپارژیل (▲) بر عملکرد گیاه زراعی

جدول ۲- تخمین پارامترهای مدل میزان تأثیر استاندارد در مورد عملکرد گندم با استفاده از دو علف‌کش مزوسولفورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل

علف کش	تخمین پارامتر				
	A	b	RD_{50}	B	R^2adj
کلودینافوپ پروپارژیل	۲۵۲ (۳/۴۵)	۲۱۱ (۴/۴۵)	۰/۲۱ (۰/۰۰۳)	۱/۸ (۰/۲)	۰/۹۹
مزوسولفورون متیل	۴۲۲ (۷/۴۳)	۲۱۳ (۱۲/۳)	۰/۴۸ (۰/۰۰۴۱)	۱/۴ (۰/۳۳)	۰/۹۷

A: عملکرد گندم در میزان کامل (مجانب بالا)
b: عملکرد گندم در میزان صفر(مجانب پایین)
RD_{50}: میزانی که نصف افزایش عملکرد در آن اتفاق می‌افتد
B: شیب پاسخ

www.SID.ir

REFERENCES

1. Asghari, J., Berendji, S., Fotohi, H., Matin, A. A. & Mohammad-Sharifi, M. (2007). Potential Alleopatihic effects of rice hull extracts on barnyardgrass (*Echinochloa crus- galli*) seedling grwoth. *Iranian Journal of Weed Science*, 2, 31-44. (In Farsi).
2. Balasko, J. A., Evers, G. W. & Duell, R. W. (1995). Bluegrasses, ryegrasses, and bentgrasses. In "Forages" (Eds. Barnes *et al*.), Iowa State University Press, Iowa, USA. (P. 357-372).
3. Benakashani, F., Zadn, E. & Alizadeh, H. M. (2006). Investigation on herbicide resistance of wild oat (*Avena ludoviciana*) biotypes in fars. *Iranian Weed Science Congress*, 1, 488-491. (In Farsi).
4. Brain, P., Wilson, B. J., Wright, K. J., Seavers, G. P. & Caseley, J. C. (1999). Modelling the Effect of Crop and Weed on Herbicide Efficacy in Wheat. *Weed Research*, 39, 21-35.
5. Burton, J. D., Gronwald, J. D., Keith, R. A., Somers, D. A., Gengenbach, B. G. & Wyse, D. L. (1991). Kinetics of inhibition of acetyl- coenzyme A carboxylase by sethoxydim and haloxyfop. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 39, 100-109.
6. Cussans, G. W. (1978). *The volunteer crops and some possible means of their control*. British Crop Protection Council, Brighton, England. (PP.915).
7. European Weed Research Society Physical and Cultureal Weed Control. Available from: http://www.EWRS.org.
8. Heap, I. M. (2006). *International Survey of Herbicide Resisntance Weeds*. Herbicide Resisntance Action Committee and Weed Scinece Society of America. 23, 33-45.
9. Inderjit, K. (1999). Allelopathy principles, procedures, processes, and promises for biological control. *Agronomy Journal*, 67, 141-231.
10. Green, J. & Strek, H. (2001). Influence of weather on the performance of acetolactate synthase inhibitor herbicides. In: Proceedings of *2001 Brighton Crop Protection-Weeds*, Brighton- United Kingdom.
11. Kudsk, P. & Strebig, J. C. (2003). Herbicides: A two- Edged Sword. Weed Research. 43, 90-102.
12. Lemerle, D., Verbeek, B., Cousess, R. D. & Coombe, N. E. (1996). The Potential of Selecting Wheat Varieties Strongly Competitive Aganist Weed. *Weed Research*, 36, 505-513.
13. Mclean, S. C. & Watson, C. E. (1992). Divergent selection for on thesis data in annual ryegrass. *Crop Science*, 32, 847-851.
14. Maneechote, C., Samanwong, S., Zhang, X. Q. & Powels, S. B. (2005). Resistance to ACCase-inhibiting herbicides in sprangletop (*Leptochloa chinensis*). *Weed Scinece*, 53, 290-295.
15. Narwal, S. (1994). *Allelopathy in crop production*. Scientific Publisher, Jodhpur, India. (pp. 65-190).
16. Peterson, D. E. (2001). *Herbicide Mode of Action*. Kansas State University Agricultural, Experiment Station and Coperative Extension Service.
17. Rahimi, A., Rahimian Mashadi, H. R., Jahansoz, M. R., Sharifzade, F. & Postini, K. (2007). Allelopathic effect of plantago psyllium on germination and growth stages of four weed species. *Iranian Journal of Weed Science*, 2, 13-30. (In Farsi).
18. Richards, M. C. & Davies, D. H. K. (1991). Potential for reducing herbicide in plant/rates with more competitive cereal cultivars. In: Proceedings of *1991 Brighton Crop Protection Conference Weeds*.
19. Salonen, J. (1992). Efficacy of reduced herbicide doses in spring cereals of different competitive ability. *Weed Research*, 32, 483-491.
20. SAS Institute. (2000). *The SAS System for windows*, Release 8.0 Statistical Analysis Systems Institute, Carry, NC.
21. Strebig, J. C., Rudemo, M. & Jensen, J. E. (1980). *Dose response curves and statistical models*. Chapter 3.Herbicide Bioassays (edited by Strebig, J.C., Kudsk, P), CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. P. 29-55.
22. Vahedi, A. (2005). *Recognition of weeds*. Islamik Azad University Astara Branch. (Vol. 1). (pp. 244).
23. Wilkins, P. W. (1991). Breeding Perennial Ryegrass for Agriculture. *Euphytica*, 52, 201-214.
24. Zadoks, J. C., Chang, T. T. & Konzak, C. F. (1974). A decimal code for growth stage of cereals. *Weed Research*, 14, 415-421.
25. Zand, E. & Baghestani, M. A. (2001). *Weed Resistance to Heabicides*. Jahad Daneshgahi of Mashhad pub. Mashhad. Pp: 176. (In Farsi).
26. Zand, E., Moosavi, M. R., Maknali, A., Bagherani, N., Fereidonpoor, M. & Tabatabarei, R. (2006). Survery for determining herbicide resistance in weeds of some provinces of Iran. In: Proceedings of *the Iranian Weed Scince Congress*, Tehran, Iran. Vol. 1. pp. 505-508.
27. Zand, E., Baghestani, M. A., Soufizadeh, S., PourAzar, R., Veysi, M., Bagherani, N., Barjasteh, A., Khayami, M. M. & Nezamabadi, N. (2007a). Broadleaved weed control in winter wheat (*Triticum asetivum* L.) with post- emergence herbicides in Iran. *Crop Protection*, 26, 746-752.
28. Zand, E., Baghestani, M. A., Bitarafan, M. & Shimi, P. (2007b). *Guide of Herbicides In Iran & Management of Weed Resistance to Heabicides*. (pp 66). Jahad Daneshgahi of Mashhad pub. Mashhad. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir

29. Zand, E., Baghestani, M. A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., Deihimfar, R., Pourazar, R., Ghezeli, F., Sabeti, P., Esfandirai, H., Mousavinik, A. & Etemai, F. (2008). Comparing the efficacy of amicarbazone, a triazolinone, with sulfonylureas for weed controlo in maize (*Zea mays*). *Iranian Journal of Weed Science*, 2, 59-83. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir