Archive of SID

Applied Entomology and Phytopathology
Vol. 88, No. 2, March 2021
DOI: 10.22092/jaep.2020.126574.1286

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۸۸، شماره ۲، اسفند ۱۳۹۹

مقاله پژوهشی

ارزیابی پدیده‌ای به نام رشد مجدد یولاف‌وحشی بعد از کاربرد علف‌کش در دوتوده فارس و کردستان

احمد زارع[1]✉، حمید رحیمیان مشهدی[2]، مصطفی اویسی[2]، رضا حمیدی[3]

۱- دانش آموخته دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ ۲- استاد و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تهران، کرج، ایران؛ ۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی شیراز، شیراز، ایران

(تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۹)

چکیده

آزمایشی به‌صورت کرت‌های دوبار خردشده به منظور ارزیابی اثر دوزهای مختلف علف‌کش یدوسولفورون+مزوسولفورون (آتلانتیس) و زمان کاربرد آنها بر دو توده فارس و کردستان یولاف در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ در شرایط مزرعه در استان فارس انجام شد. دوزهای مختلف علف‌کش (۰، ٦، ۱۲، ۱۸ و ٢٤ گرم ماده مؤثره در هکتار) به‌عنوان کرت اصلی، دو توده یولاف‌وحشی (توده جمع‌آوری شده از فارس و توده جمع‌آوری شده از کردستان) به‌عنوان کرت فرعی و زمان کاربرد علف کش مرحله ۱۸ (هشت‌برگی) و ۲۳ زادوکس (مرحله پنجه‌زنی) به‌عنوان کرت فرعی فرعی درنظر گرفته شد. درصد رشد مجدد در دو توده فارس و کردستان در بالاترین دوز (٢٤گرم در هکتار) در دو زمان کاربرد علف‌کش در هشت‌برگی به‌ترتیب ١٦/٦ و ٥/ ٤ درصد و پنجه‌زنی ۲۳ و ٦ درصد به دست آمد. درصد رشد مجدد یولاف‌وحشی در دوزهای کاهش یافته (۱۲گرم در هکتار) در زمان پنجه‌زنی نسبت به هشت‌برگی در دو توده کردستان و فارس بیشتر بود. معادلات دوز- پاسخ نشان داد که دوز مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک یولاف‌وحشی در توده کردستان در دو زمان کاربرد هشت‌برگی و پنجه‌زنی معادل ۷/۹۳ و ۸/۳۸ گرم ماده موثره در هکتار و در توده فارس در دو زمان هشت‌برگی و پنجه‌زنی به ترتیب برابر ۹/۸۹ و ۹/٦٦ گرم ماده مؤثره در هکتار بود. کاربرد دوزهای کاهش یافته (۱۲ گرم ماده مؤثره در هکتار)، در مرحله ۱۸ زادوکس (هشت برگی) توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: دوز-پاسخ، دوزهای کاهش یافته، عملکرد دانه، کارایی علف‌کش، وزن خشک

Regrowth phenomenon of wild oat after application herbicide in two populations Fars and Kurdistan

A. ZARE[1]✉, H. RAHIMIAN- MASHHADI[2], M. OVESI[2], R. HAMIDI[3]

1. Postgraduate Ph.D weed science, university of Tehran, Tehran, Iran; 2. Faculty member of Agriculture College, University of Tehran; Karaj, Iran; 3- Faculty member of Agriculture College, University of Shiraz

Abstract

To evaluate the different doses of mesosulfuron + iodosulfuron (Atlantis) and application time on two Kurdistan and Fars populations in crop year 2013-2014, a split spilt plot experiment was carried out in the field in Fars province. The different doses of herbicide (0, 6, 12, 18, 24 g ai/ha) as the main plot, two populations of wild oat (Kurdistan and Fars respectively) as sub-plot and application time at stages of 18 (8 leaves) and 23 zadoks (tillering) as sub-sub plot were considered. The regrowth percentage of wild oat Fars and Kurdistan populations in highest dose (24 g ai/ha) at two herbicide application times in 8 leaves (16.16 and 4.5%) and tillernig (23 and 6%) were obtained respectively. It is remarkable that the regrowth percentage of wild oat at reduced dosage (12 g ai/ha) at tillernig time was more than 8 leaves in two Kurdistan and Fars populations. Dose-response equations for dry weight of wild oat showed that the required level of dose for reaching a 50% decrease in two populations of wild oat and application times was different. Doses of 7.93 and 8.38 g ai/ha in order to achieve a 50% decrease in the dry weight of Kurdistan population in two application times of 8 leaves and tillering was required. These amounts for a 50% reduction in dry weight of Fars were 9.89 and 9.66 g ai/ha, respectively. In reduced doses of herbicide with delayed application time, regrowth and dry weight of wild oat increase and effect on grain yield and number of spike in wheat. The application of reduced doses (12 g ai/ha) is recommended at stages of 18 zadoks (8 leaves).

Keywords: Dose-response, dry weight, grain yield, herbicide efficiency, reduced doses

✉ Ahmadzare@asnrukh.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

علف‌های‌هرز جزو جدایی ناپذیر از اکوسیستم‌های زراعی و غیرزراعی و یکی از مهمترین عوامل کاهش دهنده محصولات به شمار می‌آیند (Kirkland, 1993). یولاف‌وحشی مهمترین علف‌هرز باریک‌برگ مزارع جو، گندم و سایر غلات در سرتاسر دنیاست که در ۲۰ گیاه زراعی و ۵۵ کشور جهان منجر به کاهش عملکرد دانه غلات شده است (Gonzalez-Andujar *et al.*, 2010). کنترل مؤثر علف‌های هرز باریک‌برگ گندم متکی بر کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی متعلق به گروه آریلوکسی فنوکسی پروپیونات(فوپ‌ها) و سیکلوهگزادیون (دیم‌ها) و فنیل پیرازولین (دن‌ها) می‌باشد (Powles and Yu., 2010 ؛ Hofer *et al.*, 2006). مقاومت به علف‌کش‌های بازدارنده اسیدهای چرب در ۳۱ کشور دنیا و برای ٤٠ گونه باریک‌برگ مشخص شده است (Heap, 2011) و بیشترین مقاومت در بین گونه‌ها مربوط به سه علف‌هرز چچم، دم‌روباهی و یولاف‌وحشی می‌باشد (Powles, and Yu., 2010). از کانادا (Beckie, *et al.*, 2008)، آمریکا (Uludag *et al.*, 2008)، ایتالیا (Sattin, *et al.*, 2001)، ترکیه (Uludag *et al.*, 2007)، استرالیا (Owen, and Powles, 2009) و کشور ایران (Zand, *et al.*, 2014) توده‌های مختلف یولاف‌وحشی به علف‌کش بازدارنده اسیدهای چرب (گروه فوپ) مقاوم هستند. توده‌های یولاف‌وحشی به علف‌کش‌های خانواده دیم‌ها کمتر مقاوم هستند(Beckie *et al.*, 2008) و این در حالی بود که Valverde (2007)، Uludag *et al.* (2008) دریافتند که جمعیت‌های مختلف یولاف‌وحشی دارای مقاومت عرضی هستند و به علف‌کش‌های فوپ و دیم مقاوم هستند و بعضی از توده‌های مختلف یولاف‌وحشی به علف‌کش‌های بازدارنده اسیدهای آمینه (ایمیدازولینون و سولفونیل اوره‌ها) مقاومت نشان دادند. کاربرد زود هنگام علف‌کش بخصوص برای گونه‌هایی که مشکوک به مقاومت هستند، توصیه می‌شود و زمانی که علف‌های هرز بزرگتر می‌شوند، کنترل نامناسب علف‌های هرز را به همراه دارد (Collings *et al.*, 2003).

برای یولاف‌وحشی حساس، مرحله رشدی نمی‌تواند به عنوان فاکتور اصلی در میزان فعالیت علف‌کش کلودینافوپ در استرالیا باشد (Medd *et al.*, 2001)، اما نتایج در انگلیس نشان داده است که کنترل علف‌هرز دم‌روباهی کشیده با فلوپیرسولفورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل در مرحله رشدی می‌تواند متفاوت باشد (Medd *et al.*, 2001). با توجه به تحقیقات Zare *et al.* (2014) مبنی بر عدم سبزشدن علف‌هرز یولاف‌وحشی بعد از کاربرد علف‌کش (فلش‌های سبزشدن بعد از کاربرد علف‌کش) این سوال مطرح می‌گردد که دلایل آلودگی مزارع غلات استان فارس با توجه به کاربرد علف‌کش‌های مختلف چه عاملی می‌تواند در نظر گرفته شود، از طرف دیگر مشاهدات شخصی نیز نشان از پدیده‌ای جدید به نام رشد مجدد یولاف‌وحشی بعد از کاربرد علف‌کش در مزارع بود و این سوال مطرح می‌شد که پدیده رشد مجدد بعد از کاربرد علف‌کش در خانوداه علف‌کش‌های بازدارنده اسیدهای آمینه (ALS) می‌تواند تحت تأثیر توده یولاف وحشی (فارس و کردستان) و زمان کاربرد باشد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی دو توده یولاف‌وحشی کردستان و فارس به دوزهای مختلف علف‌کش مزوسولفورون + یدوسولفورون (آتلانتیس) در زمان‌های مختلف کاربرد براساس مراحل زادوکس می‌باشد.

روش بررسی

این آزمایش به‌صورت کرت‌های دوبارخرده شده (اسپلیت- اسپلیت پلات) در سه تکرار در مزارع کشاورزی شهرستان مرودشت انجام شد. فاکتور اصلی شامل پنج دوز علف‌کش مزوسولفورن+ یدوسولفورون (آتلانتیس OD) (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به ترتیب معادل (صفر، ٦، ۱۲، ۱۸ (دوز توصیه شده) و ٢٤ گرم ماده مؤثره در هکتار)، کرت فرعی شامل دو توده یولاف‌وحشی (توده فارس (از شهرستان مرودشت با سابقه کاربرد علف‌کش) و توده کردستان (از منطقه‌ای که کاربرد

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌کش در آن مزارع انجام نشده است و سابقه علف‌کشی ندارد)) بود و کرت فرعی فرعی زمان کاربرد علف‌کش در دو مرحله هشت‌برگی (مرحله ۱۸ زادوکس) و پنجه‌زنی (مرحله ۲۳ زادوکس) بود. گندم رقم پیشتاز به عنوان رقم رایج در منطقه در نظر گرفته شد. زمین مورد مطالعه با گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شد و سپس دو دیسک عمود برهم و یک لولر جهت انجام عملیات تسطیح انجام شد. بافت خاک لومی- رسی، نیتروژن خاک ۰/۰٦ درصد، اسیدیته خاک ۸/۵ و شوری خاک ۰/۸٤ دیسی زیمنس بر متر بود.

مقدار بذر مصرفی در هکتار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. عملیات کاشت با بذرپاش سانتریفوژ انجام و سپس با یک دیسک سبک بذور در خاک دفن شدند. بعد از کاشت گندم کرت‌های به عرض ۲ متر و طول ۲ متر در نظر گرفته شد. بذور یولاف‌وحشی از مزارع جمع‌آوری و به مدت سه هفته در دمای یخچال نگهداری و سپس جهت کشت به مزرعه انتقال داده شدند. قابل ذکر است که بذور جمع‌آوری شده از مزارع در مرحله اول جداسازی، تمیز و سپس بذور سالم جهت جوانه‌زنی بهتر به یخچال انتقال داده شد. بذور یولاف‌وحشی بر اساس تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع در عمق دو سانتی‌متری در کرت‌ها کشت شد (هر کرت به کوادرات-های کوچکتر تقسیم و بذرها بر اساس تراکم در مترمربع در خاک قرار داده شدند. البته بعد از سبزشدن تراکم شمارش و تراکم‌ها بین ۹۰ تا ۱۱۰ بوته در مترمربع متغیر بود). سبزشدن توسط آب باران در آذرماه انجام شد. زمان مبارزه در مرحله ۱۸ زادوکس (هشت‌برگی) و مرحله ۲۳ زادوکس (مرحله پنجه‌زنی) انجام شد. سمپاشی با سمپاش پشتی با فشار متناوب و میزان آب مصرفی ۲۵۰ لیتر در هکتار انجام شد. میزان کود مصرفی ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل، ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (اوره ٤٦ درصد) که ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌کاشت و مابقی در دو مرحله در مرحله پنجه‌زنی و ساقه‌دهی انجام شد. کنترل آفت سن در دو مرحله با حشره‌کش دلتامترین به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار انجام گرفت. وزن خشک علف‌هرز یولاف وحشی دو هفته قبل از برداشت محصول انجام شد و از یک مترمربع به صورت تخریبی برداشت و سپس خشک و وزن آن اندازه‌گیری شد. برای صفت تعداد سنبله در مترمربع از یک کوادرات ۷۵ در ۷۵ سانتی‌متر استفاده و تعداد سنبله‌ها شمارش شد. برای عملکرد دانه با در نظرگرفتن اثرات حاشیه‌ای از یک مترمربع برداشت و پس از جدا کردن دانه از سنبله مقدار عملکرد دانه، کاه و کلش اندازه‌گیری شد. شمارش بوته‌های رشد یافته یولاف‌وحشی پس از کاربرد علف‌کش در یک کوادرات ثابت یک متر مربعی انجام شد. شمارش بوته‌های رشد مجدد (ریکاوری شده) یولاف‌وحشی ٤۵ روز پس از کاربرد علف‌کش انجام شد.

جهت برازش داده‌های مربوطه از معادلات مختلفی استفاده گردید که نوع معادله و پارامترهای مربوطه به شرح ذیل می‌باشد.

به‌منظور بررسی رابطه وزن خشک یولاف‌وحشی و درصد رشد مجدد (ریکاوری) از معادله لجستیک سه پارامتره استفاده گردید که برابر است با:

$$Y = \frac{Y_{max}}{1+(\frac{x}{EC_{50}})b}$$

Y_{max} برابر است با حداکثر صفات اندازه گیری شده (وزن خشک و درصد رشد مجدد یولاف‌وحشی) در تیمار عدم کاربرد علف‌کش

X برابر است با دوز علف‌کش و EC_{50} دوزی از علف‌کش که در آن Y_{max} به ۵۰ درصد می‌رسد.

به‌منظور بررسی رابطه عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع از معادله چهار پارامتره لجستیک استفاده شد.

$$Y = Y_{min} + \frac{(Y_{min} + Y_{max})}{1 + (\frac{x}{EC_{50}})b}$$

Y_{min} برابر است با کمترین صفات اندازه‌گیری شده در تیمار عدم کاربرد علف‌کش، Y_{max} بیشترین صفات اندازه‌گیری شده در بیشترین دوز علف‌کش، EC_{50} برابر است دوز مورد نیاز برای جلوگیری از کاهش ۵۰ درصد صفات (مابین Y_{max} و

www.SID.ir

Archive of SID

Y_{min}) b در واقع شیب خط در نقطه X_{50} می‌باشد. میزان همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و پیش بینی شده با استفاده از ضریب تبیین(R^2) و همچنین جذر میانگین مربعات خطا (RMSE) تعیین شد. در واقع شاخصی است که اختلاف نسبی بین مقادیر شبیه‌سازی شده و مشاهدات را نشان می دهد و توصیفی از قابلیت پیش‌بینی مدل می‌باشد.

$$RMSE = \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right)\sum (Y_{obs} - Y_{pred})^2}$$

Y_{obs} برابر است با مقادیر مشاهده شده

Y^{pred} برابر است با مقادیر پیش‌بینی شده

N برابراست با تعداد مشاهدات

هر چه مقدار RMSE کمتر باشد نشان دهنده آن است که مدل برازش مناسب‌تری داشته است.

نتایج و بحث

وزن خشک یولاف‌وحشی و درصد رشد مجدد

در شرایط عدم کاربرد علف‌کش (دوز صفر) بیشترین وزن خشک یولاف‌وحشی مربوط به توده کردستان بود. روند کاهش وزن خشک نشان داد که در دوز شش گرم ماده مؤثره درهکتار(۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) کاهش وزن خشک بسیار ناچیز بود و از این رو این مقدار دوز علف‌کش نتوانسته است وزن خشک یولاف‌وحشی را کاهش بدهد (شکل ۱). وزن خشک یولاف‌وحشی در کاربرد علف‌کش به‌میزان ۱۲ گرم ماده مؤثره در هکتار(۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) در توده کردستان در هشت‌برگی برابر با کاربرد علف‌کش به‌میزان ۱۸ گرم ماده مؤثره در هکتار (۱۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) در هشت‌برگی در توده فارس بود. در کل نتایج نشان داد که اثر کاربرد علف‌کش در مرحله پنجه‌زنی بر میزان وزن خشک در دو توده کردستان و فارس نسبت به‌مرحله هشت‌برگی بیشتر بود (شکل ۱). هارکر و بلک شاو (1991) Harker & Blackshaw دریافتند که کاربرد علف‌کش0604 ICIA در مرحله دوتا سه برگی نسبت به‌مرحله چهار تا پنج‌برگی یولاف‌وحشی کنترل مناسب‌تری را به‌همراه داشته است. رشد مجدد یولاف وحشی بعد از کاربرد علف‌کش به‌عنوان مهمترین شاخص اندازه‌گیری شده این تحقیق نشان داد که در توده کردستان در شرایط کاربرد علف‌کش در دو مرحله هشت‌برگی و پنجه‌زنی رشد مجدد یولاف کمتر بود و برای توده فارس در شرایط کاربرد علف‌کش در مرحله هشت‌برگی نسبت به‌مرحله پنجه-زنی درصد رشد مجدد کمتر بود (شکل۱). همچنین در شرایط کاربرد علف‌کش به‌میزان ۱۲ گرم ماده مؤثره در هکتار درصد رشد مجدد یولاف‌وحشی در تمامی تیمارها نسبت به دوز۲٤ گرم در هکتار بیشتر بود و نشان داد که دوزهای کاهش یافته نمی‌توانند در کنترل یولاف مؤثر باشند (شکل ۱). در توده کردستان در مرحله هشت‌برگی و پنجه‌زنی درصد رشد مجدد بعد از کاربرد علف‌کش بین ۳ تا ٤ درصد بود و این در حالی بود که در مرحله هشت‌برگی درصد رشد مجدد بعد از کاربرد علف کش در توده فارس بین۱۸ تا ۲۰ درصد به‌دست آمد (شکل۱). در واقع نتایج نشان داد که توده جمع‌آوری شده از مزارع گندم استان فارس دارای رشد مجدد بیشتری نسبت به توده جمع‌آوری شده کردستان بود و این شرایط احتمالا بر اثر فشار انتخابی علف‌کش‌ها بر یولاف‌وحشی می‌باشد که بعد از مدتی از کاربرد علف‌کش توانایی تولید پنجه‌های جدید می-نمایند. همچنین درصد رشد مجدد در دو توده کردستان و فارس در مرحله پنجه‌زنی بیشتر از مرحله هشت‌برگی بود، اما میزان درصد رشد مجدد در مرحله پنجه‌زنی در توده فارس بیشتر بود (شکل۱). پارامترهای برآورده شده از معادله لجستیک نشان داد که در شرایط عدم کاربرد علف کش (پارامتر حد بالاY_{max}) وزن خشک یولاف‌وحشی در توده کردستان نسبت به توده فارس دارای وزن خشک بیشتری بود (جدول ۱). دوز مورد نیاز برای رسیدن به‌کاهش ۵۰ درصدی وزن خشک یولاف‌وحشی (پارامتر EC_{50}) در مرحله هشت‌برگی نسبت به پنجه‌زنی کمتر بود (جدول۱). در شرایط کاربرد علف‌کش در مرحله هشت برگی در توده کردستان و فارس دوز مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک

www.SID.ir

Archive of SID

به‌ترتیب ۷/۹۳ و ۹/۸۹ گرم ماده مؤثره در هکتار بود (جدول ۱). دوز مورد نیاز برای کاهش وزن خشک یولاف‌وحشی در زمان پنجه‌زنی در دو توده فارس و کردستان به‌ترتیب معادل ۹/٦٦ و ۸/۳۸ گرم ماده مؤثره در هکتار بود (جدول۱). کاربرد علف‌کش مزوسولفورون + یدوسولفورون در دوزهای کاهش‌یافته زمانی می‌تواند مؤثر باشد که در مرحله اولیه رشد چچم به‌کار رفته باشد و با کاربرد در زمان-های بعدی و تأخیر در زمان کارایی میزان کارایی علف‌کش کاهش و همچنین میزان عملکرد دانه نیز کاهش یافت (Barros *et al.*, 2003).) وزن خشک یولاف‌وحشی با دوز ۵۰ درصد نسبت به دوز توصیه شده بین ۲۰ تا ٤۰۰ درصد بیشتر بود ه است (Barton *et al.*, 1992.). همچنین کاربرد دوز ۲۵ درصد توصیه شده تراکوکسیدیم بر وزن خشک یولاف‌وحشی (تراکم ۵۰ بوته در مترمربع) تأثیر گذار نبوده است (Donovan *et al.*, 2001).

دوزهای کمتر تراکوکسیدیم منجر به افزایش تعداد بذر در بانک بذر خاک و ایجاد تراکم ۱۳۸ بوته در مترمربع شده است که در سال بعد نیازمند دوزهای توصیه شده جهت کنترل بوده است بود (Belles. *et al.*, 2002). موفقیت نسبی دوزهای کاهش یافته زمانی می‌تواند مؤثر باشد که تراکم یولاف‌وحشی بین ۳۰ تا ۵۵ بوته در مترمربع باشد و در تراکم‌های بالاتر کارایی دوزهای کاهش یافته کاهش خواهد یافت (O`Donovan *et al.*, 2001).

بیشترین دوز مورد نیاز برای رسیدن به کاهش ۵۰ درصدی رشد مجدد مربوط به توده فارس و در زمان کاربرد پنجه‌زنی بود که برابر ۱۳/٦٦گرم ماده مؤثره در هکتار بود و این در حالی بود که کمترین دوز مورد نیاز برای رسیدن به کاهش ۵۰ درصدی رشد مجدد مربوط به توده کردستان در زمان پنجه‌زنی بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که در توده فارس نسبت به توده کردستان دوز مورد نیاز برای رسیدن به‌کاهش ۵۰ درصد رشد مجدد در مرحله هشت‌برگی و پنچه‌زنی به‌ترتیب ۱/۱۰ و ۳/۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار بیشتر بود و در واقع هر چه زمان سمپاشی به‌تأخیر بیافتد در توده‌های که در آنها فشار انتخابی زیادتر می‌باشد میزان رشد مجدد در دوزهای کاهش‌یافته نیز بیشتر می‌باشد. میزان پارامتر b به‌عنوان شیب خط در نقطه EC_{50} نیز نشان داد که در توده‌های کردستان به‌ازای افزایش دوز علف‌کش میزان کاهش درصد رشد مجدد بیشتر از توده فارس بود (جدول- ۲).

جدول۱- پارامترهای حاصل از برازش داده به معادله لجستیک در توده های مختلف یولاف‌وحشی و زمان های کاربرد بر وزن خشک یولاف‌وحشی.

Table1. Estimated of parameters fitted to logistic equation in wild oat different populations and application times on biomass of wild oat.

Population	Application time	Y_{max}	B	EC50	R^2	RMSE
Fars	8leaves	923.89(52.23)	6.13(2.45)	9.89(0.95)	0.94	94.27
	Tillering	913.43(55.46)	3.77(0.80)	9.66(0.82)	0.93	98.39
Kurdistan	8leaves	1007.35(36.94)	4.71(0.58)	7.93(0.37)	0.97	64.05
	Tillering	959.60(43.42)	4.06(0.58)	8.38(0.50)	0.96	75.42

The values in parentheses are standard errors

جدول۲- پارامترهای برآورد شده حاصل از برازش داده به معادله لجستیک در توده های مختلف یولاف‌وحشی و زمان‌های کاربرد بر درصد رشد مجدد یولاف‌وحشی.

Table2. Estimated of parameters fitted to logistic equation in wild oat different populations and application times on regrowth percentage of wild oat.

Population	Application time	B	EC50	R^2	RMSE
Fars	8leaves	3.22(0.45)	11.62(0.56)	0.95	8.20
	Tillering	2.70(0.38)	13.66(0.68)	0.93	8.44
Kurdistan	8leaves	4.84(0.39)	10.52(0.20)	0.99	3.40
	Tillering	4.94(0.52)	10.31(0.26)	0.98	4.41

The values in parentheses are standard errors

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد سنبله بارور در متر مربع و عملکرد دانه

نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش به‌میزان شش گرم ماده مؤثره در هکتار چه در مرحله هشت‌برگی و چه در مرحله پنجه‌زنی منجر به‌کاهش تعداد سنبله گندم گردید و این نتیجه را می‌توان به‌بالا بودن وزن خشک یولاف‌وحشی در نتیجه کنترل نامناسب نسبت داد (شکل ۱). از نکات قابل بحث، کاربرد دوزهای بالاتر از ۱۸ گرم ماده مؤثره در هکتار می‌باشد که در شرایط هشت‌برگی منجر به‌کاهش تعداد سنبله گندم شد و در این مرحله با توجه به سرد بودن شرایط آب و هوایی، میزان کاربرد بیشتر علف‌کش منجر به گیاه سوزی گندم و در نتیجه کاهش تعداد سنبله شد(شکل۲). در دوزهای کمتر از شش گرم ماده مؤثره در هکتار میزان عملکرد دانه گندم کمتر از ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و در حالی که در شرایط کاربرد علف‌کش به‌میزان ۱۲ گرم در هکتار عملکرد دانه گندم بین ٤۰۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۲). قابل ذکر است که در دوز ۱۲ گرم ماده مؤثره در هکتار زمانی که علف‌کش در مرحله هشت‌برگی به‌کار برده شد، میزان عملکرد دانه نسبت به‌مرحله پنجه‌زنی بیشتر بود. در کل بیشترین عملکرد دانه در کاربرد علف‌کش به‌میزان ٢٤ گرم ماده مؤثره در هکتار در مرحله پنجه‌زنی در شرایط تداخل یولاف‌وحشی توده کردستان بود (شکل ۲). عملکرد دانه گندم در شرایط کاربرد علف‌کش در مرحله هشت‌برگی در توده کردستان برابر با کاربرد علف‌کش به‌میزان ۱۸ گرم ماده مؤثره در هکتار در شرایط کاربرد علف‌کش در مرحله پنجه‌زنی در تداخل توده یولاف‌وحشی فارس بود. همچنین در کاربرد علف‌کش در مرحله هشت‌برگی میزان عملکرد گندم در دوز ٢٤ گرم ماده مؤثره در هکتار نسبت به دوز ۱۸ گرم ماده مؤثره در هکتار کمتر بود و دلیل این کاهش اثر علف‌کش بروی خود گندم می‌تواند باشد که منجر به گیاه‌سوزی شده بود.

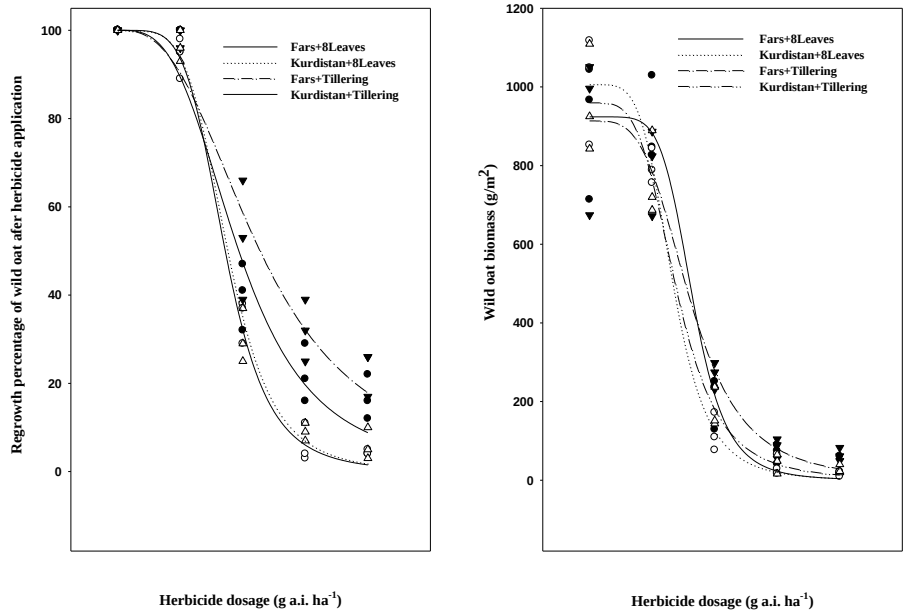
نتایج پارامترهای برآورد شده از مدل لجستیک نشان داد که کمترین تعداد سنبله (۲۳۹ سنبله در واحد سطح) در شرایط عدم کاربرد علف¬کش مربوط به توده کردستان بود و در حالی که در توده فارس تعداد سنبله در مترمربع برابر ۲۵٦ و ۲۵۳ بود. برآورد پارامتر حد بالا نشان داد که بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح مربوط به اثر کاربرد علف¬کش در مرحله پنجه¬زنی در توده یولاف‌وحشی کردستان بود که برابر ۵۱۹ عدد بود (جدول ۳). در شرایط کاربرد علف¬کش در مرحله پنجه¬زنی در توده فارس نیز تعداد سنبله در مترمربع برابر ٤١٤ عدد بود. در کل در شرایط کاربرد علف¬کش در مرحله هشت‌برگی تعداد سنبله نسبت به‌زمان کاربرد در مرحله پنجه¬زنی تا حدودی کمتر بود و نتایج نشان داد که در این مرحله کاربرد علف¬کش تا حدودی بر رشد گندم تأثیرگذار بوده است. بیشترین دوز مورد نیاز برای جلوگیری از کاهش ۵۰ درصد تعداد سنبله در مترمربع مربوط به‌کاربرد علف¬کش در مرحله پنجه¬زنی در توده فارس بود که برابر ۱۱/٦٦ گرم ماده مؤثره در هکتار بود و در حالی که برای توده کردستان در مرحله پنجه¬زنی این مقدار برابر ۹/٤۵ گرم ماده مؤثره در هکتار بود (جدول ۳).

کمترین عملکرد دانه گندم در شرایط عدم کاربرد علف-کش برابر ۱۹٦٦ کیلوگرم در هکتار بود که مربوط به‌توده کردستان در مرحله هشت‌برگی بود و بیشترین عملکرد دانه در شرایط عدم کاربرد علف‌کش مربوط به‌توده فارس در مرحله هشت‌برگی به‌دست آمد که برابر ۲۳۸٤ کیلوگرم در هکتار بود (جدول-٤). نتایج نشان داد که بر اساس پارامتر حد بالا بیشترین عملکرد دانه گندم مربوط به کاربرد علف‌کش در مرحله پنجه‌زنی در توده کردستان بود که برابر ٦۱۷۷ کیلوگرم در هکتار بود. در کاربرد علف‌کش در مرحله پنجه‌زنی، عملکرد دانه نسبت به‌مرحله هشت‌برگی تا حدودی بیشتر بود. بر اساس پارامتر EC_{50} دوز مورد نیاز برای جلوگیری از کاهش ۵۰ درصدی عملکرد دانه در بین تیمارهای مختلف متفاوت بود و بیشترین دوز مورد نیاز برای جلوگیری از کاهش ۵۰ درصد عملکرد دانه مربوط به تیمار کاربرد علف‌کش در مرحله پنجه‌زنی در توده فارس بود که برابر ۱۱/٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار بود و در حالی که در مرحله پنجه‌زنی برای

www.SID.ir

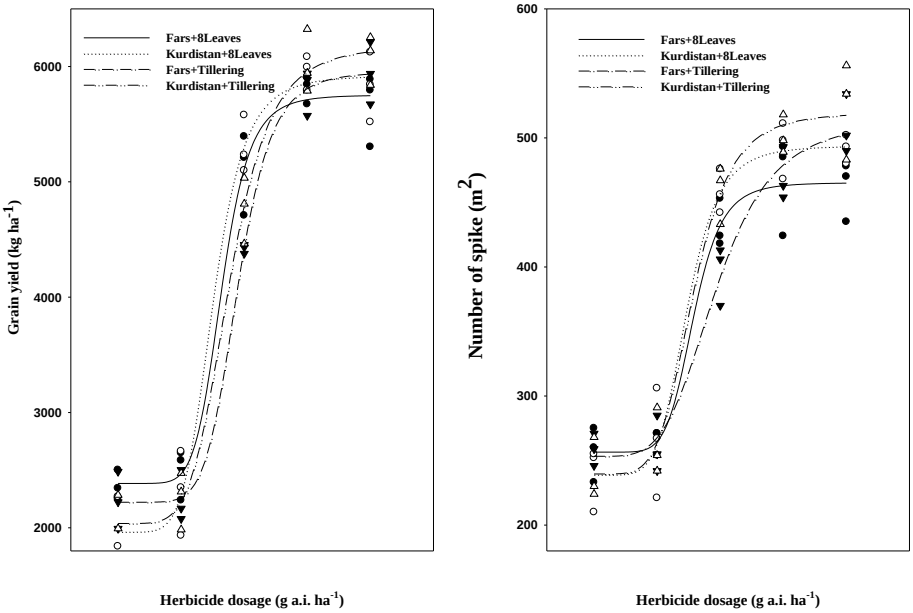
Archive of SID

توده کردستان برابر با ۱۰/۵۷ گرم ماده مؤثره در هکتار بود. در مرحله هشت‌برگی در دو توده کردستان و فارس دوز مورد نیاز برای جلوگیری از کاهش ۵۰ درصدی عملکرد دانه به‌ترتیب برابر ۸/۹۷ و ۹/۸۵ گرم ماده مؤثره در هکتار بود. با زمان کاربرد علف‌کش در مراحل اولیه برای رسیدن به‌عملکرد بالاتر نیاز به دوزهای کمتری خواهد بود.



شکل ۱- رابطه بین دوزهای مختلف علف‌کش با وزن خشک و درصد رشد مجدد در توده‌های مختلف یولاف وحشی و زمان‌های کاربرد علف کش.

Fig. 1. Relationship between dosage herbicide with biomass and regrowth percentage in wild oat populations and herbicide application times.



شکل ۲- رابطه بین دوزهای مختلف علف‌کش و عملکرد دانه گندم در توده‌های مختلف یولاف‌وحشی و زمان کاربرد علف‌کش بر تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه گندم.

Fig. 2. Relationship between dosage herbicide and grain yield and number of spike in wild oat different populations and herbicide application times.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج هلم و همکاران (۲۰۰۰) نشان داد که در دوزهای کاهش‌یافته وزن تر یولاف‌وحشی افزایش و در نتیجه با افزایش وزن یولاف‌وحشی عملکرد دانه گندم کاهش یافت. قابل ذکر است که نتایج تحقیقات این محققین در دو مکان مورد مطالعه نیز متفاوت بوده است. همچنین نتایج این دانشمندان نشان داد که کاربرد زود هنگام در مورد علف‌کش ایمازامتابنز در مرحله دوبرگی منجر به‌کاهش وزن خشک یولاف‌وحشی و افزایش عملکرد دانه و تأخیر در زمان کاربرد علف‌کش (شش‌برگی) منجر به‌افزایش وزن خشک یولاف‌وحشی و کاهش عملکرد دانه گندم گردید (Holmet *et al.*, 2000). در صفات اندازه‌گیری شده، نتایج رشد مجدد بعد از کاربرد علف‌کش می‌تواند مورد تأمل قرار گیرد چرا که در توده توده فارس در دو زمان کاربرد نسبت به توده کردستان بیشتر بود و این احتمال وجود دارد که رشد مجدد در توده فارس به‌دلیل فشار انتخابی بیشتر باشد و این خود زنگ خطری دیگر است که با توجه به‌عدم مقاومت به علف‌کش‌های اسیدهای آمینه کاربرد دراز مدت و به‌مدت دو سال متوالی می‌تواند بروز مقاومت به این علف‌کش‌ها را تسریع نماید. از طرف دیگر نتایج تحقیقات انجام شده نشان داد که با توجه به رشد مجدد بعد از کاربرد علف‌کش در دوزهای به‌مانند ۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار استفاده از سایر روش‌های زراعی به‌مانند افزایش تراکم بوته در واحد سطح، استفاده از ارقام با خصوصیات رقابتی بالاتر و سایر روش‌های زراعی از جمله اندازه بذر می‌توان، توان رقابتی را افزایش داد (Blackshaw *et al.*, 2006). نتایج کاربرد دوزهای کاهش‌یافته در تحقیقات انجام شده بسیار متفاوت بوده است و بنابراین ریسک استفاده از دوزهای کاهش‌یافته بایستی مد نظر قرارگرفته شود و در برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز با دقت بیشتری انجامشود. پنجاه درصد دوز ترالکوکسیدیم بیش از ۸۵ درصد یولاف‌وحشی مزارع جو راکنترل کرده است (Belles *et al.*, 2002). با استفاده از اطلاعات مختلف در چندین محصول مشاهده شده است که تغییرات اساسی در کارایی کنترل علف‌های‌هرز در شرایط دوز توصیه شده و کاهش‌یافته بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد متفاوت بود (Zhang *et al.* 2002). چندین دلیل می‌تواند جهت این تغییرات به‌حساب بیاید اما، آنها پیشنهاد دادند که زمان کاربرد و مقدار کاربرد دو فاکتور تأثیرگذار بر کارایی علف‌کش‌ها در دوزهای کاهش-یافته می‌باشد. در استرالیا مشخص شد که علف‌کش کلودینافوپ و ترالکوکسیدیم زمانی که برای کنترل یولاف-وحشی و علف قناری در دوزهای ۵۰ تا ۷۵ درصد دوز توصیه شده به کار رفتند، کارایی بهتری داشتنه اند (Walkere *et al.*, 2002) . کنترل یولاف‌وحشی زمانی می‌تواند با دوزهای کاهش‌یافته انجام گیرد که زمان کاربرد علف‌کش در یک تا سه‌برگی یولاف‌وحشی در مقایسه با کنترل در چهار تا پنج برگی انجام گیرد (Lockhart and Howatt, 2004).

کاربرد زود هنگام علف‌کش در مراحل اولیه رشد و در غلظت بالا می‌تواند کنترل مناسبی از علف هرز اویارسلام را به‌همراه داشته باشد (Burke *et al*. 2008). نتایج Wille *et al.*, (1998)نشان داد که در دوزهای کاهش‌یافته علف‌کش ایمازامتابنز که تولید بذر یولاف‌وحشی برابر ۱۰۸۵۰، ۵۶۷۵، ۴۳۷۰، ۳۶۶۵ و ۳۳۸۰ بذر در مترمربع در دوزهای صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دوز توصیه شده بود، نتیجه گرفتند که دوزهای ایمازامتابنز در تراکم متوسط تا پایین علف‌هرز قادر به‌جلوگیری به بذر رفتن یولاف‌وحشی نیستند و از این رو کاربرد دوزهای کاهش‌یافته می‌تواند منجر به‌افزایش بانک بذر علف‌هرز گردد.

در آخر، بحث مقاومت یولاف‌وحشی به علف‌کش‌های اسیدهای آمینه نمی‌تواند تأیید گردد، چرا که با دوز ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر (۱۸ و ۲۴ گرم ماده مؤثره در هکتار) کنترل مناسبی از علف‌هزر یولاف وحشی مشاهده گردید و با توجه به‌غلظت مورد نیاز برای رسیدن به‌کاهش ۵۰ درصد نتایج نشان داد که با کاربرد ۱۸ گرم ماده مؤثره در هکتار حداکثر کنترل (بیش از ۸۵ درصد) و بیشترین عملکرد دانه (بیش از ۵۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) حاصل می‌شود و فرضیه مقاومت

www.SID.ir

Archive of SID

این توده‌ها به علف‌کش‌های بازدارنده اسیدهای آمینه رد می‌گردد چرا که در دوز توصیه شده کنترل مناسبی به‌دست آمد. نتایج Ahmad-Hamdani *et al.*, (2012) نشان داد که دوز مورد نیاز علف کش دیکلوفوپ برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک در توده حساس یولاف‌وحشی ٤٤١ گرم در هکتار و در توده‌های مقاوم به علف‌کش برابر ۸۸۰۰ گرم در هکتار بود و درجه مقاومت ۲۰ برابر بود و در علف‌کش سیتوکسیدیم نیز میزان مقاومت ۳ تا ۱۰/۵ بار نسبت به‌توده حساس بیشتر بود. همچنین پاسخ توده‌های مختلف یولاف‌وحشی به علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل، فنوکساپروپ، ترالکوکسیدیم و پینوکسادین نشان از مقاومت بود و کاربرد علف‌کش مزوسولفورون متیل+ یدوسولفورون و ایمازاماکس کنترل خوبی از یولاف‌وحشی را نشان داد و برای برنامه تناوب علف‌کش، این علف‌کش را برای کنترل یولاف‌وحشی پیشنهاد دادند (Aristeidis *et al.*, 2012). کاربرد دو فرمولاسیون علف‌کش‌های مزوسولفورون (مزوسولفورون+ مفن پایر به‌نسبت ۱:۲ و فرمولاسیون مزوسولفورون+ مفن پایر دی اتیل به‌نسبت ۱:٦) بر کنترل علف‌هرز یولاف‌وحشی در مزارع جو در ۲۱ روز پس از اعمال تیمار بین ۸۵ تا ۹٦ درصد کنترل را داشت و در ٥٦ روز پس از اعمال علف‌کش ۹۲ تا ۹۸ درصد بود (King, 2007).

جدول۳- پارامترهای برآورد شده حاصل از برازش داده به معادله لجستیک در توده‌های مختلف یولاف‌وحشی و زمان کاربرد بر تعداد سنبله در متر مربع.

Table 3. Estimated of parameters fitted to logistic equation in wild oat different populations and application times on number of spike per m^2.

Population	Application time	Y_{min}	Y max	B	EC50	R^2	RMSE
Fars	8leaves	256.51(13.20)	465.24(10.23)	7.01(3.40)	9.45(1.19)	0.94	22.96
	Tillering	253.29(11.28)	514.18(21.20)	4.27(1.40)	11.66(0.69)	0.96	210.01
Kurdistan	8leaves	239.11(14.24)	494.20(11.50)	5.78(1.43)	8.77(0.78)	0.95	24.68
	Tillering	239.59(14.59)	519.67(13.08)	5.19(1.37)	9.45(0.74)	0.96	25.39

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

The values in parentheses are standard errors.

جدول٤- پارامترهای برآورد شده حاصل از برازش داده به معادله لجستیک در توده‌های مختلف یولاف‌وحشی و زمان‌های کاربرد بر عملکرد دانه گندم.

Table 4. Estimated of parameters fitted to logistic equation in wild oat different populations and application times on grain yield of wheat.

Population	Application time	Y_{min}	Y_{max}	B	EC_{50}	R^2	RMSE
Fars	8leaves	2384.87(139.44)	5751.70(110.93)	7.38(3.41)	9.85(0.93)	0.97	244.29
	Tillering	2221.96(92.21)	5954.44(142.27)	7.00(3.02)	11.40(0.30)	0.98	202.43
Kurdistan	8leaves	1966.68(156.81)	5924.07(126.63)	5.88(1.11)	8.97(0.57)	0.97	271.98
	Tillering	2037.70(139.63)	6177.55(156.90)	5.37(1.47)	10.57(0.47)	0.98	251.81

اعداد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می باشد

The values in parentheses are standard errors

رشد مجدد یولاف‌وحشی بعد از کاربرد علف‌کش می‌تواند مورد تعمق باشد چرا که این پدیده در توده‌های فارس نسبت به توده کردستان بیشتر بود و بایستی در مورد کاربرد علف‌کش‌ها دقت لازم مبذول و از کاربرد متداوم یک علف‌کش پرهیز نمود. از طرف دیگر زمان کاربرد علف‌کش نیز نشان داد که هرچه زمان کاربرد زودتر باشد، درصد رشد مجدد و وزن خشک یولاف‌وحشی کمتر خواهدبود و در نتیجه عملکرد دانه گندم نیز افزایش خواهد یافت. نکته قابل توجه، استفاده از دوزهای کاهش یافته می‌باشد که بایستی بسیار دقت گردد چرا که با کاربرد دوزهای کاهش یافته ورشد مجدد یولاف‌وحشی به‌خصوص در زمان‌هایی که کابرد علف‌کش به‌دلایل مختلف (مناسب نبودن شرایط آب و هوایی) تأخیر بیافتد می‌تواند منجر به‌کاهش عملکرد دانه و همچنین افزایش بانک بذر علف‌های‌هرز (تولید بذر توسط بوته‌های رشد مجدد) در سال آینده شود. بنابراین استفاده از دوزهای کاهش یافته زمانی می‌تواند مثمرثمر باشد که در

www.SID.ir

Archive of SID

مراحل اولیه رشد، علف‌کش مورد استفاده قرار گیرد و یا از سایر روش‌های زراعی در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز به‌منظور جبران کاهش علف‌کش استفاده گردد. از طرف دیگر با توجه به کنترل یولاف‌وحشی توسط علف‌کش یدوسولفورون+ مزوسولفورن می‌توان بیان نمود که فرضیه مقاومت یولاف‌وحشی به این علف‌کش رد می‌گردد.

References

AHMAD-HAMDANI, M. S., J. MECHELLE, Q. Y. OWE and S. B. POWLES. 2012. Accase-Inhibiting Herbicide-Resistant *Avena* spp. Populations From The Western Australian Grain Belt. Weed Technology, No. 26:130–136.

ARISTEIDIS, P., PAPAPANAGIOTOU, N and S. KALOUMENOS. 2012. Sterile Oat (*Avena Sterilis* L.) Cross-Resistance Profile to Accase-Inhibiting Herbicides in Greece .Crop Protection, No. 35:118-126.

BARROS, J. F. C., G. BASCH, R. FREIXIAL and M. DE CARVALHO. 2009. Effect of reduced doses of mesosulfuron + iodosulfuron to control weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions Spanish Journal of Agriculture Research, No. 7(4): 905-912.

BARTON, D. L., D. C. THILL and B. SHAFII. 1992. Integrated wild oat (*Avena fatua*) managementaffects spring barley (*Hordeum vulgare*) yield and economics. Weed Technology, No. 6: 129-135.

BECKIE, H. J., J. Y. LEESON, G. THOMAS, C. A. BRENZIL, L. M. HALL, G. HOLZGANG, C. LOZINSKI and S. SHIRRIFF. 2008. Weed resistance monitoring in the Canadian prairies. Weed Technology, No. 22: 530-543.

BELLES, D. S., D. C. THILL and B. SHAFII. 2000. PP-604 rate and (*Avena fatua*) density effects on seed production and viability in (*Hordeum vulgare*). Weed Science, No. 48: 378-384.

BLACKSHAW, R. E., J. T. O`DONOVAN, N. HARKER, G. W. CLAYTON and R. N. STOUGAARD. 2006. Reduced herbicide doses in field crops: A review. Weed Biology and Management, No. 6: 10-17.

BURKE, I. C., C. S. TROXLER, J. W. WILCUT and W. D. SMITH. 2008. Purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus* and C. *esculentus*) response to post emergence herbicides in cotton. Weed Technology, No. 22, 615–621.

COLLINGS, L. V., A. M. BLAIR, A. P. GAY, C. J. DYER and N. MACKAY. 2003 The effect of weather factors on the performance of herbicides to control *Alopecurus myosuroides* in winter wheat. Weed Research, No.43:165–174.

GONZALEZ-ANDUJAR, J. L., C. FERNANDEZ-QUINTANILLA and F. BASTIDA. 2010. Field evaluation of a decision support system for herbicidal control of *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana* in winter wheat. Weed Research, No. 50 (1): 83-88.

HARKER, K. N. and R. E. BLACKSHAW. 1991. Influence of growth stage and broadleaf herbicides on tralkoxydim activity. Weed Science, No. 39, 650–659.

Heap, I. 2011. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. http://www. weed science.org.

HOFER, U., M. MUEHLEBACH, S. HOLE and A. ZOSCHKE. 2006. Pinoxadendfor broad spectrum grass weed management in cereal crops. Journal of Plant Diseases. Protection, No. 20: 989-995.

HOLM, F. A., K. J. KIRKLAND and F. C. STEVENSON. 2000. Defining optimum herbicide rates and timing for wild oat (*Avena fatua*) control in spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technology, No. 14: 167–175.

KING, S. R. 2007. Effect of Mesosulfuron Rate and Formulation on Wild Oat (*Avena Fatua*) Controland Malt Barley Tolerance .Weed Technology, No. 21(3): 771-776.

www.SID.ir

Archive of SID

KIRKLAND, K. J. 1993. Spring wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and yield as influenced by duration of wiled oat (*Avena fatua* L.) competition. Weed Technology, No. 7: 890- 893.

LOCKHART, S. J. and K. A. HOWATT. 2004. Split Applications of Herbicides at Reduced Rates Can Effectively Control Wild Oat (*Avena fatua*) in Wheat. Weed Technology, No. 18: 369–374.

MEDD, R. W., R. VANDEVEN, D. I. PICKERING AND T. L. NORDBLOm. 2001. Determination of environment-specific dose response relationships for Clodinafop-propargyl on *Avena* spp. Weeds Research, No. 41: 351-368.

O`DONOVAN, J. T., T. K. N. HARKER, G. W. CLAYTON, J. C. NEWMAN, D. ROBINSON and L. M. HALL. 2001. Barely seeding rate influences the effects of variable herbicide rates on wild oat. Weed Science, No. 49: 746-754.

OWEN, M. J. and POWLES, S. B. 2009. Distribution and frequency of herbicide resistant wild oat (*Avena* spp.) across the Western Australian grain belt. Crop Pasture Science, No. 60: 25–31.

POWLES, S. B. and Q. YU. 2010. Evolution in action: plants resistant to herbicides. Annual. Revolution. Plant Biology, No. 61: 317–347.

SATTIN, M., M. A. GASPARETTO and C. CAMPAGNA. 2001. Situation and management of *Avena sterilis* spp. *ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* resistant to ACCase inhibitors in Italy. In: Proceedings of Brighton Crop Protection Conference- Weeds. British Crop Protection Council, Farnham, UK, pp. 755-762.

ULUDAG, A., Y. NEMLI, A. TAL, and B. RUBIN. 2007. Fenoxaprop resistance in sterile wild oat (*Avena sterilis*) in wheat fields in Turkey. Crop protection, No. 26: 930-935.

ULUDAG, A., K. W. PARK, J. CANNON and A. MALLORY-SMITH. 2008. Cross resistance of Acetyl-CoA carboxylase (ACCase) inhibitor resistant wild oat (*Avena fatua*) biotypes in the Pacific Northwest. Weed Technology, No. 22: 142-145.

VALVERDE, B. E. 2007. Status and management of grass-weed herbicide resistance in Latin America. Weed Technology, No. 21: 310-323

WALKER, S. R., R. W. MEDD, G. R. ROBINSONAND and B. R. CULLIS. 2002. Improved management of (*Avena fatua*) and (*Phalaris paradoxa*) with more density sown wheat and less herbicide. Weed Research, No. 42: 257-270.

WILLE, M. J., D. C. THILL and W. J. PRICE. 1998. Wild oat (*Avena fatua*) seed production in spring barley (*Hordeum vulgare*) is affected by the interaction of wild oat density and herbicide rate. Weed Science. No. 46: 336–343.

ZADOKS, J. C., T. T. CHANG and C. F. KONZAK. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, No. 14, 415–421.

ZAND, A., M. A. BAGHESTANI, F. BANAKASHANI and F. DASTARAN. 2011. Study on the efficacy of some current herbicides for control of wild oat (*Avena ludoviciana* Durieu) biotypes resistant and susceptible to Acetyl CoA Carboxylase (ACCase) inhibitors. Journal. Plant Protection, No. 24: 242-251.

ZARE, A., H. RAHIMIAN MASHHADI, M. OVEISI and R. HAMIDI. 2014. Evaluation of wild oat seedling emergence after herbicide application in wheat. Iranian Journal of weed science. No. 11(1): 37-49. (in Persian with English summary).

ZHANG, J., S. E. WEAVER and A. S. HAMIL. 2000. Risks and reliability of using herbicides at below-labeled rates. Weed Technology, No. 14: 106-115.

www.SID.ir