

بررسی حد تحمل توده‌های مختلف جو دره (*Hordeum spontaneum*) به علف کش

کلودینافوپ پروپارژیل

سید احمد حسینی^{۱*} - محمدحسن راشد محصل^۲ - ابراهیم کازرونی^۳ - کمال حاج محمدنیا قالی باف^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۵/۲۷

چکیده

به منظور بررسی حد تحمل توده‌های مختلف جو دره به علف کش کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک)، آزمایش دز- پاسخ گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۸ انجام شد. گیاهان مورد مطالعه شامل جو زراعی (*Hordeum vulgare*)، یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) به عنوان گونه حساس به علف کش، و چهار توده جو دره (*Hordeum spontaneum*) شامل توده‌های شیراز، بشرویه و طرق بودند. در مرحله دو تا سه برگ علف کش تاپیک در مقادیر مختلف بر روی گیاهان سمپاشی شد. سپس سه هفته بعد از سمپاشی وزن خشک زیست توده هوایی گیاهان اندازه‌گیری شد و دز مؤثر برای کاهش ۲۵ و ۵۰ درصدی زیست توده در مقایسه با شاهد برای هر گیاه محاسبه شد. نتایج نشان داد که جو زراعی و تمام توده‌های جو دره تحمل بالایی در مقابل علف کش تاپیک داشتند، به طوری که امکان محاسبه ED₅₀ برای هیچ یک از آن‌ها وجود نداشت. در مقابل یولاف وحشی حساسیت بالایی به علف کش نشان داد و دزهای ED₂₅ و ED₅₀ برای یولاف وحشی به ترتیب ۵/۶ و ۱۶/۳ گرم ماده مؤثره در هکتار بود. بر اساس دز ED₂₅، حد تحمل توده‌های جو دره شیراز، بشرویه و طرق به ترتیب ۲۹/۲، ۲۹/۳ و ۴۳/۷ برابر یولاف وحشی بود. نتایج نشان داد که علی‌رغم کنترل کامل یولاف وحشی با علف کش تاپیک، جو دره تحمل بالایی به این علف کش دارد و بایستی از مصرف آن در مزارع گندم آلوده به جو دره جلوگیری شود.

واژه های کلیدی: تاپیک، جو دره، گندم، یولاف وحشی

مقدمه

می‌گیرند و بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی در کشورهای پیشرفته مرسوم مصرف علف کش است (۴). به دلیل کارایی پایین روش‌های مکانیکی و نیز عدم امکان وجین در گندم، مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز آن اهمیت زیادی دارد، به طوری که در ایران مجموعاً ۲۲ علف کش برای گندم و جو ثبت شده است. از میان این علف کش‌ها نه علف کش مخصوص علف‌های هرز باریک برگ و پنج علف‌کش دو منظوره هستند که طبق گزارش زند و همکاران (۴) علف‌کش‌های باریک برگ کش از تنوع خوبی برخوردار نبوده و برخی از آن‌ها کارایی لازم را ندارند. علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل^۵ با نام تجاری تاپیک^۶ یکی از باریک برگ کش‌های مؤثر در مزارع گندم است که بسیاری از علف‌های هرز باریک برگ مانند انواع یولاف (*Avena sp.*)، دم روباهی (*Setaria sp.*)، فالاریس (*Phalaris sp.*)، و چچم (*Lolium sp.*) را به خوبی کنترل می‌کند.

گندم (*Triticum aestivum*) از نظر سطح زیر کشت رتبه اول را در میان محصولات زراعی به خود اختصاص داده است. در میان عوامل کاهش‌دهنده تولید گندم کشور، علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و می‌توانند در مراحل مختلف رشد از طریق رقابت بر سر آب و مواد غذایی و همچنین از طریق اختلال در امر برداشت عملکرد را کاهش دهند. به رغم برخی مشکلات زیست محیطی علف کش‌ها، این ترکیبات هنوز هم به عنوان یکی از اجزای مهم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در جهان مورد استفاده قرار

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

*- نویسنده مسئول: (Email: a.hosseini@vru.ac.ir)

۲- استاد و کارشناس ارشد آموزشی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده

کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار دانشگاه علمی کاربردی رشت

5- Clodinafop propargyl

6- Topic

تیمارهای سولفوسولفورون (۲۶ گرم ماده تجارتي در هکتار) به صورت پس رویشی به همراه ۰/۵ درصد سیتوگیت، سولفوسولفورون به میزان ۲۶ گرم در هکتار به صورت پیش رویشی و ۲۶ گرم در هکتار به همراه ۰/۵ درصد سیتوگیت به صورت پس رویشی کارایی متوسطی در کنترل علف های هرز جودره و جو خودرو داشته‌اند (۳).

با توجه به مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور مبنی بر عدم کارایی علف کش تاپیک بر روی جودره، و با توجه به تحمل بالای توده‌های مختلف جودره به این علف کش، بررسی حد تحمل توده‌های مختلف جودره در مقابل علف کش تاپیک جهت بررسی بیش تر کارایی این علف کش و احتمال جلوگیری از مصرف بی‌رویه آن در مزارع گندم آلوده به انواع جو وحشی (به ویژه جودره) ضروری است. با توجه به عدم آگاهی کشاورزان و فقدان گزارش علمی مبنی بر تحمل انواع جو وحشی به این علف کش، متأسفانه در اکثر مزارع گندم برای کنترل این علف‌های هرز متحمل نیز از تاپیک استفاده می‌شود و علی‌رغم مصرف علف کش در مقادیر بالاتر از میزان توصیه شده، علف‌های هرز مذکور کنترل نشده و عملکرد محصول را کاهش می‌دهند.

هدف از این آزمایش، تعیین حد تحمل توده‌های مختلف جودره به علف کش تاپیک است. بدیهی است که در صورت تحمل بالای تمام توده‌های جودره مورد بررسی بایستی از مصرف علف‌کش تاپیک در مزارع آلوده به جودره جلوگیری شده و تحقیقات در زمینه کنترل جودره به سوی سایر علف‌کش‌ها و یا روش‌های تلفیقی معطوف شود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۸ اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل یک رقم جو زراعی، توده‌های جودره جمع‌آوری شده از مناطق مختلف (شیراز، بشرویه، مشهد) به همراه یولاف وحشی به عنوان توده حساس، و مقادیر مختلف علف‌کش تاپیک (مقادیر علف‌کش برای یولاف حساس شامل صفر، ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و برای توده‌های جودره شامل صفر، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) بودند. از آن‌جا که هیچ یک از توده‌های جودره جمع‌آوری شده از مناطق مختلف به علف‌کش تاپیک در دز توصیه شده حساس نبودند (نتایج آزمایش مقدماتی بر روی تأثیر تاپیک بر جودره) یولاف وحشی به عنوان گیاه شاخص حساس به علف‌کش در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. اگرچه این روش برای تعیین حد تحمل یا مقاومت گیاهان مقاوم به علف‌کش معمول نیست، اما یو و همکاران (۱۱) گزارش کردند که در صورت نبود توده حساس از یک گونه، می‌توان از گونه گیاهی دیگر (تا حد امکان با بیش‌ترین مشابهت فیزیولوژیکی و

اما در مورد برخی گراس‌های دیگر مانند انواع جو وحشی (به ویژه جودره) و نیز علف پشمکی (*Bromus spp.*) کارایی لازم را ندارد. جودره (*Hordeum spontaneum* Koch.) از علف‌های هرز مهم مزارع گندم آبی است که در بسیاری از مناطق ایران گسترش یافته است. این گونه ارتباط ژنتیکی بسیار نزدیکی با جو زراعی (*Hordeum vulgare*) دارد و به عقیده بسیاری از محققان، جو زراعی از نتاج این گونه است (۹). جودره گیاهی یک ساله، زمستانه، با ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر و دارای گوشوارک‌های بلند است که ساقه را احاطه می‌کند. بذور جودره دارای ریشک‌های بسیار بلندی هستند که آن را در مزارع گندم در مراحل رسیدگی از چاودار، جو و گندم متمایز می‌سازد. مقاومت به خشکی و شوری، خواب بذر، و دگرآسیبی (به ویژه برگ‌ها) (۳) از جمله ویژگی‌های بارز این گیاه است. این علف‌هرز در اغلب استان‌های کشور گزارش شده است، اما در قطب‌های مهم تولید گندم نظیر خوزستان، فارس، کرمانشاه، و خراسان به صورت یک باریک برگ غالب در آمده است (۲).

تاپیک علف کشی است از گروه بازدارنده‌های آنزیم ACCase^۱ (فوپ‌ها) که کارایی آن در کنترل بسیاری از باریک برگ‌ها در گندم به اثبات رسیده است. در فرمولاسیون این علف کش یک ماده ایمن ساز به نام کلوقوئینتوست مکسیل^۲ وجود دارد که این علف‌کش را برای کاربرد بر روی تمام ارقام گندم و تا حدودی در جو زراعی ایمن می‌سازد (۱۰). در جو زراعی این ماده، ایمنی کامل در مقابل علف‌کش را فراهم نمی‌کند و لذا در مورد جو زراعی توصیه نمی‌شود. حضور جوهای وحشی و جو خودرو در مزارع گندم، جو، حبوبات، چغندر، سیب زمینی، آفتاب‌گردان، یونجه، صیفی، زیره، زعفران و حتی در باغ‌ها گزارش شده است (۵ و ۶). علاوه بر این، به دلیل تشابهات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بین گندم و جو، کنترل آن از طریق علف‌کش‌های انتخابی تاکنون میسر نشده است.

با توجه به این که گونه‌های مختلف جو وحشی (به ویژه جودره) در سایر مناطق دنیا به عنوان علف‌هرز مزارع گندم گزارش نشده‌اند، لذا گزارشات اندکی در این زمینه وجود دارد. بررسی باغستانی و همکاران (۱) نشان داد که علف‌کش‌های فنوکساپروپیل‌اتیل، کلودینافوپ پروپارژیل و ترالوکسیدیم قادر به کنترل جودره و جوموشی نبوده‌اند. بررسی دیگر نیز نشان داد که علف‌کش بنزوئیل پروپ اتیل (سافیکس) به میزان ۵ لیتر در هکتار قادر به کنترل علف‌هرز جو دره همانند شاهد با وجین دستی می‌باشد، در مقابل علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل و فنوکساپروپیل اتیل در کلاس شاهد بدون وجین قرار داشتند (۲). علف‌کش سولفوسولفورون جهت کنترل برخی از گونه‌های مختلف جو وحشی در گندم بکار گرفته می‌شود (۸).

1- Acetyl-CoA Carboxylase
2- Cloquintocet-mexyl

خشک نسبت به شاهد سمپاشی نشده) محاسبه و از تقسیم ED50 هر توده جو دره به ED50 یولاف وحشی حد تحمل این توده‌ها محاسبه شد.

$$y = a_0 + \frac{a}{1 + \exp(-(x - b) / c)}$$

(تابع ۱)

هم‌چنین از نرم افزارهای MSTATC و SlideWrite نیز برای آنالیز داده‌ها و رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج و بحث

در شرایط این آزمایش، در هیچ یک از توده‌های جو دره و نیز جو زراعی مورد بررسی، کاهش زیست توده در مقایسه با شاهد حتی در بالاترین دز علف کش به ۵۰ درصد نرسید و بنابراین محاسبه ED50 برای این گیاهان انجام پذیر نبود (جدول ۱). در این موارد می‌توان از شاخص ED25 استفاده کرد که مقادیر آن برای هر گیاه در جدول ۱ آمده است. با این حال این شاخص هم برای جو زراعی محاسبه نشد و کاهش زیست توده آن به ۲۵ درصد نرسید.

جدول ۲ اعداد مربوط به ارزیابی چشمی را نشان می‌دهد. در میان توده‌های جو دره و جو زراعی این شاخص از ۳/۲۵ بالاتر نبود که نشان دهنده حد تحمل بالای تمام این گیاهان به علف کش تاپیک است. در یولاف وحشی اعداد این شاخص نشان دهنده حساسیت بالا و کنترل مطلوب این گیاه با تاپیک است که مطابق با داده‌های وزن خشک می‌باشد.

مرفولوژیکی) استفاده کرد. بعد از پوست کنی بذور با دست، بذور جو دره به مدت ۳ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد قرار داده و سپس دو بار با آب مقطر شستشو داده شدند. قبل از کاشت بذور در گلدان به منظور شکستن خواب بذر، تمامی بذور به مدت ۵ روز در دمای ۴ درجه سانتی گراد در یخچال و سپس به مدت ۱ روز در دمای اتاق نگهداری شدند تا جوانه آن‌ها ظاهر شود. سپس تعداد ۱۰ عدد بذر جوانه‌دار در هر گلدان، به قطر ۱۵ سانتی‌متر و عمق ۲۰ سانتی‌متر که با خاک مناسب (۱ قسمت ماسه، ۲ قسمت خاک مزرعه، و ۱ قسمت خاک برگ) پر شده بودند کشت شد و بعد از سبز شدن در مرحله ۱ برگی به ۸ بوته در هر گلدان تنک شدند. گلدان‌ها در گلخانه در شرایط ۱۶ ساعت روشنایی (دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و ۸ ساعت تاریکی (۱۵ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. بعد از کاشت آبیاری بر اساس نیاز گیاه به طور مرتب انجام شد و در مرحله ۲ تا ۳ برگی علف کش تاپیک در مقادیر ذکر شده سمپاشی شد. علف کش توسط سمپاش شارژی مدل MATABI با نازل بادبزی ۸۰۰۱ که بر روی ریل نصب شده بود اعمال شدند. تمام مقادیر علف کش ها بر اساس کالیبراسیون ۲۵۰ لیتر در هکتار به کار برده شدند. بعد از اتمام سمپاشی گیاهان در گلخانه به مدت سه هفته نگهداری شده و سپس ارزیابی اثرات علف کش انجام شد. در این مرحله بعد از ارزیابی ظاهری گیاهان به روش نمره دهی با معیار انجمن علف های هرز اروپا (EWRS) بوته های هر گلدان جمع آوری شده و بعد از خشک کردن آنها در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد در آون، وزن خشک گیاهان در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. سپس میزان کاهش وزن خشک اندام هوایی در هر دز علف کش با وزن خشک شاهد مقایسه و به صورت درصد از شاهد بیان شد. سپس با استفاده از تابع سیگموئیدی (تابع ۱) نتایج آزمایش دز- پاسخ آنالیز شده و برای هر توده جو دره ED50 (دز مؤثر علف کش برای ۵۰ درصد کاهش وزن

جدول ۱- مقادیر ED25 و ED50 توده های مختلف جو دره (*Hordeum spontaneum*) و یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) در پاسخ به

علف کش تاپیک

گیاه	ED25 (گرم ماده فعال در هکتار)	ED50 (گرم ماده فعال در هکتار)
جو زراعی	>۶۴۰	>۶۴۰
جو دره شیراز	۱۶۳/۷	>۶۴۰
جو دره بشرویه	۱۶۴	>۶۴۰
جو دره طرق	۲۴۴/۶	>۶۴۰
یولاف وحشی	۵/۶	۱۶/۳

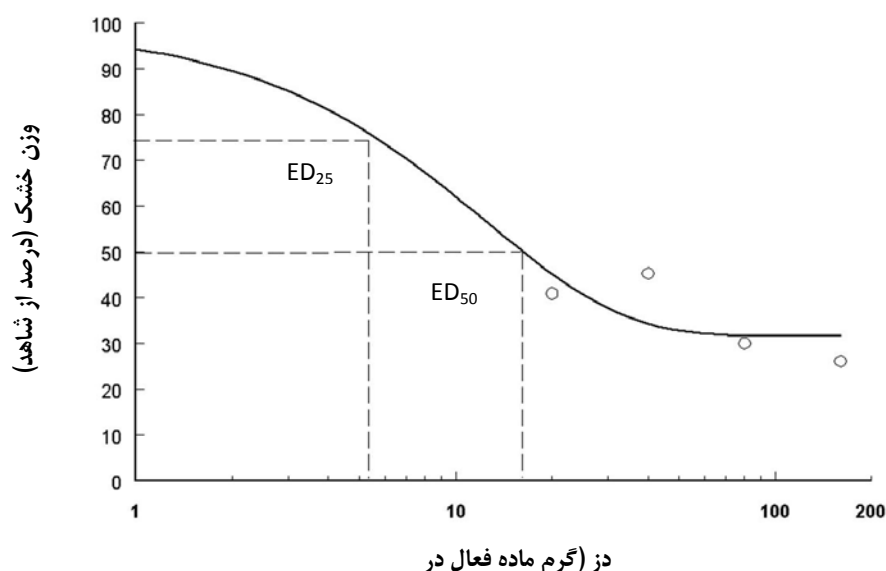
ED₂₅, ED₅₀. به ترتیب دز مورد نیاز علف کش برای ۵۰ و ۲۵ درصد کاهش رشد در مقایسه با شاهد

جدول ۲- اعداد مربوط به ارزیابی چشمی توده‌های جو دره (*Hordeum spontaneum*)، جو زراعی (*Hordeum vulgare*) و یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) بر اساس EWRS.

گیاه	معیار EWRS					
	دز تایپیک (گرم ماده فعال در هکتار)					
	شاهد	۲۰	۴۰	۸۰	۱۶۰	۳۲۰
جو زراعی	۱	-	-	۲	۱/۵	۲
جو دره شیراز	۱	-	-	۱/۵	۱/۵	۲/۷۵
جو دره بشرویه	۱	-	-	۱	۱	۲/۵
جو دره طرق	۱	-	-	۲	۲/۲۵	۳/۲۵
یولاف وحشی	۱	۲	۲/۵	۵/۲۵	۸/۳	-

جدول ۳- کاهش زیست توده یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*)، توده‌های جو دره (*Hordeum spontaneum*) و جو زراعی (*Hordeum vulgare*) در دزهای مختلف تایپیک.

گیاه	کاهش زیست توده (درصد از شاهد)					
	دز تایپیک (گرم ماده فعال در هکتار)					
	شاهد	۲۰	۴۰	۸۰	۱۶۰	۳۲۰
یولاف وحشی	۰	۵۹/۱	۵۴/۷	۷۰	۷۳/۹	-
جو دره شیراز	۰	-	-	۰	۱۷/۳	۳۳/۷
جو دره بشرویه	۰	-	-	۱۲/۶	۲۲	۲۵/۸
جو دره طرق	۰	-	-	۰	۲۰/۸	۲۵/۵
جو زراعی	۰	-	-	۱۱/۱	۱۲/۳	۱۴/۴



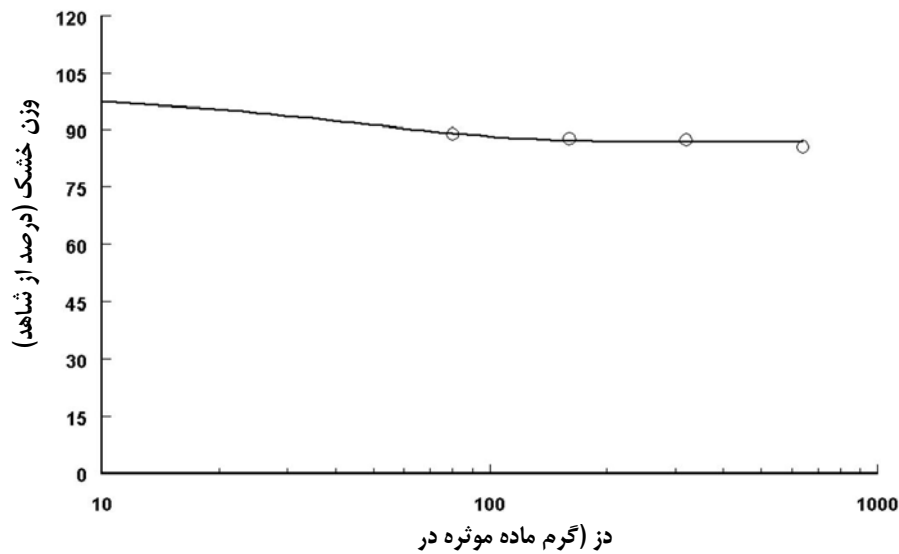
شکل ۱- روند پاسخ یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) به کاربرد پس رویشی علف کش تایپیک

هرز حساس به یک علف کش مشابه بود و در بالاترین دز علف کش زیست توده اندام هوایی یولاف وحشی در مقایسه با شاهد بیش از

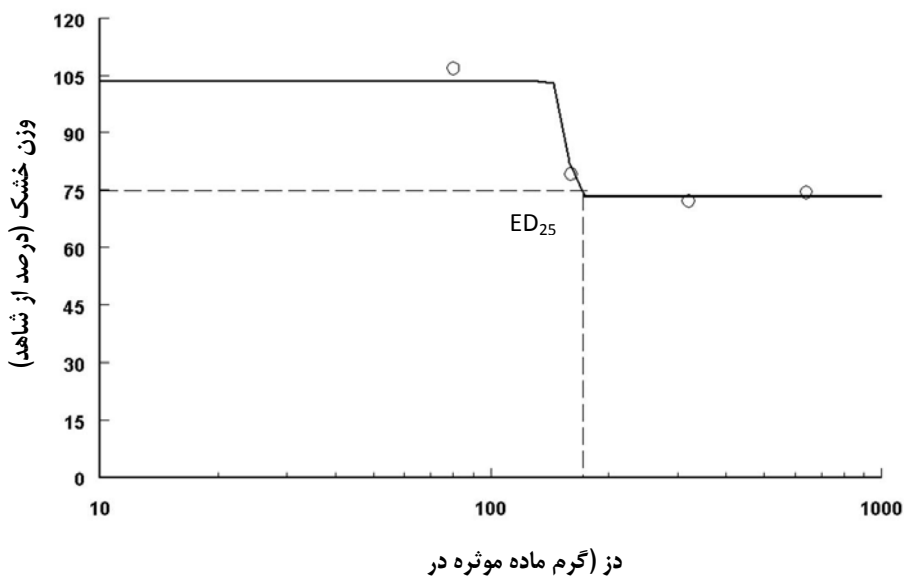
همان طور که انتظار می رفت منحنی دز پاسخ مربوط به یولاف وحشی در مقابل علف کش تایپیک با منحنی دز پاسخ معمول علف های

چهارم دز توصیه شده) ۵۹ درصد کاهش وزن خشک زیست توده مشاهده شد (جدول ۳). دز مورد نیاز علف کش تاپیک برای ۲۵ و ۵۰ درصد وزن خشک اندام هوایی یولاف وحشی در این آزمایش به ترتیب ۵/۶ و ۱۶/۳ گرم ماده فعال در هکتار بود (جدول ۱). بر اساس مقادیر ED₂₅ جو زراعی تحمل بالاتری از توده های جو دره داشت. دو توده شیراز و بشرویه تفاوت زیادی با یکدیگر نداشته، در حالی که در توده طرق دز ED₂₅ بالاتر از دو توده دیگر است.

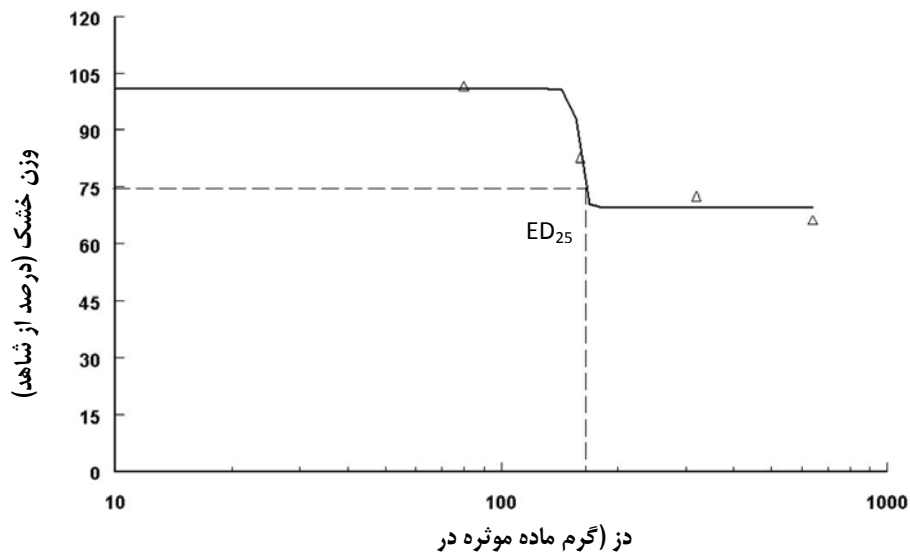
۷۰ درصد کاهش یافت (شکل ۱). در مقابل منحنی های مربوط به جو زراعی و توده های جو دره (شکل های ۲ تا ۵) از این روند تبعیت نکرده و در بالاترین دز علف کش نیز وزن خشک کاهش زیادی نداشت. نتایج نشان داد که یولاف وحشی حساسیت بالایی در مقابل علف کش تاپیک داشت و با افزایش دز علف کش وزن خشک اندام هوایی به طور معنی داری کاهش یافت (شکل ۱، جدول ۳). تمام بوته های یولاف سه هفته بعد از سمپاشی در دز توصیه شده و بالاتر به طور کامل از بین رفتند و در پایین ترین دز علف کش نیز (تقریباً یک



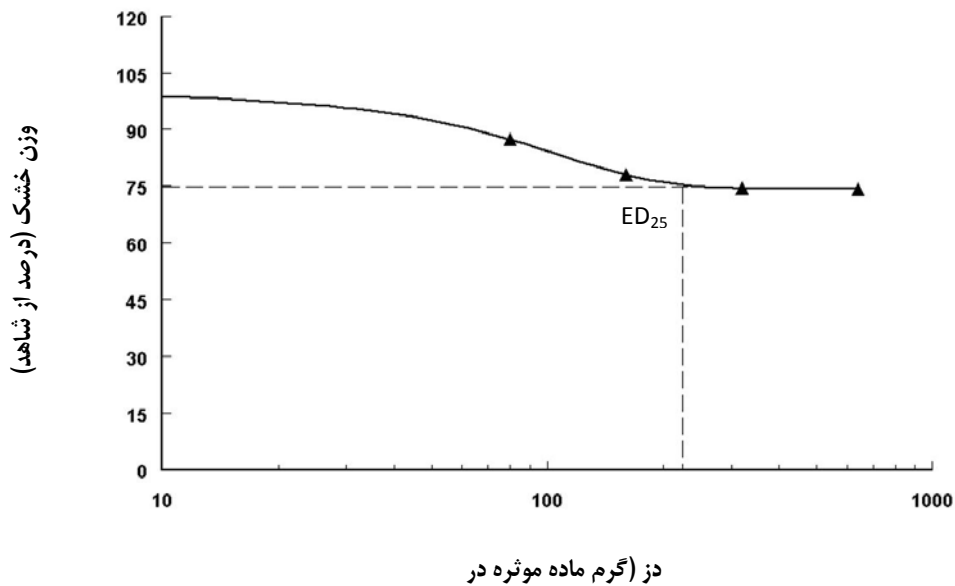
شکل ۲- روند پاسخ جو زراعی (*Hordeum vulgare*) به کاربرد پس رویشی علف کش تاپیک



شکل ۳- روند پاسخ جو دره بشرویه (*Hordeum spontaneum*) به کاربرد پس رویشی علف کش تاپیک



شکل ۴- روند پاسخ جودره شیراز (*Hordeum spontaneum*) به کاربرد پس رویشی علف‌کش تاپیک



شکل ۵- روند پاسخ جودره طوق (*Hordeum spontaneum*) به کاربرد پس رویشی علف‌کش تاپیک

آزمایش همانند آزمایش‌های دیگر (۲) بیانگر آنست که این علف‌کش حتی در مقادیر بالاتر قادر به کنترل مطلوب جودره نخواهد بود در حالی که برای گونه‌های دیگر نظیر انواع یولاف وحشی (*Avena spp.*) کارایی مناسبی دارد (۱۲).

اگرچه بسته به عوامل مختلف (مرحله رشد گیاه در زمان کاربرد علف‌کش، استفاده از مویان، شرایط محیطی قبل و بعد از سمپاشی) حد تحمل گیاه به علف‌کش متفاوت خواهد بود، اما در شرایط این آزمایش توده‌های مختلف جودره و جوززاعی حد تحمل بالایی در مقابل علف‌کش تاپیک داشتند به طوری که برای ۲۵ درصد کاهش رشد به حدود دو برابر دز توصیه شده علف‌کش نیاز بود. نتایج این

گیاهان مقاوم به علف کش، شاخص مقاومت مطرح می شود که در برخی موارد حتی ممکن است مقاومت توده مقاوم به بیش از ۲۰ برابر توده حساس برسد. برای مثال، بال و همکاران (۷) بر اساس شاخص ED50 حد مقاومت توده مقاوم علف پشمکی (*Bromus tectorum*) به چهار علف کش مختلف را از ۲ تا ۲۳ برابر توده حساس گزارش کردند.

در مجموع، نتایج این آزمایش نشان داد که توده های جو دره تحمل بالایی در مقابل علف کش تاپیک داشتند و با توجه به گزارش های متعدد در مورد عدم کارایی مطلوب این علف کش در کنترل جو دره، به نظر می رسد تمام توده های جو دره متحمل به این علف کش بوده و ضمن جلوگیری از کاربرد این علف کش در مزارع گندم آلوده به جو دره بایستی تحقیقات در زمینه کنترل جو دره به سمت سایر علف کش ها و یا روش های غیرشیمیایی و تلفیقی سوق داده شود.

جدول ۴- برآورد پارامترهای حاصل از تابع سیگموئیدی* برای علف کش تاپیک در گیاهان مختلف

ضرایب معادلات					
گیاه	a ₀	a	b	c	R ²
جو زراعی	۸۶/۶۷	۸۱۸	-۱۹۲	-۴۶/۸۸	۰/۹۸
جو دره شیراز	۶۹/۴	۳۱/۴	۱۵۹	-۳/۰۴	۰/۹۷
جو دره بشرویه	۷۳/۳۵	۳۰/۱	۱۵۶	-۲/۷۸	۰/۹۷
جو دره طرق	۷۴/۲۶	۳۳/۵۷	۵۸/۳۰	-۴۹	۰/۹۹
یولاف وحشی	۳۱/۵۵	۶۰/۱۶	-۵۵/۴۲	-۱۲/۳۹	۰/۹۵

$$*Y=a_0+a/[1+\exp(-(x-b)/c)]$$

بر اساس دز ED25 به دست آمده، می توان حد تحمل توده های جو دره را در مقایسه با یولاف حساس به دست آورد (جدول ۱). در شرایط این آزمایش حد تحمل توده های جو دره طرق، شیراز، و بشرویه به ترتیب ۴۳/۷، ۲۹/۲، و ۲۹/۳ برابر یولاف وحشی بود. در مورد

منابع

- ۱- باغستانی م.ع. ۱۳۷۹. بررسی کارایی چند علف کش جدید در مزارع گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بخش تحقیقات علف های هرز، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- ۲- باغستانی م.ع.، زند ا. و مین باشی معینی م. ۱۳۸۶. مروری بر تحقیقات انجام شده روی کنترل جوهای وحشی در مزارع گندم کشور. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. مشهد.
- ۳- حمیدی ر. ۱۳۸۶. آثار افشرده های برگ و ساقه جو وحشی روی جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم زمستانه. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. مشهد.
- ۴- زند ا.، باغستانی م.ع.، بیطرفان م. و شیمی. پ. ۱۳۸۶. راهنمای علف کش های ثبت شده در ایران با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علف کش ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۵- مین باشی م. ۱۳۸۳. تهیه نقشه پراکنش علف های هرز مزارع گندم آبی کشور. گزارش سالیانه طرح. بخش تحقیقات علف های هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- ۶- ویسی م. ۱۳۸۲. تهیه نقشه پراکنش علف های هرز مزارع گندم آبی استان کرمانشاه. گزارش سالیانه طرح. مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- 7- Ball D.A., Frost S.M., and Bennett L.H. 2007. ACCase-inhibitor herbicide resistance in downy brome (*Bromus tectorum*) in Oregon. *Weed Science*, 55: 91-94.
- 8- Baghestani M.A., Zand E., Mesgaran M.B., Veysi M., PourAzar R., and Mohammadipour M. 2008. Control of weed barley species in winter wheat with sulfosulfuron at different rates and times of application. *Weed Biology and Management*, 8: 181-190.
- 9- Harlan J.R. 1992. *Crops and man*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press.
- 10- Sensmen S.A. 2007. *Herbicide Handbook*. (9th ed). Weed Science Society of America, U.S.A.
- 11- Yu Q., Friesen S., Zhang X., and Powles S.B., 2004. Tolerance to acetolactate synthase and acetyl-coenzyme a carboxylase inhibiting herbicides in *Vulpia bromoides* is conferred by two co-existing resistance mechanisms. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 78: 21-30.
- 12- Zand E., Baghestani M.A., Soufizadeh S., Eskandari A., PourAzar R., Veysi M., Mousavi K., and Barjasteh A. 2007. Evaluation of some newly registered herbicides for weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. *Crop Protection*, 26: 1349-1358.