کنترل شیمیایی علفهای هرز در گندم با علف‌کشهای پس رویشی

بابک بحرینی نژاد و محمد رضا خواجه‌پور*

چکیده

تلفیق پهن‌برگ‌کشها و باریک‌برگ‌کشها برای کنترل علفهای هرز در گندم، تحت شرایط اصفهان مورد مطالعه قرار نگرفته است. بدین لحاظ، آزمایشی در سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. در این مطالعه علف‌کشهای توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (یو۴۶کمبی فلوئید ۶)، بروموکسینیل، متریبیوزین، دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم و تلفیق آنها به‌صورت ۱۱ تیمار علف‌کش، همراه با شاهد وجین و شاهد علف هرز در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند.

ناخنک و یولاف وحشی مهم‌ترین علفهای هرز مزرعه بودند. کنگر وحشی و پیچک صحرایی اهمیت کمتری داشتند. اثربخشی بروموکسینیل بر روی علفهای هرز پهن برگ یکساله بیشتر از توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ بود، در حالی که توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ اثربخشی بیشتری بر روی علفهای هرز چندساله داشت. تیمارهای دیکلوفوپ-متیل وتلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم بیشترین اثربخشی را بر روی کنترل یولاف وحشی نشان دادند، هر چندکه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم از لحاظ کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی مشاهده نشد. بیشترین خسارت ظاهری برگندم توسط متریبیوزین وکمترین خسارت توسط بروموکسینیل وارد شد. عملکرد دانه گندم تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. به هرحال، بالاترین عملکرد دانه گندم توسط تیمار تلفیق ترالکوکسیدیم با بروموکسینیل، که پایین‌ترین وزن خشک مجموع علفهای هرز را در مراحل سنبلچه انتهایی و سنبله‌دهی گندم داشت، به دست آمد. بر اساس نتایج حاصله، چنانچه علفهای هرز چندساله پهن‌برگ مساله ساز نباشند، تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم جهت کنترل مجموع علفهای هرز مزرعه گندم، در شرایط مشابه با آزمایش حاضر، مناسب است. اما در صورت غالبیت علفهای هرز چندساله پهن‌برگ و یولاف وحشی در مزرعه، تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ-متیل جهت کنترل مجموع علفهای هرز مطلوب‌تر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی - *کنترل شیمیایی، علفهای هرز، گندم، توفوردی، ام‌سی‌پی‌آ، بروموکسینیل، متریبیوزین، دیکلوفوپ-متیل، ترالکوکسیدیم*

مقدمه

علفهای هرز قادرند از طریق رقابت برای عوامل محیطی، باعث کاهش وزن خشک اندامهای هوایی، اجزاء عملکرد و در نهایت عملکرد دانه گندم شوند. میزان کاهش عملکرد دانه گندم در اثر رقابت علفهای هرز بین صفر تا ۶۲ درصد گزارش شده است

*- به ترتیب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان اصفهان و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

(۱۲، ۱۳ و ۱۸)، هر چند در مطالعات فاطمی (۵)، غدیری و همکاران (۱۵) و ویکس و همکاران (۲۴) وجود تراکمهای بالنسبه بالایی از علفهای باریک‌برگ و پهن‌برگ موجب کاهش عملکرد نگردید. علف‌کشهای مختلفی برای کنترل علفهای هرز در گندم به‌کار گرفته شده‌اند. توفوردی در کنترل کنگر وحشی[1] (۵) ترالکوکسیدیم (۱۷) و دیکلوفوپ (۱۹ و ۲۲) در کنترل یولاف وحشی[2]، ترالکوکسیدیم و دیکلوفوپ-متیل در کنترل یولاف وحشی و خونی علف[3] (۹)، بروموکسینیل، توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ در کنترل تربچه وحشی[4] (۲۳) و متریبیوزین در کنترل طیف وسیعی از علفهای هرز (۱۵، ۲۳ و ۲۴) در گندم موفق بوده‌اند. اما گزارش شده است که متریبیوزین (۱۵، ۲۳ و ۲۴) و ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی (۲۱ و ۲۳) ممکن است موجب خسارت بر گندم گردند.

تغییر در جمعیت و غالبیت گونه‌های علفهای هرز از مشکلات به‌کارگیری مستمر علف‌کشهایی خاص در یک منطقه یا در یک مزرعه می‌باشد (۲۷). در گذشته مهم‌ترین علفهای هرز گندم، به خصوص در منطقه اصفهان، پهن‌برگها بوده‌اند (۲). ولی در حال حاضر علفهای هرز باریک‌برگ مشکل ساز شده‌اند (۵ و ۶). علت این امر را ممکن است به استفاده مکرر از پهن‌برگ‌کشها، به خصوص توفوردی، و عدم استفاده از باریک‌برگ‌کشهای انتخابی گندم نسبت داد. در بین یک گروه از علفهای هرز نیز، هرجا که گونه‌ای مورد کنترل قرار گیرد، گونه دیگری از فضای خالی به دست آمده استفاده کرده و گسترش پیدا می‌کند (۳، ۹ و ۱۰). به‌کارگیری مخلوطی از علف‌کشها می‌تواند موجب کاهش بروز این پدیده گردد (۳ و ۱۰). به طور کلی، افزایش صرفه اقتصادی و کاهش هزینه‌های کارگری و کاربرد سم (۱۴) و گسترش دامنه کنترل علفهای هرز همراه با کاهش مقاومت علفهای هرز نسبت به علف‌کشها (۱۶، ۱۸ و ۲۵) از عواملی هستند که باعث تمایل به استفاده از مخلوط و یا تلفیق علف‌کشها شده‌اند. از مشکلات اختلاط و یا تلفیق علف‌کشها، بروز اثرات کاهندگی[5] بین علف‌کشهای مصرفی می‌باشد (۱۶). کاهش اثربخشی ترالکوکسیدیم روی کنترل یولاف وحشی، در زمانی که با بروموکسینیل مخلوط شود (۱۷) و نیز اثرات کاهندگی ام‌سی‌پی‌آ روی اثربخشی دیکلوفوپ در کنترل یولاف وحشی (۲۲) گزارش شده است. اثرات کاهندگی را ممکن است با به‌کارگیری علف‌کشها، با حداقلی از فاصله زمانی با یکدیگر کاهش داد (۱۱ و ۱۶).

مطالعات انجام شده در اصفهان در رابطه با کنترل شیمیایی علفهای هرز گندم (به طور مثال ۵ و ۶)، به استفاده از علف‌کشهای مختلف به صورت تنها و بدون تلفیق با یکدیگر محدود بوده است. در نتیجه برهم کنش علفهای هرز و یا علف‌کشها، در بررسی اثرات علف‌کشها و توصیه‌های انجام شده نقشی نداشته‌اند. مطالعه حاضر به منظور بررسی اثربخشی تعدادی از پهن‌برگ‌کشها و باریک‌برگ‌کشهای انتخابی موجود در ایران و تلفیقی از آنها برای کنترل علفهای هرز در گندم، تحت شرایط آب و هوایی اصفهان انجام گردید.

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان در سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ اجرا شد. این مزرعه در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان و در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا حدود ۱۶۳۰ متر و طبق تقسیم‌بندی کوپن دارای اقلیم خشک بسیار گرم با تابستانهای خشک می‌باشد (۷). طبق آمار ایستگاه هواشناسی نجف‌آباد، میانگین درازمدت بارندگی و دمای سالیانه به ترتیب حدود ۱۴۰ میلیمتر و ۱۴/۵ درجه سانتیگراد است. بافت خاک مزرعه لوم رسی با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴ گرم بر سانتیمتر مکعب می‌باشد. خاک مزرعه دارای ۰/۹

1- *Cirsium arvense*
2- *Avena fatua*
3- *Phalaris minor*
4- *Raphanus raphanistrum*
5- Antagonism

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

جدول ۱ - مشخصات تیمارهای علف‌کشها

تیمار	میزان مصرف (گرم ماده مؤثر در هکتار)
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱۰۱۳
دیکلوفوپ-متیل	۹۰۰
بروموکسینیل	۵۶۳
متریبیوزین	۳۰۰
ترالکوکسیدیم	۲۵۰
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ + دیکلوفوپ-متیل	۱۰۱۳ + ۹۰۰
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ + ترالکوکسیدیم	۱۰۱۳ + ۲۵۰
دیکلوفوپ-متیل + بروموکسینیل	۹۰۰ + ۵۶۳
دیکلوفوپ-متیل + متریبیوزین	۹۰۰ + ۳۰۰
ترالکوکسیدیم + بروموکسینیل	۲۵۰ + ۵۶۳
ترالکوکسیدیم + متریبیوزین	۲۵۰ + ۳۰۰

درصد ماده آلی و pH حدود ۷/۶ است (۸).

زمین محل آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بوده که در تابستان ۱۳۷۴ پس از برداشت محصول و سوزاندن بقایا، یک بار آبیاری به عمل آمد تا دانه‌های ریزش یافته گندم سبز شوند. در مهر ۱۳۷۴ مجددا" آبیاری انجام شد و زمین در وضعیت گاورو توسط گاوآهن سوکی شخم گردید و سپس دو دیسک عمود بر هم زده شد.

به دلیل بالا بودن مقدار فسفر موجود در خاک (۲۰/۵ قسمت در میلیون) از مصرف کود فسفر خودداری گردید. کود ازت سرک در سه مرحله، شامل قبل از پاشش علف‌کشها (در اواسط اسفند)، سنبلچه انتهایی[1] و سنبله‌دهی گندم، به ترتیب به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره (۴۶ درصد ازت) مصرف گردید. به‌دلیل پایینی تراکم یولاف وحشی در مزرعه مورد آزمایش طی سالهای قبل، حدود ۵۰۰ گرم بذر این علف هرز (جمع‌آوری شده از منطقه جنگل مصنوعی دانشگاه صنعتی اصفهان) به طور یکنواخت و با تراکم تقریبی ۲۰ بذر در متر مربع در مزرعه پخش شد و سپس به کمک ماشین خط زنی که دارای شش پایه خط زن به فواصل ۲۰ سانتیمتر بین پایه‌ها بود، شیارهایی به عمق ۴ تا ۵ سانتیمتر در زمین ایجاد گردید. ابعاد هر کرت آزمایشی ۱/۲×۱۲ متر، فاصله بین دو کرت مجاور ۱/۵ متر و فاصله بین دو بلوک مجاور ۳ متر بود. بذر گندم رقم قدس، توسط قارچ‌کش مانکوزب[2] به نسبت وزنی دو در هزار ضدعفونی شد و در تاریخ ۱۹ آبان ۱۳۷۴ با تراکم حدود ۳۵۰ بذر در متر مربع، در داخل شیارها با دست توزیع گردید. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت به عمل آمد. آبیاریهای بعدی بر اساس وقوع بارندگی، وضعیت رطوبت خاک در لمس با دست و نیاز گیاه انجام شد.

پنج علف‌کش انتخابی گندم در قالب ۱۱ تیمار آزمایشی به‌صورت پس‌رویشی همراه با دو شاهد (جدول ۱) در آزمایش منظور گردید. به منظور کاهش اثرات کاهندگی بین توفوردی و دیکلوفوپ متیل، علف‌کشها در دو زمان مورد پاشش قرار گرفتند (۱۱ و ۱۶). علف‌کشهای ترالکوکسیدیم،

1- Terminal spikelet 2- Mancozeb

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

دیکلوفوپ‌متیل و بروموکسینیل در ۲۶ اسفند ۱۳۷۴ (مصادف با ۶ روز قبل از برجستگی دوگانه[1]) و علف‌کشهای متریبیوزین و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (فرمولاسیون تجارتی یو ۴۶ کمبی فلویید) در اول فروردین ۱۳۷۵ (مصادف با ۲ روز قبل از برجستگی دوگانه)، با استفاده از یک بوم سبک آلومینیومی که حامل ۴ نازل تی‌جت[2] شماره ۱۱۰۰۴ با فواصل ۵۰ سانتیمتر از یکدیگر بود، پاشیده شدند. برای تامین فشار پاشش از یک سمپاش فرقونی استفاده به عمل آمد. توفوردی با فشار ۰/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و حجم پاشش ۳۰۰ لیتر در هکتار و سایر علف‌کشها با فشار یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و حجم پاشش ۴۰۰ لیتر در هکتار پاشیده شدند. در هنگام پاشش علف‌کشها هوا آرام و درجه حرارت هوا حدود ۱۵ درجه سانتیگراد بود. حدود ۱۲ ساعت پس از پاشش اولین گروه از علف‌کشها، بارندگی به مقدار ناچیزی صورت گرفت. حدود ۳ روز پس از پاشش دومین گروه از علف‌کشها، بارندگی به میزانی صورت گرفت که توانست خاک را تا عمق ۱۵ سانتیمتری کاملاً مرطوب سازد. علفهای هرز رویده شده تا زمان پاشش علف‌کشها، در مرحله رشد رویشی با میانگین ارتفاعی کمتر از ۱۰ سانتیمتر بودند. تیمارهای شاهد عبارت بودند از شاهد علف هرز و شاهد وجین، که از شاهد علف هرز جهت تخمین تراکم اولیه علفهای هرز و تعیین میزان خسارت علفهای هرز به محصول استفاده گردید. وجین علفهای هرز در شاهد وجین، طی تمامی طول فصل رشد گندم و قبل از این که ارتفاع علفهای هرز بیشتر از ۵ سانتیمتر شود، صورت‌گرفت.

برای ارزیابی اثرات علف‌کشها روی علفهای هرز، تعداد بوته و وزن خشک علفهای هرز به تفکیک گونه در کلیهٔ کرتها، به استثنای شاهد وجین، در چهار مرحله تعیین گردید. برای این منظور علفهای هرز واقع در حد فاصل ردیفهای کاشت دوم تا پنجم و به مساحت یک متر مربع (۱۶۶/۷ سانتیمتر طولی)، با رعایت حاشیه در زمانهای قبل از پاشیدن علف‌کشها، سنبلچهٔ انتهایی، سنبله‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک مورد برداشت قرار گرفتند. میزان خسارت ظاهری علف‌کشها بر گندم (بروز نقاط و لکه‌های سوختگی روی برگها)، در ۱۸ روز پس از پاشش متریبیوزین و براساس مقیاس صفر تا ۱۰۰ (صفر نمایانگر عدم خسارت و ۱۰۰ نمایانگر نابودی کامل اندامهای هوایی) صورت گرفت. برای تعیین مراحل نمو گندم، شامل برجستگی دوگانه و سنبلچه انتهایی، از اوایل اسفند و به فواصل زمانی ۳ تا ۴ روز، پنج بوته از ابتدای هر کرت تکرار اول با رعایت حاشیه انتخاب گردید و وضعیت نموی مریستم انتهایی ساقهٔ اصلی به کمک بینوکولر[3] تعیین شد. مرحله سنبله‌دهی (بر اساس خروج کامل ۵۰ درصد سنبله‌های هر کرت) و مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (بر اساس زرد شدن پایهٔ ۵۰ درصد از سنبله‌های هر کرت) تعیین شدند. برای تعیین عملکرد دانه گندم، قطعه‌ای به طول ۴ متر و مساحت ۳/۲ متر مربع از خطوط کاشت دوم تا پنجم هر کرت با رعایت حاشیه برداشت گردید و میزان آن بر اساس ۱۴ درصد رطوبت محاسبه شد.

برای ارزیابی اثرات تبدیل داده‌ها[4] بر نتایج، از برنامه‌های رسم نمودار یکنواختی واریانس[5]، نمودار پراکنش[6] و نمودار نرمال[7] موجود در نرم‌افزار اس.آ.اس[8]، در قالب تکنیک تبدیل داده‌های باکس-کاکس[9] (۲۰) استفاده شد. ولی چون بهبودی در توزیع داده‌ها مشاهده نگردید، اعداد خام بدون تبدیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس.آ.اس. مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. میانگینها، در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارهای آزمایشی بر روی صفت مورد نظر، با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردیدند. در آنالیز داده‌های علفهای هرز، شاهد وجین در تمام نمونه‌برداریها حذف گردید.

1- Double ridge
2- Tee-jet
3- Binocular
4- Data transformation
5- Univariat plot
6- Proc plot
7- Proc capability
8- Statistical Analysis System (SAS)
9- Box-Cox transformation techinque

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

نتایج و بحث*

ناخنک[1] و یولاف وحشی مهم‌ترین علفهای هرز مزرعه بودند. کنگر وحشی و پیچک صحرایی[2] در درجهٔ دوم اهمیت قرار داشتند. پراکندگی این دو علف هرز و نیز سایر علفهای هرز چندساله در سطح مزرعه یکنواخت نبود. زمانی‌فر (۳) و نادری (۱۰) نیز به همین نتیجه در این مزرعه رسیدند. سایر علفهای هرز به ترتیب وفور شامل جغجغک[3]، خاکشیر[4]، شیرپنیر[5]، هفت بند[6]، گل گندم[7]، سلمک[8]، ازمک[9]، تربچه وحشی، گلرنگ وحشی[10] و یونجه زرد[11] بودند که به تعداد غیر قابل توجهی در نمونه‌برداریهای مختلف مشاهده شدند. در این‌جا اثر تیمارهای آزمایشی بر ناخنک به عنوان نمونه‌ای از علفهای هرز پهن‌برگ و مهم‌ترین آنها در این آزمایش، بر یولاف وحشی به عنوان نمونه‌ای از علفهای هرز باریک‌برگ و مهم‌ترین آنها در این آزمایش و همچنین بر مجموع علفهای هرز بررسی می‌گردد. واضح است، نمونه‌برداری اول که قبل از پاشش علف‌کشها انجام گردید، صرفاً" نمایانگر میزان یکنواختی توزیع علفهای هرز در مزرعه است و نمی‌تواند معیاری از اثربخشی تیمارهای آزمایشی باشد.

ناخنک

اثر تیمارهای آزمایشی بر تعداد و وزن خشک ناخنک (در متر مربع) در نمونه‌برداری قبل از پاشش علف‌کشها غیر معنی‌دار بود، ولی اثر تیمارهای آزمایشی در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، چرخه زندگی ناخنک به اتمام رسیده بود. با توجه به نمونه‌برداری قبل از پاشش علف‌کشها (جدول ۲)، مشاهده می‌شود که پراکندگی ناخنک در مزرعه تقریباً یکنواخت بود. مقایسهٔ اثر علف‌کشها بر روی تراکم و وزن خشک ناخنک در مرحله سنبلچه انتهایی نشان داد که مصرف علف‌کشهای بروموکسینیل و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ به تنهایی و یا همراه با علف‌کشهای دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم بیشترین اثربخشی را در کاهش تراکم و وزن خشک ناخنک نسبت به شاهد علف هرز داشت. کاهش تعداد ناخنک از ۱۰۰ درصد در مورد بروموکسینیل و تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ-متیل تا ۹۴/۷ درصد در مورد تلفیق بروموکسینیل و ترالکوکسیدیم و کاهش وزن خشک ناخنک از ۱۰۰ درصد در تیمارهای بروموکسینیل و تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ-متیل تا ۹۸/۶ درصد در تیمار تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با ترالکوکسیدیم نسبت به تیمار شاهد علف هرز متغیر بود. از نظر اثربخشی در کاهش تعداد و وزن خشک ناخنک، تیمارهایی‌که در آنها توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ به‌کار رفته بود با تیمارهای حاوی بروموکسینیل در یک گروه قرار داشتند. مصرف متریبیوزین به تنهایی توانست باعث کاهش تعداد ناخنک به میزان ۶۸/۹ درصد نسبت به شاهد علف هرز گردد و هنگامی که با دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم تلفیق گردید، اثربخشی آن به شدت کاهش یافت. به طوری که در تیمار تلفیق متریبیوزین با ترالکوکسیدیم تعداد ناخنک نسبت به شاهد علف هرز فقط به میزان ۴۴/۲ درصد تنزل پیدا کرد. همچنین در تیمار تلفیق متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل مقدار ناخنک نسبت به شاهد علف هرز حتی به میزان ۱۸ درصد بیشتر بود. وزن خشک ناخنک در تیمار متریبیوزین بیشترین (۸۵/۱ درصد) و در تیمار تلفیق متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل کمترین (۴۷/۳ درصد) میزان کاهش را در میان تیمارهایی که حاوی متریبیوزین بودند نشان داد. تعداد و وزن خشک ناخنک در تیمار باریک‌برگ‌کشها بیشتر از شاهد علف هرز بود. در تیمارهای دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم تراکم ناخنک به ترتیب به میزان ۲/۴ و ۶۶ درصد بیشتر از شاهد علف هرز گردید. وزن خشک ناخنک در تیمار دیکلوفوپ-متیل ۱۶/۳

*- نتایج این آزمایش تایید کارآیی علف‌کشهای مصرفی در شرایط غیرمشابه با مزرعه مورد مطالعه نیست.

1- *Goldbachia laevigata*
2- *Convolvulus arvensis*
3- *Vaccaria pyramidata*
4- *Descurainia sophia*
5- *Galium tricornutum*
6- *Polygonum patulum*
7- *Centaurea depressa*
8- *Chenopodium album*
9- *Cardaria draba*
10- *Carthamus oxycantha*
11- *Melilotus officinalis*

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

جدول ۲- مقایسه میانگین[۱] تعداد و وزن خشک ناخنک تحت تیمارهای آزمایشی در چهار نوبت نمونه‌برداری[۲]

تیمارهای آزمایشی	تعداد (در متر مربع)				وزن خشک (گرم در متر مربع)			
	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک
شاهد علف هرز	۱۳/۰۰ a	۱۹/۲۸ abc	۱۹/۰۰ a	–	۳/۴۴ a	۲۶/۳۰ ab	۴۷/۳۵ a	–
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱۰/۲۵ a	۰/۳۳ d	۰/۰۱ d	–	۲/۶۱ a	۰/۱۱ c	۰/۰۱ b	–
دیکلوفوپ-متیل	۱۳/۲۵ a	۱۹/۷۵ abc	۲۰/۰۰ a	–	۲/۰۰ a	۳۰/۵۹ a	۵۷/۷۴ a	–
بروموکسینیل	۱۵/۵۰ a	۰/۰۱ d	۰/۰۱ d	–	۲/۶۳ a	۰/۰۱ c	۰/۰۱ b	–
متریبیوزین	۸/۷۵ a	۶/۰۰ cd	۶/۰۰ cd	–	۱/۱۰ a	۳/۹۳ c	۱۱/۱۱ b	–
ترالکوکسیدیم	۱۹/۲۵ a	۳۲/۰۰ a	۱۶/۲۵ ab	–	۱/۹۷ a	۳۹/۸۹ a	۵۲/۱۳ a	–
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ+ دیکلوفوپ-متیل	۱۵/۵۰ a	۰/۰۱ d	۰/۳۳ d	–	۲/۷۰ a	۰/۰۱ c	۰/۳۲ b	–
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ + ترالکوکسیدیم	۱۱/۲۵ a	۰/۵۸ d	۵/۸۰ cd	–	۲/۰۳ a	۰/۳۷ c	۱۳/۷۱ b	–
دیکلوفوپ-متیل + بروموکسینیل	۱۳/۰۰ a	۰/۳۳ d	۰/۰۱ d	–	۲/۳۶ a	۰/۱۴ c	۰/۰۱ b	–
دیکلوفوپ-متیل + متریبیوزین	۱۱/۷۵ a	۲۲/۷۵ ab	۹/۷۵ bc	–	۲/۳۹ a	۱۳/۸۷ bc	۱۸/۱۳ b	–
ترالکوکسیدیم + بروموکسینیل	۱۷/۲۵ a	۱/۰۳ d	۰/۰۱ d	–	۲/۵۸ a	۰/۴۳ c	۰/۰۱ b	–
ترالکوکسیدیم + متریبیوزین	۱۲/۷۵ a	۱۰/۷۵ cd	۷/۷۵ cd	–	۲/۰۵ a	۶/۰۶ c	۱۶/۰۲ b	–

۱ - اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

۲ - خط تیره نشانگر عدم وجود ناخنک در کرتهای آزمایشی می‌باشد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

درصد و در تیمار ترالکوکسیدیم ۵۱/۷ درصد بیشتر از شاهد علف هرز بود.

مقایسهٔ تعداد و وزن خشک ناخنک در زمان سنبله‌دهی گندم (جدول ۲) نشان داد که همهٔ تیمارهایی که در آنها توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ، بروموکسینیل و متریبیوزین مصرف شده بود کاهش معنی‌داری در تعداد و وزن خشک ناخنک نسبت به تیمار شاهد علف هرز داشتند. اثربخشی توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ، بروموکسینیل و تلفیق بروموکسینیل با دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم در کاهش تعداد و وزن خشک ناخنک نسبت به تیمار شاهد علف هرز ۱۰۰ درصد بود. کاهش تعداد ناخنک در تیمارهایی که در آنها متریبیوزین مصرف شده بود، از ۴۸/۷ درصد در تیمار تلفیق متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل تا ۶۸/۴ درصد در تیمار متریبیوزین، نسبت به شاهد علف هرز تغییر کرد. در بین تیمارهای فوق، کمترین درصد اثربخشی بر روی وزن خشک ناخنک مربوط به تیمار تلفیق متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل (۶۱/۷ درصد) بود. تیمارهایی که در آنها تنها باریک برگ‌کشها به‌کار رفته بود نه تنها باعث کاهش تعداد و وزن خشک ناخنک نسبت به شاهد علف هرز نشدند، بلکه آنها را افزایش دادند. به طور مثال، در تیمار دیکلوفوپ-متیل تعداد ناخنک به میزان ۵/۳ درصد بیشتر از شاهد علف هرز بود. همچنین وزن خشک ناخنک به میزان ۱۰/۱ و ۲۱/۹ درصد به ترتیب برای ترالکوکسیدیم و دیکلوفوپ-متیل بیشتر از شاهد علف هرز گردید.

با توجه به نتایج فوق، چنین به‌نظر می‌رسد که علف‌کش بروموکسینیل اثربخشی بیشتری نسبت به متریبیوزین در کاهش تعداد و وزن خشک علف هرز ناخنک دارا می‌باشد. توفوردی اثربخشی مشابهی با بروموکسینیل در کاهش تعداد و وزن خشک ناخنک نشان داد. هرچند در مطالعهٔ شرودر (۲۳)، بروموکسینیل اثربخشی بیشتری نسبت به توفوردی در کنترل تربچه وحشی (گیاه دیگری از خانوادهٔ شب‌بوییان) داشت. دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم نه تنها خسارتی بر ناخنک وارد نساختند، بلکه در اکثر موارد باعث افزایش تعداد و وزن خشک این علف هرز شدند. ظاهراً دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم از طریق کاهش تعداد باریک‌برگها در سطح کرتهای آزمایشی باعث باز شدن فضا و در نتیجه افزایش بهره‌برداری از محیط و در نتیجه رشد و تراکم بیشتر ناخنک در مزرعه شدند (۱). نتایج مشابهی در سایر مطالعات (۳، ۹ و ۱۰) به دست آمده است. در زمان سنبله‌دهی گندم، تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با ترالکوکسیدیم موجب کاهش مختصری در اثربخشی توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ گردید. با این که ترالکوکسیدیم حدود ۴ روز قبل از توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ پاشیده شده بود، اما به نظر می‌رسد نوعی اثر کاهندگی داخلی بین این دو علف‌کش وجود داشته باشد. هارکر و بلاک‌شاو (۱۷) نیز کاهش اثربخشی ترالکوکسیدیم و توفوردی را هنگامی که باهم اختلاط داده شده بودند گزارش کردند. در مرحله سنبلچه انتهایی گندم، تعداد ناخنک در تیمار تلفیق متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل بیشتر از تعداد ناخنک در تیمار متریبیوزین و حتی شاهد علف هرز بود. چنین به نظر می‌رسد که متریبیوزین با دیکلوفوپ-متیل و نیز با ترالکوکسیدیم ناسازگاری داشته باشد. گرین (۱۶) نیز به وجود چنین اثرات متقابلی بین علف‌کشها در داخل گیاه اشاره می‌کند.

یولاف وحشی

اثر تیمارهای آزمایشی بر تعداد و وزن خشک یولاف وحشی (در متر مربع) در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم در سطح احتمال ۱ درصد و در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. در نمونه‌برداری قبل از پاشش علف‌کشها، به دلیل کوچکی و شباهت زیاد یولاف وحشی با گندم، امکان شناسایی و شمارش آن در سطح کرتهای آزمایشی وجود نداشت. به همین دلیل در این نمونه‌برداری عددی ارائه نشده است.

مقایسه اثر علف‌کشها بر روی کاهش تعداد یولاف وحشی در مراحل سنبلچه انتهایی، سنبله‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک گندم، و وزن خشک یولاف وحشی در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم (جدول ۳) نشان داد که تیمارهای

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

جدول ۳ - مقایسه میانگین[1] تعداد و وزن خشک یولاف وحشی تحت تیمارهای آزمایشی در چهار نوبت نمونه‌برداری[2]

تیمارهای آزمایشی	تعداد (در متر مربع)				وزن خشک (گرم در متر مربع)			
	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک
شاهد علف هرز	–	۱۲/۲۵ a	۱۰/۵۰ a	۷/۲۸ ab	–	۷۷/۲۳ a	۷۵/۷۶ ab	۴۰/۱۴ ab
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	–	۱۰/۷۸ ab	۱۰/۰۰ a	۱۲/۵۰ a	–	۶۴/۹۳ ab	۱۰۲/۰۵ a	۶۱/۳۹ a
دیکلوفوپ-متیل	–	۰/۰۱ c	۰/۰۱ c	۰/۰۱ b	–	۰/۰۱ d	۰/۰۱ d	۰/۰۱ b
بروموکسینیل	–	۵/۷۸ bc	۵/۷۵ b	۶/۰۳ ab	–	۳۸/۰۴ bc	۵۱/۳۴ bc	۳۰/۴۸ ab
متریبیوزین	–	۶/۵۰ abc	۵/۷۵ b	۲/۷۸ b	–	۲۹/۵۵ cd	۳۳/۹۳ cd	۷/۳۲ b
ترالکوکسیدیم	–	۰/۰۱ c	۰/۸۳ c	۰/۵۸ b	–	۰/۰۱ d	۲/۶۶ d	۲/۷۴ b
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ+ دیکلوفوپ-متیل	–	۰/۸۳ c	۱/۵۸ c	۱/۰۸ b	–	۲/۸۹ cd	۵/۷۴ d	۶/۱۶ b
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ + ترالکوکسیدیم	–	۲/۵۳ c	۱/۵۵ c	۳/۳۰ b	–	۱۰/۶۳ cd	۷/۳۳ d	۱۳/۷۲ b
دیکلوفوپ-متیل + بروموکسینیل	–	۱/۸۰ c	۱/۵۵ c	۳/۵۵ b	–	۷/۶۷ cd	۴/۲۴ d	۱۴/۲۸ b
دیکلوفوپ-متیل + متریبیوزین	–	۲/۳۰ c	۲/۵۳ bc	۲/۵۳ b	–	۱۰/۷۴ cd	۷/۸۶ d	۹/۴۸ b
ترالکوکسیدیم + بروموکسینیل	–	۰/۰۱ c	۰/۰۱ c	۰/۰۱ b	–	۰/۰۱ d	۰/۰۱ d	۰/۰۱ b
ترالکوکسیدیم + متریبیوزین	–	۱/۵۵ c	۱/۵۳ c	۱/۰۸ b	–	۶/۶۰ cd	۵/۲۸ d	۴/۵۹ b

۱ - اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

۲ - خط تیره نشانگر عدم اندازه‌گیری یولاف وحشی در کرتهای آزمایشی می‌باشد.

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]
[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم و تلفیق هر یک از آنها به‌طور جداگانه با علف‌کشهای توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ، بروموکسینیل و متریبیوزین تفاوت معنی‌داری نسبت به شاهد علف هرز، در کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی داشتند. در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، اگر چه تیمارهای فوق‌الذکر باعث کاهش وزن خشک یولاف وحشی شدند، ولی این کاهش تفاوت معنی‌داری با شاهد علف هرز نداشت. میزان کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی در تیمارهای دیکلوفوپ-متیل و تلفیق ترالکوکسیدیم با بروموکسینیل در هر سه نمونه‌برداری ۱۰۰ درصد بود. اما تلفیق دیکلوفوپ-متیل با بروموکسینیل سبب کاهش اثربخشی دیکلوفوپ-متیل گردید. به طوری که کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی در تلفیق اخیر در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، به ترتیب ۵۱/۲ و ۶۴/۴ درصد نسبت به شاهد علف هرز بود. در تیمار ترالکوکسیدیم، اگر چه میزان کاهش وزن خشک در مرحله سنبلچه انتهایی ۱۰۰ درصد بود، ولی با گذشت زمان اثربخشی کاهش یافت.

تمام تیمارهایی که در آنها دیکلوفوپ-متیل و یا ترالکوکسیدیم به‌کار رفته بود، از لحاظ اثربخشی در کاهش تعداد و یا وزن خشک یولاف وحشی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. تراکم و وزن خشک یولاف وحشی در تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ تفاوت معنی‌داری با شاهد علف هرز در هر سه نمونه‌برداری نداشت و حتی در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، افزایش کمی در تعداد یولاف وحشی نسبت به شاهد علف هرز نشان داد. از زمان سنبله‌دهی گندم به بعد نیز همین روند در مورد وزن خشک یولاف وحشی در این تیمار مشاهده گردید. اثربخشی تیمارهای بروموکسینیل و متریبیوزین بر روی تعداد و وزن خشک یولاف وحشی، در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم تقریباً مشابه بود. در این دو تیمار، تعداد و وزن خشک یولاف وحشی نسبت به تیمار شاهد علف هرز تقریباً به میزان ۵۰ درصد نقصان پیداکرد. در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، اگر چه تفاوت معنی‌داری بین این دو تیمار از لحاظ کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی مشاهده نشد، اما اثربخشی متریبیوزین کمی بیشتر از بروموکسینیل بود.

با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد در بین تیمارهایی که در آنها تنها از یک علف‌کش جهت کنترل یولاف وحشی استفاده شده بود، دیکلوفوپ-متیل توانسته بود بیشترین اثربخشی (۱۰۰ درصد) را در کاهش تعداد و وزن خشک یولاف وحشی نشان دهد . کنترل موثر یولاف وحشی توسط دیکلوفوپ در سایر مطالعات (۱۹ و ۲۲) نیز نشان داده شده است. در مطالعه حاضر، اثربخشی دیکلوفوپ-متیل تا آخر فصل رشد گندم دوام یافت. در حالی که در مورد علف‌کش ترالکوکسیدیم، با نزدیک‌تر شدن به اواخر فصل رشد گندم از میزان اثربخشی آن کاسته شد. برتری دیکلوفوپ-متیل نسبت به ترالکوکسیدیم ممکن است به قابلیت جذب دیکلوفوپ-متیل از ریشه (علاوه بر اندامهای هوایی) مرتبط باشد (۴، ۲۲ و ۲۶). به علاوه، نیمه عمر دیکلوفوپ-متیل در خاک چندین برابر ترالکوکسیدیم است (۴). این خصوصیات می‌توانند در تداوم اثربخشی دیکلوفوپ-متیل در طول فصل رشد گندم مؤثرباشند. نتایج مشابهی توسط موسوی نیا و چهرازی (۹) و فاطمی (۵ و ۶) بر روی یولاف وحشی به دست آمده است.

تیمار تلفیق ترالکوکسیدیم با بروموکسینیل نیز توانست یولاف وحشی را به میزان ۱۰۰ درصد و در تمام طول فصل رشد گندم کنترل کند. دلیل این امر را می‌توان به وجود اثرات سینرژیستی ترالکوکسیدیم با بروموکسینیل در کنترل یولاف وحشی نسبت داد (۱۷). از سوی دیگر تلفیق بروموکسینیل با دیکلوفوپ-متیل سبب کاهش اثر بخشی دیکلوفوپ-متیل، بخصوص در اواخر فصل رشد گردید. اگر چه بروموکسینیل یکی از علف‌کشهای قابل اختلاط با دیکلوفوپ-متیل معرفی شده است (۱۷ و ۲۶)، ولی در آزمایش حاضر تلفیق این دو علف‌کش اثر کاهندگی مختصری نشان داد. مصرف متریبیوزین همراه با دیکلوفوپ-متیل نیز باعث کاهش مختصری در اثربخشی دیکلوفوپ-متیل، از لحاظ کاهش تعداد و وزن

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

خشک یولاف وحشی شد. احتمالاً نوعی اثر کاهندگی بین این دو علف‌کش وجود دارد، که با توجه به فاصله زمانی بین پاشش این دو علف‌کش از نوع داخلی می‌باشد (۱۶). افزایش تعداد یولاف وحشی در اواخر فصل رشد در تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ را می‌توان به کنترل پهن‌برگها توسط توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و در نتیجه باز شدن فضا جهت گسترش و رشد بیشتر یولاف وحشی نسبت داد. نتایج مشابهی در گسترش علفهای هرز مغلوب، پس از کنترل علفهای هرز غالب توسط زمانی‌فر (۳) و نادری (۱۰) گزارش شده است. با این حال، در اکثر تیمارها، از زمان سنبله‌دهی گندم تا رسیدگی فیزیولوژیک گندم، وزن خشک یولاف وحشی به رغم افزایش تعداد آن، کاهش چشمگیری پیداکرد (جدول ۳). این امر را می‌توان به ریزش بذرها و برگهای پایینی یولاف وحشی تا قبل از رسیدگی فیزیولوژیک گندم نسبت داد. بالیان و همکاران (۱۲) نیز در مطالعه خود ریزش بذرهای یولاف وحشی را ۲ تا ۳ هفته قبل از رسیدگی فیزیولوژیک گندم گزارش کردند. تعداد و وزن خشک یولاف وحشی در مرحله سنبلچه انتهایی در تیمار بروموکسینیل نسبت به شاهد علف هرز، کاهش معنی‌داری نشان داد. این امر را ممکن است به گسترش بیشتر کنگر وحشی در این تیمار (۱) و اثر احتمالی آلیلوپاتیک آن بر روی یولاف وحشی نسبت داد. ترشح مواد فیتوتوکسیک از ریشه کنگر وحشی قبلاً گزارش شده است (۴). در تیمار متریبیوزین، اگر چه تعداد یولاف وحشی موجود در سطح کرتها با تیمار بروموکسینیل تفاوت چندانی نداشت، ولی وزن خشک آنها به مراتب کمتر از وزن خشک یولاف وحشی در سطح کرتهای تیمار شده با بروموکسینیل بود. علت این امر می‌تواند از یک لحاظ اثربخشی کم ولی پر دوام متریبیوزین بر کنترل یولاف وحشی و از لحاظ دیگر وجود تعداد بیشتری از پهن‌برگهای کنترل نشده مانند ناخنک توسط متریبیوزین (جدول ۲) باشد، که با رقابت خود مانع افزایش وزن خشک و رشد بیشتر یولاف وحشی شده‌اند (۱).

مجموع علفهای هرز

اثر تیمارهای آزمایشی بر تعداد مجموع علفهای هرز در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم بسیار معنی‌دار بود، ولی در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم معنی‌دار نشد. در نمونه‌برداری قبل از پاشش علف‌کشها، بین تیمارهای آزمایشی از نظر تعداد و وزن خشک مجموع علفهای هرز تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. این امر می‌تواند نمایانگر توزیع تقریباً یکنواخت مجموعه علفهای هرز در سطح مزرعه باشد. در مرحله سنبلچه انتهایی (جدول ۴)، بیشترین کاهش در تعداد علفهای هرز توسط تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ-متیل حاصل شد. در این تیمار کاهش تعداد علفهای هرز نسبت به شاهد علف هرز ۹۶ درصد بود. مقایسهٔ تیمارهایی که در آنها تنها یک علف‌کش به‌کار رفته بود، نشان می‌دهد که بیشترین میزان کاهش در تعداد مجموع علفهای هرز به ترتیب به توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (با ۶۵/۵ درصد) و بروموکسینیل (با ۵۶/۱ درصد) تعلق داشت. تعداد مجموع علفهای هرز در تیمار دیکلوفوپ-متیل و متریبیوزین تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد علف هرز نداشت. ترالکوکسیدیم کمترین درصد اثربخشی را در کاهش تعداد مجموع علفهای هرز داشت. در این تیمار تعداد مجموع علفهای هرز ۱۵/۵ درصد بیشتر از شاهد علف هرز بود. تیمارهای تلفیقی، بجز تلفیق دیکلوفوپ-متیل با متریبیوزین، همگی از لحاظ تعداد علفهای هرز تفاوت معنی‌داری با شاهد علف هرز نشان دادند. مقایسهٔ اثر تیمارهای آزمایشی بر روی تعداد مجموع علفهای هرز در زمان سنبله‌دهی (جدول ۴) نشان داد که تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم بیشترین اثربخشی را در کاهش تعداد مجموع علفهای هرز (۹۸/۴ درصد) نسبت به شاهد علف هرز داشت. از سوی دیگر تیمارهایی که در آنها تنها باریک‌برگ‌کشها به‌کار رفته بودند، کمترین اثربخشی را در کاهش تعداد مجموع علفهای هرز نشان دادند. به طوری که تعداد مجموع علفهای هرز در تیمار ترالکوکسیدیم حتی ۱۶/۵ درصد بیشتر از شاهد علف هرز بود. سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، ولی تفاوت معنی‌داری با شاهد علف هرز

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

جدول ۴ - مقایسه میانگین[1] تعداد و وزن خشک مجموع علفهای هرز تحت تیمارهای آزمایشی در چهار نوبت نمونه‌برداری

تیمارهای آزمایشی	تعداد (در متر مربع)				وزن‌خشک (گرم در متر مربع)			
	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک	قبل از پاشش	سنبلچه انتهایی	سنبله‌دهی	رسیدگی فیزیولوژیک
شاهد علف هرز	۱۴/۷۵ a	۳۸/۷۵ ab	۳۴/۷۵ a	۲۵/۷۵ a	۳/۵۹ a	۱۰۵/۶۱ a	۱۲۸/۵۵ a	۵۹/۳۸ ab
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱۵/۲۵ a	۱۳/۵۰ cde	۱۵/۷۵ b	۱۷/۲۵ a	۳/۳۳ a	۶۶/۰۵ b	۱۰۴/۸۲ ab	۶۶/۰۱ a
دیکلوفوپ-متیل	۱۹/۵۰ a	۲۶/۰۰ bc	۳۱/۷۵ a	۱۳/۰۰ a	۲/۳۹ a	۳۳/۳۴ bcd	۶۳/۸۸ cd	۱۲/۶۸ c
بروموکسینیل	۱۸/۵۰ a	۱۷/۰۰ cde	۱۴/۰۰ b	۱۸/۵۰ a	۲/۸۱ a	۳۹/۹۵ bcd	۶۰/۸۲ cd	۵۰/۷۰ abc
متریبیوزین	۱۴/۵۰ a	۲۱/۵۰ bcd	۱۸/۵۰ b	۹/۲۵ a	۱/۶۲ a	۳۶/۴۷ bcd	۵۰/۴۷ cde	۲۷/۵۸ abc
ترالکوکسیدیم	۲۳/۲۵ a	۴۴/۷۵ a	۴۰/۵۰ a	۱۶/۰۰ a	۲/۲۲ a	۴۴/۹۶ bc	۷۱/۱۴ bc	۳۰/۳۵ abc
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ+ دیکلوفوپ-متیل	۱۸/۵۰ a	۱/۵۵ e	۷/۲۸ bc	۷/۲۵ a	۳/۲۳ a	۳/۲۷ d	۸/۸۲ ef	۱۳/۹۴ c
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ + ترالکوکسیدیم	۱۵/۰۰ a	۴/۷۵ de	۱۷/۰۰ b	۹/۰۰ a	۲/۲۶ a	۱۱/۲۸ cd	۲۵/۳۱ def	۲۰/۵۵ bc
دیکلوفوپ-متیل + بروموکسینیل	۱۶/۰۰ a	۴/۲۸ de	۶/۲۵ bc	۲۰/۲۵ a	۲/۵۶ a	۸/۲۰ cd	۸/۴۶ ef	۵۳/۴۷ abc
دیکلوفوپ-متیل + متریبیوزین	۱۴/۷۵ a	۲۹/۵۰ abc	۱۸/۰۰ b	۹/۷۵ a	۲/۵۹ a	۲۵/۸۳ cd	۳۱/۳۶ cde	۲۱/۴۶ bc
ترالکوکسیدیم + بروموکسینیل	۲۰/۵۰ a	۶/۵۰ de	۰/۵۵ c	۸/۰۰ a	۲/۷۵ a	۲/۶۶ d	۰/۳۵ f	۱۲/۱۳ c
ترالکوکسیدیم + متریبیوزین	۱۵/۰۰ a	۱۶/۵۰ cde	۱۵/۵۰ b	۱۶/۵۰ a	۲/۲۷ a	۱۳/۵۸ cd	۲۶/۸۲ def	۳۹/۱۲ abc

۱ - اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

نشـان دادنـد. در زمـان رسـیدگی فـیزیولوژیک گـندم تـفاوت معنی‌داری بین تیمارها از لحاظ تـعداد مـجموع عـلفهای هـرز مشاهده نشد. معنی‌دار نشدن تفاوت بین تـیمارهای آزمـایشی ممکن است به این دلیل باشد که در این زمان چـرخـه زنـدگی بسیاری از علفهای هرز به اتمام رسیده بود و در نتیجه تعداد آنها در تیمارهای مختلف به یکدیگر نزدیک شده بود. با این حـال تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم دارای کمترین تعداد علف هرز در این نمونه‌برداری بود (جدول ۴).

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک مجموع علفهای هرز در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم در سطح احتمال ۱ درصد و در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. در نمونه‌برداری پیش از پاشش علف‌کشها تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ وزن خشک مجموع علفهای هرز مشـاهده نشـد (جـدول ۴)، کـه ایـن نـیز نمایانگر یکنواختی پراکندگی عـلفهای هـرز در سـطح مـزرعه مـی‌باشد. در مـرحـله سـنبلچه انـتهایی (جـدول ۴)، تـمامی تیمارهای آزمایشی از لحاظ وزن خشک تفاوت معنی‌داری بـا شاهد علف هـرز داشـتند. بـیشترین اثـربخشی در کـاهش وزن خشک مـجموع عـلفهای هـرز مـربوط بـه تـیمارهای تـلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ-متیل و تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم بود کـه بـه‌ترتیب بـاعث کـاهش وزن خشک علفهای هرز نسبت به شاهد علف هرز به میزان ۹۶/۹ و ۹۷/۵ درصد شدند. کمترین کاهش در وزن خشک مـجموع عـلفهای هرز نسبت به شاهد علف هرز (۳۷/۵ درصد) مربوط به تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ بود. سایر تیمارها، در کاهش وزن خشک علفهای هرز، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. در زمان سـنبله‌دهی گـندم (جـدول ۴)، تـمامی تـیمارها، بـجز تـیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ تفاوت معنی‌داری با شاهد عـلف هـرز در کاهش وزن خشک علفهای هرز نشان دادند. تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم بیشترین اثربخشی (۹۹/۷ درصد) را در کاهش وزن خشک مجموع علفهای هرز نسبت به شاهد علف هرز نشان داد. کمترین اثربخشی به تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (بـا ۱۸/۵ درصد وزن خشک کمتر نسبت به شاهد علف هرز) تعلق داشت. وزن خشک مجموع علفهای هرز در تیمارهای باریک‌برگ‌کشها بیشتر از تیمارهای پهن‌برگ‌کشها بود. در بین تیمارهای تلفیقی نـیز کـمترین اثـربخشی (۷۵/۶ درصـد) مـربوط بـه تـلفیق دیکـلوفوپ-مـتیل بـا مـتریبیوزین بـود. در زمـان رسـیدگی فیزیولوژیک گندم (جدول ۴)، همانند دو نمونه‌برداری قـبلی، بیشترین کـاهش در مـیزان وزن خشک مـجموع عـلفهای هـرز (۷۹/۶ درصـد) نسـبت بـه شـاهد عـلف هـرز، بـه تـلفیق بـروموکسینیل بـا تـرالکـوکسیدیم تـعلق داشت. وزن خشک مجموع علفهای هرز در تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ حدود ۱۱/۲ درصـد بـیشتر از شـاهد عـلف هـرز بـود. در زمـان رسـیدگی فیزیولوژیک گندم، فقط تیمارهای دیکلوفوپ-متیل و تلفیقهای دیکلوفوپ-متیل با توفوردی+ام‌سـی‌پی‌آ و بـروموکسینیل بـا ترالکوکسیدیم از نظر وزن خشک مجموع علفهای هرز تفاوت معنی‌داری با شاهد علف هرز داشتند. چنین به‌نظر می‌رسد که تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم توانسـته است بـیشترین میزان کنترل را بر روی تعداد و وزن خشک مجموع علفهای هرز، در تمام طول فصل رشد گندم اعمال کند. دلیل این امر را ممکن است کنترل همزمان باریک‌برگها و پـهن‌برگها و وجـود اثـرات سینرژیستی بین این دو علف‌کش دانست. وجود اثر سینرژیستی بین این دو علف‌کش توسط هارکر و بلاک‌شاو (۱۷) گزارش شده است.

بررسی نتایج (جدول ۴) نشـان مـی‌دهد کـه تـعداد و وزن خشک مجموع عـلفهای هـرز در تـیمارهای بـاریک‌برگ‌کش‌ها (حاوی دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم) در مراحل سنبلچهٔ انتهایی و سنبله‌دهی گندم بیشتر از سایر علف‌کشها است. این امر نشان دهندهٔ وجود تعداد زیادی علفهای هرز پهن‌برگ از مرحله سنبلچهٔ انتهایی تا سنبله‌دهی گندم می‌باشد (۱). سهم ناخنک در مجموع علفهای هرز در مـرحـله سـنبلچه انـتهایی و در تـیمار ترالکوکسیدیم ۷۱/۵ درصد و در تـیمار دیکـلوفوپ-متیل ۷۶ درصد بود. این مقادیر در زمان سنبله‌دهی گندم کاهش یافت و به ترتیب به ۴۰/۱ و ۶۳ درصد تنزل پیدا کرد. علت کـاهش ایـن

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

سهم را می‌توان افزایش تعداد سایر علفهای هرز دانست (۱). این در حالی است که در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم، به دلیل عدم وجود ناخنک در تیمارهای دیکلوفوپ‌متیل و ترالکوکسیدیم، وزن خشک و تعداد مجموع علفهای هرز به شدت نسبت به مرحله سنبله‌دهی گندم کاهش پیدا نمود. شواهد فوق نشان دهندهٔ اهمیت علف هرز ناخنک نسبت به سایر علفهای هرز پهن‌برگ در مراحل سنبلچهٔ انتهایی تا سنبله‌دهی گندم می‌باشد. تعداد مجموع علفهای هرز در تیمارهای توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و بروموکسینیل نشان می‌دهد که نه تنها تعداد مجموع علفهای هرز در این تیمارها کاهش نیافت، بلکه تا زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم به مقدار کمی نیز افزایش پیدا کرد. در این میان یولاف وحشی که در حدود یک سوم کل این تعداد را تشکیل می‌داد، به عنوان مهم‌ترین علف هرز از لحاظ رقابت پایدار با گندم شناخته شد. نتایج مشابهی در مطالعات بالیان و همکاران (۱۲) به دست آمده است. این محققین کنترل کامل یولاف وحشی را در مزارع گندم امری الزامی دانسته‌اند.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که ظاهراً مصرف توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ به تنهایی، تأثیر چندانی در کاهش وزن خشک علفهای هرز ندارد. وزن خشک مجموع علفهای هرز در تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ در زمان سنبله‌دهی گندم بیشتر از مرحله سنبلچه انتهایی بود. ولی این میزان در زمان رسیدگی فیزیولوژیک گندم مجدداً کاهش یافت. علت این افزایش و کاهش را می‌توان چنین بیان نمود که از مرحله سنبلچهٔ انتهایی تا سنبله‌دهی گندم، سرعت رشد یولاف وحشی در کرتهای تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ افزایش پیدا کرده و همین امر باعث افزایش وزن خشک مجموع علفهای هرز در این مرحله شده است. ولی از زمان سنبله‌دهی تا رسیدگی فیزیولوژیک گندم، بذرهای یولاف وحشی ریزش یافته، برگهای پایینی بوته‌ها خشک شده و ریزش کرده بودند. بالیان و همکاران (۱۲) نیز ریزش بذرهای یولاف وحشی را ۲ تا ۳ هفته قبل از برداشت گندم گزارش کرده‌اند.

اگرچه اثربخشی تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ‌متیل بر روی تعداد و وزن خشک مجموع علفهای هرز تقریباً برابر بود، ولی باتوجه به میزان اثربخشی هریک از علف‌کشهای توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و بروموکسینیل بر روی علف هرز چند سالهٔ پهن‌برگی مانند کنگر وحشی (۱)، می‌توان چنین توصیه نمود که چنانچه مزرعه‌ای به علفهای هرز چندساله پهن‌برگ و یولاف وحشی آلوده باشد، بهتر است برای کنترل آنها از تلفیق توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با دیکلوفوپ‌متیل و به ترتیب به میزان حدود ۱۰۰۰ و ۹۰۰ گرم مادهٔ موثر در هکتار استفاده نمود. ولی چنانچه علفهای هرز چند ساله پهن‌برگ در مزرعهٔ گندم مشکل‌ساز نباشند، استفاده از تلفیق بروموکسینیل با ترالکوکسیدیم و به ترتیب به میزان حدود ۵۶۰ و ۲۵۰ گرم مادهٔ موثر در هکتار برای کنترل موثر علفهای هرز مزرعه گندم، در شرایط مشابه با آزمایش حاضر، ممکن است مناسب باشد.

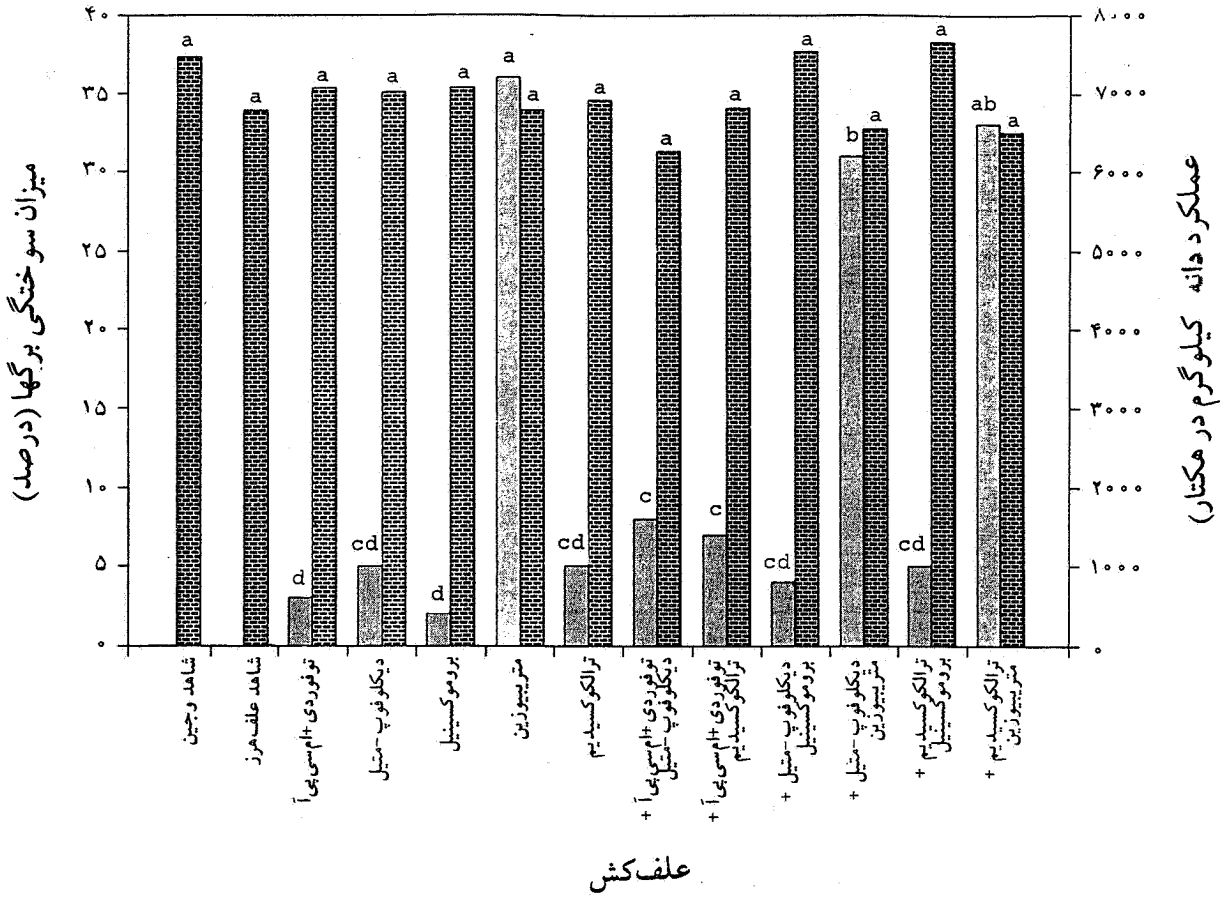
عکس‌العمل گندم

میزان خسارت ظاهری علف‌کشها بر گندم، که به صورت لکه‌ها و نقاط سوختگی در سطح برگها مشاهده شد، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. متریبیوزین بیشترین میزان خسارت را بر گندم نشان داد (شکل ۱). همچنین میزان خسارت در تیمارهای تلفیقی که در آنها متریبیوزین به‌کار رفته بود، به‌طور بسیار معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود. ظاهراً قدس از ارقام بسیار حساس گندم به متریبیوزین می‌باشد، زیرا در حدود یک سوم از اندامهای هوایی آن در اثر پاشش متریبیوزین دچار سوختگی شد. میزان خسارت متریبیوزین بر گندم در سایر مطالعات (۱۵، ۲۳ و ۲۴) در حدود ۱۰ تا ۹۰ درصد بوده است. در شرایط آزمایش حاضر، ۳ روز پس از پاشش متریبیوزین مقداری باران بارید که در اثر آن خاک تا عمق ۱۵ سانتیمتری کاملاً مرطوب شد. بر اساس مطالعهٔ ویکس و همکاران (۲۸) باران قادر است از طریق آبشویی متریبیوزین به منطقهٔ ریشه، باعث افزایش خسارت این علف‌کش بر گندم شود.

بروموکسینیل کمترین خسارت را بر گندم وارد نمود (شکل ۱).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]



شکل ۱- عملکرد دانه ( ) و میزان سوختگی برگهای ( ) گندم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی. ستونهای مربوط به هرصفت که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

خسارت باریک‌برگ‌کشها (دیکلوفوپ-متیل و ترالکوکسیدیم) کمی بیشتر از پهن‌برگ‌کشها (توفوردی و برومو کسینیل) بود، ولی تفاوت معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد. علت خسارت بیشتر باریک‌برگ‌کشها ممکن است شباهت خصوصیات فیزیولوژیک علفهای هرز باریک‌برگ با گندم باشد. همچنین تیمارهای تلفیقی که در آنها توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ به‌کار رفته بود، خسارت بیشتری را بر گندم، در مقایسه با تیمارهای تلفیقی که در آنها برومو کسینیل به کار رفته بود، وارد کردند. این امر را می‌توان به اثرات سینرژیستی بین باریک برگ‌کشها با توفوردی در ایجاد خسارت بر گندم نسبت داد. شرودر (۲۳) نیز مشاهده نمود که خسارت تلفیق توفوردی با علف‌کشی با نام دایکامبا بر گندم در حدود ۲ برابر میزان خسارت توفوردی به تنهایی است. در مطالعهٔ وی متوسط خسارت ظاهری وارد شده بر گندم در اثر پاشش علف‌کشهای متریبیوزین، توفوردی و برومو کسینیل به ترتیب برابر ۲۰، ۱۰ و ۲ از مقیاس ۱۰۰ بود. انعکاس خسارت ظاهری به صورت نقصان عملکرد، به زمان پاشش، مقدار مصرف و شرایط محیطی بستگی دارد.

عملکرد گندم تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. با این حال، بالاترین عملکرد دانه گندم توسط تیمار تلفیق ترالکوکسیدیم با برومو کسینیل (شکل ۱)، که پایین‌ترین وزن خشک مجموع علفهای هرز را در مراحل سنبلچه انتهایی و سنبله‌دهی گندم داشت (جدول ۴)، به دست آمد. معنی‌دار نشدن

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

اثر تیمارهای آزمایشی در مطالعه حاضر، ممکن است به دلیل اثرات متقابل خسارت علف‌کشها بر گندم (۱۵ و ۲۸)، غیر یکنواختی توزیع علفهای هرز چند ساله در مزرعه مورد مطالعه (۳ و ۱۰)، کمی ارتفاع علفهای هرز نسبت به محصول (۱۲ و ۲۸)، آسیب به کرتهای شاهد وجین طی عملیات وجین (۱۰) و پایینی تراکم علفهای هرز برای رقابت موثر با گندم باشد. اکثر علفهای هرز موجود در تحقیق حاضر ارتفاعی کمتر از گندم داشتند. یولاف وحشی و کنگر وحشی فقط در اواخر فصل رشد توانستند به ارتفاعی بیشتر از گندم دست یابند (۱). در مطالعات مختلف (۵، ۱۵ و ۲۸) نیز تراکمهایی از علفهای هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به میزانی بسیار بالاتر از تراکمهای موجود در مطالعه حاضر، نتوانستند موجب کاهش عملکرد گردند.

منابع مورد استفاده

۱ - بحرینی‌نژاد، ب. ۱۳۷۶. کنترل شیمیایی علفهای هرز گندم توسط علف‌کشهای پس‌رویشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲ - بلوری، ه. ۱۳۵۶. شناسایی و بررسی علفهای هرز مزارع گندم در اصفهان. نشریه موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۱۳، شماره ۱ و ۲، صفحه ۲۴ تا ۳۰.

۳ - زمانی‌فر، م. ۱۳۷۱. کنترل شیمیایی علفهای هرز مزارع چغندرقند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴ - غدیری، ح. ۱۳۷۲. اصول و روشهای علم علفهای هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.

۵ - فاطمی، ح. ۱۳۷۰. گزارش بررسی مبارزه شیمیایی با علفهای هرز مزارع گندم (طرح محوری). موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی اصفهان.

۶ - فاطمی، ح. ۱۳۷۳. گزارش کامل طرح آزمایش علف‌کشهای جدید جهت کنترل گراسها در گندم در اصفهان. موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی اصفهان.

۷ - کریمی، م. ۱۳۶۶. آب و هوای منطقه مرکزی ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸ - لکزیان، ا. ۱۳۶۸. چگونگی تحول، تکامل و بررسی خصوصیات کانیهای رسی خاکهای سری خمینی‌شهر در مزرعه آزمایشی لورک نجف‌آباد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹ - موسوی‌نیا، ح. و م. چهرازی. ۱۳۷۳. کنترل بعد از خروج یولاف وحشی زمستانه و فالاریس بذرکوچک در گندم اروند. مجله علمی کشاورزی، جلد ۱۷، شماره ۱، صفحهٔ ۹۲ تا ۱۰۱.

۱۰ - نادری درباغشاهی، م.ر. و م.ر. خواجه‌پور. ۱۳۷۶. کاربرد علف‌کشهای ارادیکان، آترازین و تو،فور-دی برای کنترل علفهای هرز ذرت. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۸، شماره ۴، صفحهٔ ۵۹ تا ۶۹.

11 - Baerg, R.J., W. Gronwald, C.V. Eberlein and R.E. Stucker. 1996. Antagonism of diclofop control of wild oat (*Avena fatua*) by tribenuron. Weed Technol. 44:461-468.

12 - Balyan, R.S., R.K. Malik, R.S. Panwar and S. Singh. 1991. Competitive ability of winter wheat cultivars with wild oat (*Avena ludoviciana*). Weed Sci. 39:154-158.

13 - Cudney, D.W., L.S. Jordan and A.E. Hall. 1991. Effect of wild oat (*Avena fatua*) infestation on light interception and growth rate of wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 39:175-179.

14- Donald, W.W. and T. Prato. 1992. Efficacy and economics of herbicides for Canada thistle (*Cirsium arvense*) control in no-till spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 40:233-240.

15 - Ghadiri, H., G.A. Wicks, C.R. Fenster and O.C. Burnside. 1981. Control of weeds in winter wheat (*Triticum aestivum*) and untilled stubble with herbicides. Weed Sci. 29:65-70.

16 - Green, J.M. 1989. Herbicide antagonism at the whole plant level. Weed Technol. 3:217-226.

17 - Harker, K.N. and R.E. Blackshaw. 1991. Influence of growth stage and broadleaf herbicides on

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]

tralkoxydim activity. Weed Sci. 39:650-659.

18 - Kataria, O.P. and V. Kumar. 1981. Response of dwarf wheat (*Triticum aestivum*) and four weed species to herbicides. Weed Sci. 29:521-524.

19 - Koscelny, J.A. and T.F. Peeper. 1997. Herbicides for winter-hardy wild oat (*Avena fatua*) control in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technol. 11:35-38.

20 - Lin, K.T. and C. Huang. 1983. Use of Box-Cox transformation technique for fitting crop yield trends. Agron. J. 75:310-314.

21 - Martin, D.A., S.D. Miller and H.P. Alley. 1989. Winter wheat (*Triticum aestivum*) response to herbicides applied at three growth stages. Weed Technol. 3:90-94.

22 - Olson, W.A. and J.D. Nalewaja. 1981. Antagonistic effects of MCPA on wild oat (*Avena fatua*) control with diclofop. Weed Sci. 29:566-571.

23 - Schroeder, J. 1989. Wild radish (*Raphanus raphanistrum*) control in soft red winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 37:112-116.

24 - Shaw, D.R. and M.T. Wesley. 1991. Wheat (*Triticum aestivum*) cultivar tolerance and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) control with diclofop, BAY SMY 1500, and metribuzin. Weed Technol. 5:776-781.

25 - Stephenson, G.R., A. Tall, N.A. Vincent and J.C. Hall. 1993. Interactions of fenoxaprop-ethyl with fenchlorazole-ethyl in annual grasses. Weed Technol. 7:163-168.

26 - The Agrochemical Hand Book. 1987. Royal Society of Chemistry. U.K.

27 - Webster, T.M. and H.D. Coble. 1997. Changes in the weed species composition of the Southern United States: 1974 to 1995. Weed Technol. 11:308-311.

28 - Wicks, G.A., P.T. Nordquist and J.W. Schmidt. 1987. Response of winter wheat (*Triticum aestivum*) to herbicides. Weed Sci. 35:259-262.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1378.3.3.6.6]