نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۲ ، سال ۱۳۹۰، ص ۱۸۱-۱۷۶

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 2, 2011, p. 176-181

تأثیر مدیریت تلفیقی (مکانیکی + شیمیایی) بر تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز، همراه با معرفی علف‌کش جدید انووک در مزارع پنبه بیرجند

حسن براتی محمودی[1*]- مجید جامی‌الاحمدی[2]- محمدحسن راشدمحصل[3]- سهراب محمودی[4] - نرگس شیخ‌زاده محمدآبادی[5]

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۲
تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۱۴

چکیده

به منظور بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آنها در کنترل علف‌های هرز پنبه (رقم ورامین) آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند به صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در قالب ۱۲تیمار و۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل علف‌کش‌های ترفلان (تری‌فلورالین ۴۸٪ EC) و سونالان (اتال‌فلورالین ۳۳/۳٪ EC)، به ترتیب با دوزهای ۹۶۰ و ۹۹۹ سی‌سی ماده موثره در هکتار بصورت خاک مخلوط یک روز قبل از کاشت، علف‌کش انووک Envoke ۷۵ WG (تری‌فلوکسی سولفورون سدیم) با دوز ۱۱/۲۵گرم ماده موثره در هکتار همراه با ماده افزودنی سیتوگیت به نسبت ۲ در هزار بصورت پس رویشی در مرحله‌ی ۵ تا ۸ برگی پنبه، یک‌بار کولتیواتور در مرحله‌ی ۵ تا ۸ برگی پنبه، ۲ بار کولتیواتور به ترتیب در مراحل ۲ تا ۴ و ۴ تا ۸ برگی پنبه، ترفلان+کولتیواتور، سونالان+کولتیواتور، انووک+کولتیواتور، ترفلان+انووک، سونالان+انووک بودند و تیمار وجین تمام فصل و تیمار بدون کنترل در تمام فصل علف‌های هرز با پنبه بعنوان شاهد ۱و۲ منظور شد. نتایج نشان داد که تیمارهای علف‌کش جدید انووک به همراه سیتوگیت به تنهایی و همچنین تلفیق آن با علف‌کش سونالان و کولتیواتور بیش از سایر تیمارها در کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز موثر بودند البته در تیمارهای تلفیقی، علف‌کش انووک بهتر از کولتیواتور عمل نمود. تلفیق کولتیواتور با علف‌کش‌ها موثرتر از دومرتبه استفاده از کولتیواتور به تنهایی بود.

واژه های کلیدی: پنبه، علف‌های هرز، ترفلان، سونالان، انووک، کولتیواتور

مقدمه

تولید پنبه در ایران قدمت زیادی دارد وکشت وکار آن در گرگان، مازندران، خراسان، فارس، استان مرکزی و نیز به طور پراکنده در سایر نقاط کشور انجام می‌شود (۱). سطح زیر کشت پنبه در ایران در گذشته‌ای نه چندان دور بیش از ۴۰۰۰۰۰ هکتار بود و آن را طلای سفید می‌نامیدند. اما در سالهای اخیر به دلایل مختلفی سطح زیر کشت آن کاهش یافته و در سال ۱۳۸۵ به کمتر از ۱۵۰۰۰۰ هکتار رسیده است. یکی از دلایل این کاهش، هزینه‌های بالای تولید و از جمله کنترل علف‌های هرز آن است. زیرا به طور متوسط ۱۲ درصد از هزینه‌های تولید را کنترل علف‌های هرز در بر می‌گیرد (۵).

CGA362622 که برای آن نام عمومی تری‌فلوکسی‌سولفورن-سدیم پیشنهاد شده است و با فرمول شیمیایی ان-[(۴و۶-دی-متوکسی-۲-پریمدینیل) کاربامویل]-۳-(۲و۲و۲- تری‌فلورواتوکسی)-پیریدین-۲- نمک سولفونامید سدیم[6]، از علف‌کش‌های پس‌رویشی خانواده سولفونیل اوره و بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز (ALS) می‌باشد (۱۶). جهت کاربرد تری‌فلوکسی‌سولفورن‌سدیم (با نام تجاری انووک) باید از سورفکتانت‌های غیر یونی به میزان ۲۵ درصد حجمی استفاده کرد و آن را در مرحله ۵ برگی اصلی پنبه به کار برده می‌شود (۲۲ و ۲۳). تری‌فلوکسی‌سولفورن‌سدیم از نظر سم‌شناسی علف‌کشی

۱ و ۵- دانشجویان کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
(*- نویسنده مسئول: Email: Barati_mahmoodi@yahoo.com)
۲و۴ - استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
۳ - استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

6- N-[(4,6-dimethoxy-2-pyrimidinyl)carbamoyl]-3-(2,2,2-trifluoroethoxy)-pyridin-2 sulfonamide sodium salt

بسیار مناسب، با سمیت بسیار پایین برای جانداران و سازگار با محیط زیست بوده و به مقدار بسیار کم به کار برده می‌شود (۱۶). پورترفیلد و همکاران (۲۳) و تروکسلر و همکاران (۲۶) تأثیر مطلوب این علف‌کش را در کنترل علف‌های‌هرز پنبه، نیشکر، چمن‌کاریهای فصل گرم و چندین محصول فرعی دیگر گزارش کردند.

مطالعات نشان می‌دهد که تیمارهای تلفیقی عموماً تأثیر بیشتری برای کنترل علف‌هرز نسبت به تیمارهای مکانیکی و شیمیایی تنها دارند (۱۳). استفاده از ابزارهای مدیریت تلفیقی باعث افزایش سوددهی در طول زمان می‌شود (۱۵).

امروزه با افزایش نگرانی‌های زیست محیطی در سطح جهان تعداد مقاله‌های منتشره در زمینه مدیریت تلفیقی در نشریات معتبر علمی رو به افزایش است و این امر باعث آگاهی کشاورزان شده است؛ که باید ضمن استفاده کمتر از مواد شیمیایی، روشهای دیگری را نیز در کنترل علف‌های هرز مورد توجه قرار دهند (۹). مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز عبارت است از استفاده آگاهانه از تلفیق روش‌های پیشگیری، زراعی، مکانیکی و ابزارهای شیمیایی که باعث فشار بر روی علف‌های‌هرز، افزایش عملکرد و سوددهی محصول می‌شود (۲۵). در این پژوهش علف‌کش‌های توصیه شده و علف‌کش جدید انووک به صورت تلفیقی با یکدیگر و تلفیقی با روش مکانیکی استفاده شد تا بتوان اثرات بیشتری از آن‌ها را در کنترل علف‌های‌هرز مزارع پنبه بدست آورد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آنها در کنترل علف‌های هرز پنبه (رقم ورامین) آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در کیلومتر ۶ جاده کرمان – بیرجند باعرض جغرافیایی ´۵۶ °۳۲ شمالی، طول جغرافیایی ´۱۳ °۵۹ شرقی و ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا انجام شد. بافت خاک لومی شنی و درصد اجزاء آن شامل ۱۳٪ رس، ۳۰٪ سیلت و ۵۸٪ شن بود. درصد نیتروژن برای اعماق ۰ تا ۱۵ سانتی متر ۰/۰۳۱ میلی گرم در کیلوگرم، برای عمق ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر ۰/۰۳۳ میلی‌گرم در کیلوگرم و برای عمق ۳۰ تا ۴۵ سانتی متر ۰/۰۳۱ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شد. آب مورد نیاز از چاه آب در مزرعه تحقیقاتی با هدایت الکتریکی ۱/۵ دسی زیمنس بر متر تأمین شد. آزمایش بصورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در قالب ۱۲تیمار و۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل علف‌کش ترفلان (تری-فلورالین EC 48%)، سونالان (اتال‌فلورالین EC 33.3%)، به ترتیب با دوزهای ۹۶۰ و ۹۹۹ سی‌سی ماده موثره در هکتار بصورت خاک مخلوط یک روز قبل از کاشت پنبه مصرف گردید. علف‌کش انووک Envoke 75WG (تری‌فلوکسی سولفورون سدیم) با دوز ۱۱/۲۵گرم ماده موثره در هکتار همراه با ماده افزودنی سیتوگیت به نسبت ۲ در هزار بصورت پس رویشی در مرحله‌ی ۵ تا ۸ برگی پنبه، یک‌بار کولتیواتور در مرحله‌ی۵ تا ۸ برگی پنبه، ۲ بار کولتیواتور به ترتیب در مراحل ۲ تا ۴ و۴ تا ۸ برگی پنبه، ترفلان+کولتیواتور، سونالان+کولتیواتور، انووک+کولتیواتور، ترفلان+انووک، سونالان+انووک وتیمار وجین تمام فصل و تیمار بدون کنترل در تمام فصل علف‌های هرز با پنبه بعنوان شاهد ۱و۲ منظور شد. علف‌های‌هرز موجود در مزرعه شامل سلمه تره[1]، تاج ریزی[2]، دم روباهی[3]، تلخه[4]، ازمک[5]، پنیرک[6]، پیچک[7] و آفتاب پرست[8] بودند که که علف هرز دم روباهی یا چسبک علف هرز غالب مزرعه بود. تراکم علف‌های‌هرز به تفکیک گونه در واحد سطح در هر یک از تیمارها بررسی شد. بدین منظور تراکم‌های علف‌های‌هرز با شمارش آنها در کادرهای ثابتی که در بین و روی ردیف به طول نیم متر در وسط هر کرت ودر محلی که گویای وضعیت کل کرت بود تعبیه شده بودند، به دست آمد. پس از تولید گل قهوه‌ای در پنبه، نسبت به تعیین گونه و شمارش علف‌های‌هرز و همچنین کف بر کردن آنها اقدام شد. علف‌های‌هرز هر تیمار پس از کف‌بر کردن به آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند منتقل و سپس با استفاده از آون در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت نسبت به خشک کردن آنها اقدام شد. با توزین آنها وزن خشک علف‌های هرز هر تیمار به تفکیک مشخص شد. اعداد حاصل از یادداشت برداریها در طول دوره رشد بوته های پنبه با کمک نرم افزار SAS آنالیز واریانس شدند و همچنین میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های‌هرز

بعد از تیمار شاهد کنترل علف‌هرز، کمترین تراکم علف‌هرز در روی ردیف و بین ردیف مربوط به تیمار ترکیب دو علف‌کش سونالان + انووک و کولتیواتور + انووک و بیشترین پس از تیمار شاهد بدون کنترل علف‌هرز مربوط به تیمار ترفلان بود (جدول ۱). چون در تیمار شاهد با کنترل علف‌های هرز، علف‌های هرز روی ردیف و بین ردیف در ابتدای فصل رشد به صورت دستی وجین شدند بنابراین بوته‌های

1- *Chenopodium album*
2- *Solanum nigrum*
3- *Setaria viridis*
4- *Acroptilon repens*
5- *Cardaria draba*
6- *Malva neglecta*
7- *Convolvulus arvensis*
8- *Heliotropicum khorasanicum*

پنبه از این فرصت استفاده نموده و با جذب آب و موادغذایی بیشتر رشد بیشتری داشته و تا آخر فصل بر علف‌های هرزی که در مراحل بعدی رشد کردند غالب شده و این علف‌های هرز دیگر توانایی رقابت با پنبه را نداشتند، لذا تراکم علف‌های هرز در این تیمار از سایر تیمارها کمتر بود. سایر محققین (۸ و ۲۸) نیز گزارش کردند که وجین دستی یکی از روش‌هایی است که با آن می‌توان به راحتی علف‌های هرز روی ردیف را کنترل نمود.

در آزمایش بوهلر و همکاران (۱۰) استفاده از روش مکانیکی به جای روش شیمیایی، کنترل مطلوبی از علف‌های هرز صورت نگرفت، ولی هنگامی که از مقدار کاهش یافته علف‌کش بر روی ردیف‌ها و کولتیواتور در بین ردیف‌ها اعمال شد، علف‌های هرز در مزرعه سویا به طور مطلوبی کنترل شدند. بنابراین نتایج آزمایش حاضر نشان داد کمترین تراکم علف‌های‌هرز در تیمارهای دارای علف‌کش انووک و تیمارهای تلفیقی مشاهده شد که با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز در طول فصل رشد در یک گروه آماری قرار داشتند. هاتچر و همکاران (۱۳) نیز اظهار داشتند تیمارهای تلفیقی تأثیر بیشتری برای کنترل علف‌های هرز نسبت به تیمارهای مکانیکی و شیمیایی تنها داشت. قنبری بیرگانی و همکاران (۳) در تحقیقی سه ساله ار روش تلفیقی علف‌کش + کولتیواتور به منظور کنترل علف‌های‌هرز در مزرعه چغندرقند استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که این روش ۴۱ درصد از تراکم علف‌های هرز نسبت به روش‌های شیمیایی تنها کاسته و حدود ۱۱ تا ۲۷ درصد افزایش عملکرد در پی داشته است. همچنین عبدالهی و غدیری (۶) گزارش کردند با تلفیق علف‌کش و کولتیواتور می‌توان مصرف علف‌کش در یک هکتار چغندر را تا ۶۰ درصد کاهش داد. همچنین واسیلاکالگو و همکاران (۲۷) در انگلستان گزارش کردند که روش تلفیقی (علف‌کش + کولتیواتور) در مقایسه با تیماری که فقط از کنترل مکانیکی به تنهایی استفاده شد جمعیت و ماده خشک علف‌هرز، ۵۰ درصد کاهش یافته و عملکرد غده را تا ۴۷ درصد افزایش داد. در آزمایش بلیندر و همکاران (۷) کاربرد کولتیواتور در سیب‌زمینی بدون مصرف علف‌کش منتج به کاهش کنترل علف‌های هرز در اواخر فصل رشد در مقایسه با کاربرد علف‌کش به تنهایی و یا در ترکیب با کولتیواتور شد.

وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ

کمترین وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ در روی ردیف پس از تیمار شاهد با وجین دستی در طول فصل رشد مربوط به تیمارهای ترکیبی انووک (کولتیواتور + انووک، سونالان + انووک، ترفلان + انووک و انووک + سیتوگیت) بود که در یک گروه آماری قرار داشتند و درصد کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز باریک‌برگ در روی‌ردیف در تیمارهای فوق در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز به ترتیب به میزان ۹۹/۵، ۹۴/۱۹، ۸۱/۸۵، ۸۱/۴۱ و ۸۰/۴۷ درصد بود (جدول ۲). همانطور که نتایج نشان می‌دهد کمترین وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در روی ردیف و بین ردیف مربوط به تیمارهای دارای علف‌کش انووک است که از دلایل آن می‌توان به تأثیر انووک در مخلوط با سیتوگیت دانست، چون علف‌هرز غالب مزرعه از نوع باریک‌برگ‌ها (چسبک) بود لذا به دلیل ماهیت زاویه برگ‌ها در باریک‌برگ‌ها، مشکل سقوط قطرات علف‌کش‌های پس رویشی زیاد بوده، که در این حالت ممکن است قطره روی برگ باقی بماند یا بجهد، بنابراین در زمان پاشش بایستی انرژی جنبشی را تا حد معینی کنترل کرد و کشش سطحی قطرات با کاربرد افزودنی‌هایی از قبیل ادجوانت‌هایی نظیر مویان‌ها تعدیل کرد (۲).

جدول ۱ - مقایسه میانگین تراکم علف های هرز در مدیریت های مختلف علف های هرز (متر مربع)

تیمار	روی ردیف	بین ردیف	تراکم کل علف های هرز
شاهد باکنترل	۲/۵^{c}	۰/۷۵^{f}	۳/۵^{d}
انووک	۳^{c}	۲/۲۵^{ef}	۵/۲۵^{d}
سونالان	۸/۷۵^{b}	۷^{bc}	۱۵/۷۵^{c}
ترفلان	۱۵/۷۵^{a}	۹/۵۰^{b}	۲۵/۲۵^{b}
کولتیواتور	۹^{b}	۲/۷۵^{ef}	۱۱/۷۵^{cd}
سونالان + انووک	۲/۷۵^{c}	۲/۵^{ef}	۵/۲۵^{d}
ترفلان + انووک	۲/۷۵^{c}	۴/۲۵^{cde}	۷^{d}
کولتیواتور + انووک	۳/۵^{bc}	۱/۵^{ef}	۴/۲۵^{d}
سونالان + کولتیواتور	۹^{b}	۶^{cd}	۱۵^{c}
ترفلان + کولتیواتور	۷/۷۵^{bc}	۳/۵^{def}	۱۱/۲۵^{cd}
کولتیواتور+ کولتیواتور	۷/۷۵^{bc}	۲/۷۵^{ef}	۱۰^{cd}
شاهد بدون کنترل	۱۹/۷۵^{a}	۱۸/۲۵^{a}	۳۸^{a}

*در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد دارای تفاوت معنی دار نمی‌باشند

جدول ۲- مقایسه میانگین وزن خشک علف های هرز در مدیریت های مختلف علف های هرز(گرم در متر مربع)

تیمار	علف های هرز باریک برگ		علف های هرز پهن برگ		وزن خشک کل علف‌های‌هرز
	روی ردیف	بین ردیف	روی ردیف	بین ردیف	
شاهد باکنترل	۱/۰۸^{b}	۱^{e}	۰/۵۰^{d}	۰/۵۰^{c}	۳/۰۸^{d}
انووک	۲۴/۳۳^{b}	۱۹/۸۰^{cde}	۱/۰۳^{d}	۰/۵۰^{c}	۴۵/۱۵^{d}
سونالان	۹۵/۶۰^{a}	۱۰۴/۶۸^{ab}	۲۸^{bc}	۱۸/۷۵^{bc}	۲۴۷/۰۳^{b}
ترفلان	۴۵/۷۵^{b}	۶۷/۷۰^{b}	۳۷^{b}	۱۷/۴۰^{bc}	۱۷۱/۶۰^{bc}
کولتیواتور	۱۱۰/۰۴^{a}	۳۸^{cde}	۲۲^{bcd}	۲۵/۲۵^{b}	۱۹۵/۳۰^{bc}
سونالان+انووک	۲۳/۱۵^{b}	۱۰/۴۳^{de}	۰/۵۰^{d}	۰/۵۰^{c}	۳۳/۵۵^{d}
ترفلان+ انووک	۲۲/۶۰^{b}	۲۳/۲۰^{cde}	۱/۰۸^{d}	۰/۵۰^{c}	۴۵/۸۰^{d}
کولتیواتور+انووک	۷/۲۳^{b}	۱/۷۵^{e}	۷/۶۳^{d}	۱^{c}	۱۷/۶۰^{d}
سونالان+کولتیواتور	۱۱۹/۲۵^{a}	۶۶/۵۸^{bc}	۹/۲۵^{cd}	۶^{bc}	۱۹۸/۵۸^{bc}
ترفلان+کولتیواتور	۹۰/۹۵^{a}	۵۸/۴۸^{bcd}	۱۳/۶۳^{bcd}	۵/۲۰^{bc}	۱۶۸/۲۵^{bc}
دوبار کولتیواتور	۱۰۳/۷۵^{a}	۴/۲۳^{e}	۲۲/۵۰^{bcd}	۶/۴۸^{bc}	۱۳۶/۹۵^{c}
شاهد بدون کنترل	۱۲۴/۵۸^{a}	۱۴۲/۲۵^{a}	۶۱/۷۵^{a}	۵۱/۲۵^{a}	۳۷۹/۸۳^{a}

* در هر ستون میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد دارای تفاوت معنی دار نمی‌باشند

در این آزمایش نیز سیتوگیت توانست تأثیر انووک را افزایش دهد، بطوری‌که در این تیمارها علف‌های‌هرز کمترین وزن خشک را داشتند. با توجه به اینکه بیشترین تراکم علف‌های‌هرز مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های‌هرز بود (جدول ۱)، به تبع از آن بیشترین وزن خشک علف‌های‌هرز نیز مربوط به این تیمار بود (جدول ۲).

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ در بین ردیف مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل و کمترین پس از تیمار شاهد با وجین دستی در طول فصل رشد به ترتیب مربوط به تیمارهای کولتیواتور + انووک، کولتیواتور + کولتیواتور، سونالان + انووک، انووک + سیتوگیت و ترفلان + انووک بودکه درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ در بین ردیف در هر یک از تیمارهای فوق در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد به ترتیب به میزان ۹۹/۲، ۹۸/۷، ۹۷، ۹۲/۶، ۸۶ و ۸۳/۶ درصد بود (جدول ۲). همان‌طور که نتایج نشان داد بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل بود و همانگونه که قبلا ذکر شد چسبک علف‌هرز غالب مزرعه بوده و تبعاً بیشترین وزن خشک را در بین علف‌های هرز داشت که در تیمار شاهد بدون کنترل با استفاده از منابع و تسخیر فضا بوته‌های پنبه را فرا گرفته بود به طوری که بوته‌های پنبه در لابلای این علف‌هرز دیده نمی‌شدند. بسیاری از منابع تاکید بر این دارند که علف‌هرز چسبک علاوه بر داشتن توان رقابتی بالا با پنبه و کاهش کمیت وکیفیت پنبه توانایی دگرآسیبی بالایی نیز در بین علف‌های هرز دارد که مستلزم تحقیقات بیشتری در این زمینه است (رایس، ۱۹۶۴؛ ایندرجیت و کیتینگ، ۱۹۹۹: به نقل از منبع ۲). همانگونه که نتایج نشان می‌دهند وزن خشک علف‌های هرز هرچند در تیمارهای کنترل مکانیکی به تنهایی بالا بوده ولی تلفیق کنترل مکانیکی با علف‌کش انووک منجر به کمترین وزن خشک علف‌های هرز شد. جونز و همکاران (۱۷) اظهار داشتند کنترل موثر علف‌های هرز در نتیجه کاربرد روش‌هایی حاصل می‌شود که اثرات انفرادی هر یک از این روش‌ها کم ولی اثرات کاربرد توام آن‌ها با یکدیگر قابل توجه است.

وزن خشک علف های هرز پهن برگ

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در روی ردیف پس از تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد مربوط به تیمار ترفلان و پس از آن سونالان بود (جدول ۲). کمترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در روی‌ردیف پس از تیمار شاهد با کنترل علف‌های‌هرز در طول فصل رویش مربوط به تیمارهای سونالان + انووک و ترفلان + انووک بود که درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در روی‌ردیف در تیمارهای فوق در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز به ترتیب به میزان ۹۹، ۹۸/۳ و ۹۸ درصد بود.

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در بین ردیف مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد و کمترین پس از تیمار شاهد با کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد مربوط به تیمارهای ترکیبی انووک (کولتیواتور + انووک، انووک، سونالان + انووک و ترفلان + انووک) بود که همه در یک کلاس آماری قرار داشتند (جدول ۲). با انجام عملیات کولتیواتور بین ردیفی شرایط حذف علف‌های هرز فراهم شده و امکان بهره‌برداری گیاه

زراعی از منابع بیشتر و تسخیر فضا توسط آن سریعتر صورت می‌گیرد. شدت و درجه انتخابی بودن کولتیواتور بر روی علف‌های هرز بستگی زیادی به زمان اجرای آن در طول سال دارد (۱۲).

ارزیابی اثرات تیمارهای مختلف بر روی وزن خشک کل علف‌های هرز

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد وکمترین پس از تیمار شاهد با کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد به ترتیب مربوط به تیمارهای کولتیواتور + انووک، سونالان + انووک، انووک و ترفلان + اتووک بودکه همه در یک گروه آماری قرار گرفتند و در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد به ترتیب به میزان ۹۹، ۹۵/۳۶، ۹۱، ۸۸/۱۱ و ۸۷/۹۴ درصد باعث کاهش وزن خشک کل علف‌های هرزشدند (جدول ۲). همانطور که قبلا بیان شد کمترین تراکم علف‌هرز مربوط به تیمار شاهد با کنترل علف‌هرز در طول فصل رشد بود و به تبع آن کمترین وزن خشک نیز مربوط به این تیمار است که در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل ۹۹ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داده است. در آزمایش فجلبرگ و گوستاوسون (۱۱) نیز وجین دستی توانست بسته به گونه‌های گیاهی ۴۲ تا ۱۰۰ درصد علف‌های هرز در مزرعه پنبه را کنترل کند. نتایج این آزمایش نشان داد که اگرچه در تیمار دوبار کولتیواتور درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با تیمار یک‌بار کولتیواتور بیشتر است ولی در مجموع این تفاوت معنی‌دار نبود. لاولی و همکاران (۱۹) گزارش کردند چنانچه بستر متراکم سویا در زمان مناسب و طی سه مرحله با وجین‌کن دوار تیمار شود، وزن خشک علف‌های هرز تا ۷۲ درصد کاهش می‌یابد. این در حالی بود که کاربرد این وسیله در دو مرحله و در دو زمان نامناسب، وزن خشک علف‌هرز را تنها به به میزان ۳۸ درصد کاهش داد. بررسی مشابه انجام شده توسط مولدر و دال (۲۱) نشان داد که وقتی وجین‌کن دوار در سه مرحله مورد استفاده قرار گیرند (در مقایسه با کاربرد دو مرحله‌ای)، علف‌های هرز بهتر کنترل می‌شوند. مولر و فریچ (۲۰) نیز دریافتند در بعضی سال‌ها، کاربرد یک یا دوبار وجین‌کن برای کنترل علف‌های‌هرز کافی نمی‌باشد. در هر صورت مولر و فریچ (۲۰) دریافتند که چنانچه وجین‌کن دوار به موقع مورد استفاده قرار گیرد، تفاوت معنی‌داری بین یک و دوبار کاربرد آن وجود ندارد. بدین ترتیب نتایج نشان می‌دهد در تیمار علف‌کش جدید و کم مصرف انووک به همراه سیتوگیت و تیمارهای تلفیق این علف‌کش با علف‌کش‌های خاک مصرف و کولتیواتور، علف‌های هرز دارای وزن خشک کمتری نسبت به سایر تیمارها بودند، که این نشان از کارایی بالاتر و نفوذ بیشتر علف‌کش بر علف‌هرز در اثر عمل مویان دارد. سایر محققین نیز گزارش کرده‌اند که افزایش مویان به طور عمومی فعالیت علف‌کش‌های پس رویشی را افزایش داده و باعث کنترل بهتر علف‌های هرز و کاهش وزن خشک آنها می‌شود (۴ و ۱۴). همچنین چون مویان سیتوگیت از گروه مویان‌های غیر یونی بوده بنابراین در محیط آبی یونیزه نشده و عدم ماهیت واکنش‌دار بار الکتریکی آن باعث شده که با سایر مولکولها پیوند حاصل نکرده و در نتیجه بصورت فعال درآیند و اثر علف‌کش را افزایش دهند (۱۴). در آزمایش ریچاردسون و همکاران (۲۴) نیزکاربرد انووک به همراه گلایفوسیت علف‌های هرز توق و تاج‌خروس را در مقایسه با کاربرد گلایفوسیت به تنهایی بیشتر کنترل کرد. همچنین خلیق و همکاران (۱۸) گزارش کردند تلفیق علف‌کش و وجین دستی توانست وزن خشک علف‌های هرز در مزرعه گندم را ۵۳ تا ۵۸ درصد کاهش دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش می‌توان چنین اظهار نمود که تیمارهای ترکیبی انووک (سونالان + انووک، کولتیواتور + انووک و انووک + سیتوگیت) اثر بسیار مطلوبی بر روی کنترل و کاهش بیوماس علف‌های هرز پنبه داشتند. همچنین در صورتی که فقط از یک علف‌کش به منظور کنترل علف‌های هرز پنبه استفاده شود انووک بیشترین کارایی را بر روی کنترل علف‌های هرز دارد.

منابع

۱- خواجه‌پور، م.ر. ۱۳۷۵. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ص۳۰۰.

۲- راشد محصل، م.ح. و ک. موسوی. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف‌های‌هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص‌ص. ۱۰۰-۲۵۰.

۳- قنبربیرگانی، د.ا.، م. شاهوردی، م. اوراضی زاده، م. حسین‌پور، پ. شیمی، م. عبدالهیان نوقابی، م. شهربانونژاد.۱۳۸۴. کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ چغندر قند با تلفیق مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های پس‌رویشی و کولتیواسیون. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علفهای هرز ایران. ص ۴۱۰-۴۰۸.

۴- موسوی، ک.، الف. زند، و ح. صارمی. ۱۳۸۴. علف‌کشها (کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد) . انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان . ص ۲۸۶ .

۵- موسوی، م. ۱۳۸۷. کنترل علف‌های هرز (اصول و روش‌ها). انتشارات مرزدانش. ص۴۷۵.

6- Abdollahi, F., and H. Ghadiri. 2004. Effect of separate and combined application of herbicides on weed control and yield of sugar beet. Weed Technology. 18: 965-976.
7- Bellinder, R.R., J.J. Kirkwyland, R.W. Wallace, and J.B. Colquhoun. 2000. Weed control and potato (*Solanum tuberosum*) yield with banded herbicides and cultivation. Weed Technology. 14:30–35.
8- Bond, W., and A.C. Grundy. 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Research. 41:383-405.
9- Buhler, D.D. 2002. 50th Anniversary Invited Article Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Science: 50:273–280.
10- Buhler, D.D., J.l. Gunsolus, and D.F. Ralston. 1993. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) control in soybean (*Glycine max*) with reduced Bentazon and cultivation. Weed Science.48: 487-500.
11- Fogelberg, F., and A.D., Gustafson. 1999. Mechanical damage to annual weeds and carrots by in-row brush weeding. Weed Research. 39:467-479.
12- Hakansson, S. 2003. Weed and weed management on arable land and ecological approach. CABI publishing.
13- Hatcher, P.E., and B. Meander. 2003. Combining physical, Cultural and biological methods, prospects for integrated non–chemical weed management strategies. Weed Science. 43:203-322.
14- Hatzois, K.K. and D. Penner. 1985. Interactions of herbicides with other agrochemical in higher plants. Weed Science. 1:1-63.
15- Holt, J.S. 1992. History of identification of herbicide–resistant weeds. Weed Technology. 6:615 – 620.
16- Hudetz, M., W. Foey, J. Wells, and J.E Soares. 2000. CGA-362622 a new low rate novartis post-emergent herbicide for cotton and sugarcane. *Weed Science:* 53:163–166.
17- Jones, R.E., and R.W. Medd. 2005. A methodology for evaluating risk and efficacy of weed management technologies. Weed Science.53:505-514.
18- Khaliqh, A., K. Ali, and M. Emran. 2003. Integrated weed management in wheat grown in irrigated grease. International Journal Agriculture Biology. 5:530-532.
19- Lovely, W.G., C.R. Weber, and D.W. Staniforth. 1958. Effectiveness of the rotary hoe for weed control in soybeans. Agronomy Journal. 50:621-625.
20- Mohler, C.L., and J.C. Frisch. 1997. Mechanical weed control in oate with rotary hoe and tine weeder. Proceedings of the Northeastem. Weed Science.51:2-6.
21- Mulder, T.A., and J.D. Doll. 1993. Integrating reduced herbicide used with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). Weed Technology. **7**: 382-90.
22- Porterfield, D., and J.W. Wilcut. 2006. Corn (*zea mayz*) response to trifloxy sulfuroun sodium. Weed Technology. 20: 81-88.
23- Porterfield, D., J.W. Wilcut, and S.D. Askew. 2002. Weed management with CGA-362622, fluometuron and prometryn in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Science. 50:642–647.
24- Richardson, R.J., H.P. wilson, G.R. Marmel, and T.E. Hines, 2004. Influence of adjuvants on cotton (*Gossypium hirsutum*) Response to postemergence applications of CGA 362622. Weed Technology. 18: 9-15.
25- Shakh., M.A., S. Ahmad, and N.A. Malin. 2006 integrated weed management and its effect on the seed cotton yield in cotton (*Gossypium hirsutum*) crops. Weed Sciences.12:111-117.
26- Troxler, S.C., I.C. Burke, J.W. Wilcut, and W.D. Smith. 2003. Absorption, translocation and metabolism of foliar applied CGA-263622 in purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). Weed Science. 51:13–18.
27- Vasilakoglou, I., and I. Dhima. 2006. Winter cereal crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass weed suppression. Agronomy Journal. 95:1290-97.
28- Wiltshire, J.J., N.D. Tillett, and T. Hague. 2003. Agronomic evaluation of precise mechanical hoeing and chemical weed control in sugar beet. Weed Research. 43:236-244.