

اثر پسماند گندم و مقادیر مختلف علف کش تریفلورالین (EC ۰.۴۸٪) بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) در منطقه بیرجند

مهدی مجاب^۱ - غلامرضا زمانی^{۲*} - سید وحید اسلامی^۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۵

تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۱۵

چکیده

وجود بقایای گیاهی در سطح خاک می‌تواند اثرات معنی‌داری بر رفتار و فعالیت علف‌کش داشته باشد. بدین منظور آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۷ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و دو فاکتور مقادیر مختلف پسماند سطحی گندم (صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰ و ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار) و غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین (۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به همراه شاهد بدون مصرف علف‌کش) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش مقادیر مختلف پسماند گندم و غلظت‌های تریفلورالین تراکم علف‌های هرز از کم، تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره در طول فصل رشد نسبت به شاهد کاهش یافت ولی تراکم و وزن خشک خارشتر تحت تأثیر فاکتورهای مورد بررسی و اثرات متقابل آن‌ها قرار نگرفت. همچنین، اثر هم‌افزایی بین غلظت ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار تریفلورالین با سطح پسماند ۱۲۵۰ و غلظت ۱۲۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با مقدار بقایای ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در کاهش تراکم علف‌های هرز مشاهده شد. همچنین مشخص شد که مقدار پسماند ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار کاهش کارایی علف‌کش را به دنبال داشته است.

واژه‌های کلیدی: مالچ، علف‌کش‌های خاک مصرف، ترکیب گونه‌ای، آفتابگردان

مقدمه

تصاعدی سبز شدن علف‌های هرز کاهش پیدا می‌کند (۲۳). یکی از اولین تأثیرات پسماندهای سطحی بر روی علف‌کش‌ها، جذب بیشتر آن‌ها می‌باشد که نتیجه‌ی آن، کاهش رسیدن علف‌کش به خاک می‌شود. این موضوع در پسماندهای سنگین (بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) مشهودتر است (۲۴). در میزان ۵۹۰۰ کیلوگرم در هکتار مالچ کاه گندم، مقدار جذب علف‌کش‌های استوکلا، آلاکلر، متری-بوزین و اری‌زالین نزدیک به ۸۰ درصد بود (۲۰). همچنین، جمعیت میکروبی فعال در خاک که همبستگی نزدیکی با پسماند گیاهی دارد ممکن است که افزایش متابولسیم علف‌کش و در نتیجه غیر فعال شدن آن را سبب شوند (۱۵). استفاده از گیاهان پوششی توسط کشاورز نیز با توجیه اقتصادی کاهش ورود علف‌کش به سیستم و یا افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌باشد (۱۸). انتظار کلی که در نتیجه استفاده از پسماند گیاهان زراعی و پوششی می‌توان داشت سرکوب علف‌های هرز در اوایل فصل رشد می‌باشد، اما این موضوع برای فراهم کردن کنترل پایدار علف‌های هرز در طول فصل رشد کافی نمی‌باشد (۲۴). در این رابطه، ویلیامز و همکاران (۲۶) نتیجه گرفتند که، پسماند غلات زمستانه جو، یولاف و گندم تراکم تاج‌خروس ریشه قرمز را ۶۳ درصد در پنج هفته پس از کاشت سویا کاهش داد ولی در سه هفته

آفتابگردان^۴ گیاهی است که به علت سازگاری آن با آب، هوا و خاک کشاورزان می‌توان آن را پس از گندم و جو به عنوان کشت دوم در نظر گرفت و بخشی از واردات ۹۰ درصدی روغن را کاهش داد (۲). پسماندهای گیاهان زراعی و پوششی دارای مزایای بالقوه‌ی متعددی در سیستم‌های تولید محصولات کشاورزی می‌باشند؛ که از آن جمله می‌توان به کنترل علف‌های هرز به واسطه خصوصیت آللوپاتی یا تداخل فیزیکی نام برد (۱۱ و ۲۵). مدیریت پسماندهای گیاهی به‌طور کلی به روشهای سوزاندن، ادغام پسماندها با خاک، رهاکردن پسماند در سطح زمین، مالچ‌های زنده و حذف پسماندها از زمین انجام می‌شود (۱۱). بر اساس تحقیق انجام شده، معمولاً با افزایش سطوح پسماند ماشک گل خوشه‌ای^۵ و چاودار، به صورت

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

(* نویسنده مسئول: Email: grz1343@yahoo.com)

4- *Helianthus annuus L.*

5- *Vicia villosa*

مختلف پسماند گندم و تعیین مناسب‌ترین سطوح در کنترل علف‌های هرز در شرایط مزرعه‌ای طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند با عرض جغرافیایی ۵۶° و ۳۲° ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل مقادیر مختلف پسماند گندم (صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰ و ۳۷۵۰) کیلوگرم در هکتار (۶)، و غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین (EC ۴۸٪) که شامل دز متعارف ۱۲۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار (۱)، دز کاهش یافته ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و دز افزایشی ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به همراه شاهد (بدون علف‌کش) بود. پس از برداشت گندم، ابتدا توسط بیلر، کاه و کلش گندم از سطح زمین جمع‌آوری شد به طوری که فقط ریشه‌های حاصل از بقایا در خاک قرار داشتند. تیمارهای علف‌کشی توسط سمپاش کتابی پشتی اهرمی مجهز به نازل شره‌ای با فشار پاشش ۳/۵ تا ۴ بار (۳) در کرت‌هایی که مقدار بقایای گندم صفر بود، اعمال و بلافاصله توسط دیسک تا عمق پنج تا هشت سانتی‌متری با خاک مخلوط شدند. سپس مقادیر مختلف پسماند گندم را به دقت در کرت‌های تفکیک شده از یکدیگر در سطح خاک پخش کرده و به منظور شبیه سازی مطابق با شرایط کشاورزی در کرت‌هایی که تیمارهای علف‌کشی نیاز بود اعمال شدند و سپس پسماند و علف‌کش توسط بیل با خاک مخلوط شدند. این مخلوط کردن به نحوی بود که قسمت اعظم بقایای گیاهی در سطح خاک قرار داشت. سپس با شیارساز زمین را به صورت جوی و پشته درآورد، کاشت بذر با دست و رقم مورد کاشت هیبرید یورفلور بود. در فواصل زمانی ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز پس از کاشت گیاه زراعی با استفاده از کوادرات ۰/۵×۰/۵ مترمربع تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه اندازه‌گیری شدند.

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها وضعیت نرمال بودن تمامی داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS بررسی گردید و در صورت نیاز تبدیل مناسب بر روی آنها انجام شد. تجزیه آماری داده‌ها به وسیله نرم افزارهای SAS و Sigma Plot و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار محافظت‌شده (FLSD) در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

در طی چهار نمونه‌برداری انجام شده، تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه به قرار زیر بود:

بعد تراکم این علف‌هرز مشابه کرت‌های بدون پسماند بود. در سیستم‌های خاک‌ورزی رایج امکان مخلوط کردن علف‌کش‌ها با خاک وجود دارد اما با توسعه سیستم‌های کاهش خاک‌ورزی این امکان محدود می‌شود (۱۵). توسعه سیستم‌های کاهش خاک‌ورزی و کاشت مستقیم بذر در بقایای گیاهی ممکن است مانعی برای استفاده تریفلورالین در مدیریت علف‌های هرز باشد. این مسئله یکی از موضوعات مهم با وجود قبول گسترده تریفلورالین توسط کشاورزان و مقاومت سریع علف‌های هرز نسبت به علف‌کش‌های جدید باشد (۱۳). علف‌کش‌های رایج آفتابگردان نیز در اغلب مناطق تریفلورالین (EC) ^۱ یا پندیمتالین (EC) هستند، که کنترل قابل قبول علف‌های هرز توسط این علف‌کش‌ها زمانی است که، با هرس بشقابی تندی ^۲ با خاک مخلوط شوند. با این وجود دیسک‌زنی سبب دفن پسماند سطحی می‌شود. مخلوط کردن علف‌کش‌های تریفلورالین و پندیمتالین با شدت کمتری از خاک‌ورزی به طور موفقیت‌آمیزی توسط گاواهن قلمی در گیاه آفتابگردان انجام شده است. همچنین، استفاده از مالچ خردکن ^۳ بعد از گاواهن قلمی می‌تواند سبب مخلوط کردن بهتر این علف‌کش‌ها با خاک شود. در حالتی که، هدف استفاده از مالچ خردکن نیز باشد می‌توان دز علف‌کش را کاهش و در دو مرحله استفاده کرد (۵). از آنجایی که مدیریت پسماندهای گیاهی یک عامل مهم در سیستم‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌باشد، و بیشتر تحقیقات نشان می‌دهد که، پسماند گیاهان پوششی با عملیات‌های دیگر که مبتنی بر پایه‌ی زیستی هستند، به‌تنهایی برای کنترل پایدار علف‌های هرز کافی نمی‌باشند. در نتیجه، بایستی تحقیقاتی برای مشخص کردن تأثیر گیاهان پوششی در ترکیب با دیگر عملیات کنترل، به‌ویژه علف‌کش‌ها، در ارتقاء مدیریت علف‌هرز انجام شود (۲۳). گزارش شده است که، مالچ کاه گندم فعالیت علف‌کش متالاکلر را کاهش داد و بقایای ذرت باعث جذب علف‌کش‌های آلاکلر و آترازین شدند (۹). در تحقیق آندرسون و همکاران (۵) با مقایسه کاربردهای فرم گرانوله تریفلورالین یا اتال‌فلورالین مخلوط شده با خاک توسط گاواهن قلمی یا کاربرد پندیمتالین (EC) بدون مخلوط کردن و مخلوط کردن تریفلورالین (EC) توسط هرس بشقابی تندی با بیش از ۳۰ درصد بقایای سطحی گندم بر روی مدیریت علف‌هرز آفتابگردان به این نتیجه رسیدند که، کنترل علف‌هرز در استراتژی خاک‌ورزی حفاظتی (باقی‌گذاشتن بقایا بر روی سطح خاک) و مخلوط کردن بقایا توسط دیسک مشابه بود. با توجه به توسعه علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها، و استفاده از مقادیر تقلیل یافته ولی مؤثر آنها، به موازات سایر روش‌های مدیریتی در کنترل علف‌های هرز، کاهش هزینه و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی علف‌کش‌ها، این تحقیق با هدف ارزیابی اثر متقابل بین دزهای علف‌کش تریفلورالین با مقادیر

- 1- Emulsifiable concentrate
- 2- Tandom-disk-harrowing
- 3- Mulch treader

خارشتر^۱ ۲۵/۵۵ درصد، اُزمک^۲ ۱۹/۳ درصد، تاج خروس ریشه قرمز^۳ ۱۵/۴ درصد، سلمه تره^۴ ۱۳/۱ درصد، بذربینج یا بنگ دانه^۵ ۱۰/۷ درصد، خرفه^۶ ۸/۳ درصد و آفتابپرست^۷ ۷/۵ درصد.

جهت بررسی واکنش علف‌های هرز به تیمارهای اعمال شده برای نتیجه‌گیری بهتر در مدیریت مزارع مختلف سعی شد تا حد ممکن و بر اساس ماهیت داده‌های بدست آمده، تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه بررسی شود. بدین منظور تراکم علف‌های هرز خارشتر، اُزمک، تاج خروس ریشه قرمز و سلمه تره به تفکیک گونه بررسی شدند و گونه‌های بذربینج، خرفه و آفتابپرست همراه با مجموع گونه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند.

تراکم خارشتر

نتیجه جدول تجزیه واریانس نشان دهنده‌ی عدم تأثیر پسماند گندم، غلظت‌های مختلف تریفلورالین و اثر متقابل آن‌ها بر تراکم خارشتر در فواصل زمانی نمونه‌برداری‌های مختلف می‌باشد (جدول ۱). خارشتر علف‌هرزی چندساله است که دارای اندام‌های زیرزمینی و ذخیره‌ای بوده و برای رویش مجدد از ذخیره مواد غذایی موجود در ریشه‌های خود استفاده می‌کند و علف‌کش تریفلورالین قادر است بیشتر علف‌های هرز را به فاصله‌ای اندک پس از جوانه‌زنی بذر کنترل کند؛ بنابراین این عوامل تأثیری در کنترل خارشتر ندارد. در این رابطه، تیسدل در سال ۱۹۹۱، گزارش کرد که پسماند گیاه پوششی ممکن است سرکوب بیشتری در سبز شدن برخی از گونه‌های علف‌هرز داشته باشد، ولی تفاوتی در تراکم علف‌هرز انگشته‌^۸ به‌وسیله پسماند چاودار در مقایسه با بدون پسماند دیده نشد. همچنین، ردی (۱۹) نتیجه گرفت که، پسماند گیاه پوششی چاودار علف‌های هرز سوروف و تاج خروس را در مقایسه با شخم معمولی و بدون بقایا در شش هفته پس از کاشت سویا به‌طور معنی‌داری (۹۶ درصد) سرکوب کرد ولی تراکم گونه‌های سزبانیا، نیلوفر پیچ، *Senna* و *Sida spinosa* و *obtusifolia* در مقایسه با سیستم‌های شخم معمول و بدون بقایا تحت تأثیر قرار نگرفت.

تراکم اُزمک

جدول تجزیه واریانس حاکی از تأثیر معنی‌داری پسماند گندم و

- 1- *Alhagi camelorum*
- 2- *Cardaria draba*
- 3- *Amaranthus retroflexus*
- 4- *Chenopodium album*
- 5- *Hyoscyamus niger*
- 6- *Portulaca oleracea*
- 7- *Heliotropium europaeum*
- 8- *Digitaria sanguinalis*

علف‌کش تریفلورالین بر تراکم اُزمک در چهار نمونه‌برداری مختلف در طی فصل رشد می‌باشد. همچنین، تراکم اُزمک به‌طور معنی‌داری در ۳۰ و ۴۵ روز پس از کاشت تحت تأثیر اثر متقابل قرار گرفته بود این در حالی‌است که، در ۶۰ روز پس از کاشت اثر متقابل بر تراکم اُزمک غیر معنی‌دار بوده است (جدول ۲). در نمونه‌برداری اول (۱۵ روز پس از کاشت گیاه زراعی) اُزمک تنها در کرت‌های شاهد با میانگین تراکم ۱/۶۷ بوته در مترمربع دیده شد و به علت اینکه تیمارهای دیگر تا این فاصله زمانی سبب کنترل کامل این علف‌هرز شده بودند در این نمونه‌برداری تجزیه واریانس انجام نگرفت. با افزایش سطوح پسماند گندم یا غلظت‌های مختلف علف‌کش در ۳۰ و ۴۵ روز پس از کاشت به‌طور معنی‌داری از تراکم این علف‌هرز نسبت به شاهد کاهش یافت (داده‌ها نشان داده نشده است). معنی‌دار بودن اثر متقابل بدین معناست که استفاده یا عدم استفاده از غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین به سطوح مختلف پسماند گندم بستگی داشته است. به همین دلیل برش‌دهی اثر متقابل در ۳۰ و ۴۵ روز پس از کاشت انجام شد (جدول ۳). مقایسه میانگین جداگانه غلظت‌های مختلف علف‌کش در هر سطح پسماند گندم انجام شد (جدول ۴). بر اساس نتایج مقایسه میانگین در ۳۰ روز پس از کاشت، در صورتی که از پسماند گندم استفاده نشود اُزمک در دز افزایشی علف‌کش به‌طور کامل کنترل شده بود و دزهای کاهشی و متعارف سبب کاهش ۵۰ درصد تراکم نسبت به شاهد خود شده است. در مقدار پسماند ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، تنها غلظت ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار باعث کاهش معنی‌داری در تراکم علف‌هرز نسبت به شاهدش شده بود. این موضوع بدین معنی‌است که، استفاده از مقدار پسماند ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به-تنهایی می‌تواند کنترل مناسبی از این علف‌هرز داشته باشد. البته در زمینی که سابقه آلودگی شدید داشته باشد می‌توان از دز افزایشی علف‌کش استفاده کرد. در سطح پسماند ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بین شاهد و دز کاهشی تفاوت معنی‌داری نبود و غلظت‌های ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب باعث کاهش ۷۵/۰۴ و ۱۰۰ درصدی تراکم در مقایسه با شاهد شدند (جدول ۴). بنابراین، در صورت استفاده از این مقدار پسماند و توجه به اثرات زیست محیطی علف‌کش و مسئله مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها می‌توان از دز متعارف علف‌کش برای کنترل مناسب این علف‌هرز بهره جست. در صورت استفاده از مقدار پسماند ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار، به‌دلیل عدم معنی‌داری مجموع مربعات برش‌دهی اثر متقابل (جدول ۳) نباید از علف‌کش استفاده شود. به‌نظر می‌رسد افزایش جذب علف‌کش و مانع رسیدن آن به سطح زمین در مقدار بقایای زیاد پسماند می‌تواند علت این امر باشد. در این رابطه، اشمیتز و همکاران (۲۰) و تیسدل و همکاران (۲۴) نتیجه مشابهی از کاربرد علف‌کش‌های آترازین و آلاکلر در مقدار بقایای زیاد پسماند گزارش کردند. در ۴۵ روز پس از کاشت، در صورت عدم استفاده از بقایای گندم دزهای علف‌کش به-ترتیب افزایش کمی باعث کاهش تراکم به مقدار ۳۰، ۵۰/۰۳ و ۱۰۰ درصد نسبت به شاهد شده بودند و بین شاهد و غلظت کاهشی تفاوت

عمیق و ریزوم می‌باشد. این علف‌هرز در ابتدا توسط بذر پراکنش و استقرار می‌یابد اما پس از مستقر شدن مهمترین راه پراکنش آن قطعات بریده ریشه می‌باشد.

معنی‌داری نبود (جدول ۴). عدم تفاوت معنی‌داری در ۴۵ روز پس از کاشت در سطوح مختلف پسماند را شاید بتوان به بیولوژی این علف-هرز نسبت داد. اُزَمک علف‌هرزی چندساله، با ریشه‌های زیرزمینی

جدول ۱- مقادیر درجه آزادی و مجموع مربعات برای صفت تراکم خارشتر در طی فصل رشد

مجموع مربعات (ss)				درجه آزادی (df)	منابع تغییرات
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی					
۶۰	۴۵	۳۰	۱۵		
۴/۶ ^{NS}	۶۴/۶۶ ^{**}	۵۴ ^{**}	۱۰/۶۶ ^{NS}	۲	بلوک
۶ ^{NS}	۶/۶۶ ^{NS}	۹ ^{NS}	۳/۶۶ ^{NS}	۳	پسماند
۶/۶۷ ^{NS}	۶/۶۶ ^{NS}	۲۲/۳۳ ^{NS}	۱۷ ^{NS}	۳	تریفلورالین
۳۸/۶۷ ^{NS}	۷۰/۶۷ ^{NS}	۵۱ ^{NS}	۲۴/۳۳ ^{NS}	۹	اثر متقابل
۱۱۲/۶۶	۲۰۲	۱۴۸	۱۲۸	۳۰	خطا
۲۴/۷۳	۲۷/۹۷	۲۵/۶۱	۳۵/۸۲	-	ضریب تغییرات (cv%)

** و NS به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک درصد و عدم معنی‌داری.

جدول ۲- مقادیر درجه آزادی و مجموع مربعات برای صفت تراکم اُزَمک، تاج خروس ریشه‌قرمز و سلمه‌تره در طی فصل رشد

مجموع مربعات (ss)							درجه آزادی	منابع تغییرات
سلمه‌تره		تاج خروس		اُزَمک				
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی		روزهای پس از کاشت گیاه زراعی		روزهای پس از کاشت گیاه زراعی				
۶۰	۴۵	۶۰	۴۵	۶۰	۴۵	۳۰		
۱۸ [*]	۸/۶۶ ^{NS}	۴۰/۶۶ [*]	۲۴/۶۶ [*]	۲ ^{NS}	۲/۶۶ ^{NS}	۳۳ [*]	۲	بلوک
۲۳۳ ^{**}	۱۳۸/۶۷ ^{**}	۸۱ [*]	۶۹/۳۳ ^{**}	۹۰/۶۶ ^{**}	۸۶/۶۶ ^{**}	۶۲/۳۳ ^{**}	۳	پسماند
۵۵۵ ^{**}	۴۸۲/۶۶ ^{**}	۶۹۹/۶ ^{**}	۴۶۱/۳۳ ^{**}	۱۱۴/۶۶ ^{**}	۱۹۸/۶۶ ^{**}	۱۹۸/۳۳ ^{**}	۳	تریفلورالین
۴۳۵ ^{**}	۳۲۸/۶۶ ^{**}	۳۰۴/۳ ^{**}	۲۵۲/۳ ^{**}	۴۵/۳۳ ^{NS}	۱۷۲ [*]	۱۰۴/۳۳ ^{**}	۹	اثر متقابل
۶۷/۳۳	۹۸	۱۹۴	۱۳۶	۱۱۵/۳۳	۲۱۰/۶۷	۹۶	۳۰	خطا
۲۰/۵۴	۳۵/۷۲	۳۴/۹	۳۵/۵۷	۱۵/۰۱	۲۱/۷۷	۲۷/۷	-	ضریب تغییرات (cv%)

NS، ** و * به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد.

جدول ۳- نتیجه تجزیه واریانس برش‌دهی اثر متقابل بر صفت تراکم اُزَمک، تاج خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره (تعداد در مترمربع)، مجموع مربعات غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین در هر سطح پسماند گندم.

مجموع مربعات (ss)						درجه آزادی	پسماند گندم ^۱
سلمه‌تره		تاج خروس		اُزَمک			
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی		روزهای پس از کاشت گیاه زراعی		روزهای پس از کاشت گیاه زراعی			
۶۰	۴۵	۶۰	۴۵	۴۵	۳۰		
۷۷۸/۶۶ ^{**}	۶۱۸/۶۶ ^{**}	۶۲۲/۶۶ ^{**}	۴۷۶/۶۶ ^{**}	۲۸۲ ^{**}	۱۷۰/۶۶ ^{**}	۳	شاهد
۱۳۸/۶۶ ^{**}	۱۳۳/۳۳ ^{**}	۲۳۸/۶۶ ^{**}	۱۶۰ ^{**}	۱۴/۶۶ ^{NS}	۷۸/۶۶ ^{**}	۳	۱۲۵۰
۶۸ ^{**}	۵۸/۶۶ ^{**}	۱۳۸/۶۶ ^{**}	۷۴/۶۷ ^{**}	۵۷/۳۳ ^{NS}	۵۳/۳۳ ^{**}	۳	۲۵۰۰
۵/۳۳ ^{NS}	۱۰/۶۶ ^{NS}	۳ ^{NS}	۵/۳۳ ^{NS}	۱۶ ^{NS}	۱/۹ ^{NS}	۳	۳۷۵۰

NS، ** و * به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد

۱- کیلوگرم در هکتار

در واقع ممکن است تا این فاصله زمانی تبدیل به علف‌هرزی چندساله شده باشد. همچنین، از آنجایی که تریفلورالین بازدارندگی بیشتری از رشد ریشه‌چه نسبت به ساقه‌چه دارد (۱۰)، این موضوع می‌تواند امکان‌پذیر باشد که غلظت علف‌کش تریفلورالین در لایه‌های بالایی خاک بیشتر است و علف‌های هرز ممکن است توانایی جوانه‌زنی از مناطق پایین‌تر خاک که علف‌کش محدود است را داشته باشند (۱۲). در این مورد رشد ساقه‌چه از میان منطقه خاک آغشته به علف‌کش انجام می‌شود در صورتی که توسعه ریشه ممکن است در قسمت پایین‌تر خاک تیمار شده صورت گیرد.

در ۶۰ روز پس از کاشت بین سطوح مختلف پسماند گندم تفاوت معنی‌داری از نظر آماری دیده نشد و به‌طور کلی بقایای مختلف گندم تأثیر یکسانی در کنترل علف‌هرز نشان دادند (داده‌ها نشان داده نشده است). ممکن است، سرکوب کردن علف‌هرز با گذشت فاصله زمانی از کاربرد پسماند و در معرض تجزیه قرار گرفتن بقایای کاهش یابد (۲۶). به‌طور معمول درجه تأثیر بقایا بر علف‌های هرز پس از چهار تا شش هفته کاهش می‌یابد. احتمالاً دلیل این امر کاهش جرم مالچ در اثر تجزیه و شکستن ترکیبات آلویپاتیک موجود در آن‌ها می‌باشد (۴). همچنین، ویلیامز و همکاران در سال ۱۹۹۸ دریافتند که، بیشترین تأثیر پسماند چاودار بر روی سبز شدن گیاهچه‌های علف‌هرز می‌باشد (۲۶).

غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در ۶۰ روز پس از کاشت به ترتیب باعث کاهش ۲۴/۹، ۲۸/۶ و ۴۶/۴ درصد تراکم نسبت به شاهد شدند (داده‌ها نشان داده نشده است). مجید و همکاران (۱۶)، با کاربرد پیش‌رویشی و آمیخته با خاک غلظت‌های ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر ماده مؤثره در هکتار علف‌کش تریفلورالین بر روی ترکیب گونه‌ای علف‌هرز کلزا به این نتیجه رسیدند که، با افزایش غلظت ماده مؤثره از تراکم و بیوماس علف‌های هرز پهن برگ، خلر، ترشک و اویارسلام ارغوانی به شدت کاهش یافت.

تراکم تاج‌خروس ریشه‌قرمز و سلمه‌تره

نتیجه جدول تجزیه واریانس نشان از تأثیر معنی‌داری سطوح مختلف پسماند، غلظت‌های علف‌کش و اثر متقابل این عوامل بر تراکم تاج‌خروس و سلمه‌تره در طول نمونه‌برداری‌های مختلف می‌باشد (جدول ۲). با افزایش سطوح پسماند گندم و مقدار ماده مؤثره علف‌کش تراکم این گونه‌ها در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش نشان داد (داده‌ها نشان داده نشده است). برش‌دهی اثر متقابل در ۴۵ و ۶۰ روز پس از کاشت نشان داد که، کارایی غلظت‌های مختلف علف‌کش به‌جز در مقدار پسماند ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار تحت تأثیر دیگر سطوح پسماند قرار گرفته است (جدول ۳). لازم به ذکر است که این گونه‌ها در ۱۵ و ۳۰ روز پس از کاشت گیاه زراعی

تنها در کرت‌های شاهد مشاهده شدند.

نتایج مقایسه میانگین جداگانه برای صفت تراکم تاج‌خروس ریشه‌قرمز در ۴۵ روز پس از کاشت نشان داد که، در صورت عدم استفاده از بقایای گندم غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب سبب کاهش ۶۱/۵، ۶۹/۲ و ۱۰۰ درصد تراکم تاج‌خروس نسبت به شاهدش می‌شود (جدول ۴). در مقدار بقایای ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، بین شاهد و دز کاهش یافته تفاوت معنی‌داری نبود و غلظت‌های ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب نسبت به شاهد باعث کاهش ۵۷/۱ و ۱۰۰ درصد تراکم شدند. در سطح پسماند ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز در غلظت بالای علف‌کش نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری دیده شد و این غلظت سبب کاهش ۱۰۰ درصدی تراکم شده بود. در ۶۰ روز پس از کاشت نیز روند مشابه‌ای مانند نمونه‌برداری قبلی مشاهده شد. غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در کرت‌های بدون پسماند به ترتیب باعث کاهش ۵۳/۳، ۶۶/۷ و ۱۰۰ درصدی تراکم در مقایسه با شاهد گردید. در سطح پسماند ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش در مقایسه با شاهد باعث کاهش ۲۲/۲، ۴۴/۵ و ۱۰۰ درصد تراکم شدند. همچنین، روند پاسخ غلظت‌های مختلف علف‌کش به مقدار پسماند ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار مشابه ۴۵ روز پس از کاشت بود (جدول ۴).

در ۴۵ روز پس از کاشت، چنانچه سلمه‌تره در مزرعه غالب باشد و کشاورز امکان استفاده از پسماند نداشته باشد بهتر است که از دز متعارف علف‌کش استفاده کند (جدول ۴). غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب باعث کاهش ۷۱/۴، ۸۵/۷ و ۱۰۰ درصد تراکم و در صورت باقی گذاشتن مقدار بقایای ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار ۴۲/۸، ۵۷/۱ و ۱۰۰ درصد تراکم نسبت به شاهد شدند. در مقدار بقایای ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بین شاهد و دز کاهشی تفاوت معنی‌داری نبود و در غلظت‌های دیگر علف‌هرز به‌طور کامل کنترل شده بودند. همچنین، در مقدار بقایای ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار از علف‌کش نیاستی استفاده شود (جدول ۴). در ۶۰ روز پس از کاشت، در کرت‌های بدون بقایای غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب باعث کاهش ۶۸/۷، ۸۱/۲ و ۱۰۰ درصد و در مقدار بقایای ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار ۲۸/۶، ۴۲/۸ و ۱۰۰ درصد تراکم در مقایسه با شاهد شدند. همچنین، روند پاسخ تراکم این علف‌هرز به غلظت‌های مختلف تریفلورالین در مقدار بقایای ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار مشابه نمونه‌برداری قبلی بود و در غلظت‌های ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار تراکم علف‌هرز صفر بود. در مقدار پسماند ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بین غلظت‌های مختلف علف‌کش تفاوت معنی‌داری نبود و نباید از علف‌کش استفاده شود (جدول ۴).

غلظت‌های مختلف علف‌کش در کرت‌های بدون پوشش مشاهده شد و در سایر سطوح پسماند غلظت‌های بکار رفته یکسان عمل کرده‌اند. عدم تفاوت معنی‌دار در سایر سطوح پسماند را می‌توان به الگوی سبز شدن علف‌های هرز و غالب بودن خارشتر نسبت داد. بورگوس و تالبرت (۸) نتیجه گرفتند که کاربرد مقادیر توصیه شده آترازین و متالاکلر (۲/۲+ ۲/۲) کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) همراه با بقایای ماشک گل‌خوشه‌ای تأثیری بر اویار سلام

زرد نداشت. در سایر نمونه‌برداری‌ها غلظت‌های مختلف علف‌کش تنها در مقدار بقایای ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار یکسان عمل کرده‌اند و در سطوح دیگر پسماند تأثیر متفاوتی نشان داده‌اند (جدول ۶).

مقایسه میانگین جداگانه غلظت‌های مختلف علف‌کش در ۱۵ روز پس از کاشت در کرت‌های بدون بقایا نشان داد که بین غلظت‌های مختلف علف‌کش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی غلظت‌های علف‌کش باعث کاهش معنی‌داری در مجموع تراکم علف‌های هرز نسبت به شاهد شده بودند (جدول ۷). پاسخ غلظت‌های مختلف علف-کش در کرت‌های شاهد در ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز پس از کاشت مشابه یکدیگر بود.

در اغلب بررسی‌ها پسماند گیاهان پوششی موجب توقف رشد علف‌های هرز یکساله شده است و در شرایطی که از مقادیر کم مالچ استفاده شود، مالچ تأثیر کمی بر علف‌های هرز خواهد داشت. اما به-منظور کنترل پایدار علف‌های هرز کاربرد سایر روش‌های مدیریتی (نظیر استفاده از علف‌کش‌ها) نیز ضروری می‌باشد (۴، ۷، ۸ و ۲۴). تیسدل و همکاران (۲۳) دریافتند که، سبز شدن نوعی تاج‌خروس با کاربرد پسماند ماشک به مقدار ۵۰۰ گرم بر مترمربع ۱۳ درصد و با کاربرد ۱۰ گرم در هکتار علف‌کش متالاکلر به تنهایی، ۱۶ درصد کاهش داشت؛ و با تلفیق این دو عامل با یکدیگر ۸۶ درصد کاهش جوانه‌زنی در بذر تاج‌خروس مشاهده شد.

مجموع تراکم گونه‌های علف‌هرز

مجموع تراکم علف‌های هرز نیز به‌طور معنی‌داری در سطح یک درصد تحت تأثیر اثر متقابل در طول نمونه‌برداری‌های مختلف قرار گرفته است (جدول ۵). به همین دلیل برش‌دهی اثر متقابل انجام شد (جدول ۶). در تجزیه و تحلیل داده‌های این بخش تراکم گونه‌های خرفه، آفتاب‌پرست و بذربلنج نیز منظور شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده در ۱۵ روز پس از کاشت، تنها تفاوت معنی‌دار بین

جدول ۴- مقایسه میانگین جداگانه غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین در هر سطح پسماند گندم برای صفت تراکم اُزمک، تاج‌خروس ریشه-قرمز و سلمه‌تره (تعداد در مترمربع) در فصل رشد

سلمه‌تره		تاج‌خروس		اُزمک		دزهای مختلف تریفلورالین (گرم ماده مؤثره در هکتار)	مقادیر مختلف پسماند گندم (کیلوگرم در هکتار)
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی							
۴۵	۳۰	۴۵	۳۰	۴۵	۳۰		
۲۱/۳۳ ^a	۱۸/۶۶ ^a	۲۰ ^a	۱۷/۳۳ ^a	۱۳/۳۳ ^a	۱۰/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۶/۶۶ ^b	۵/۳۳ ^b	۹/۳۳ ^b	۶/۶۶ ^b	۹/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۷۲۰	
۴ ^c	۲/۶۶ ^{bc}	۶/۶۶ ^b	۵/۳۳ ^b	۶/۶۶ ^b	۵/۳۳ ^b	۱۲۰۰	شاهد (بدون پسماند)
. ^d	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	۱۶۸۰	
۹/۳۳ ^a	۹/۳۳ ^a	۱۱ ^a	۹/۳۳ ^a	۸ ^a	۶/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۶/۶۶ ^b	۵/۳۳ ^b	۹/۳۳ ^{ab}	۸ ^a	۵/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^a	۷۲۰	
۵/۳۳ ^b	۴ ^b	۶/۶۶ ^b	۴ ^b	۵/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^a	۱۲۰۰	۱۲۵۰
. ^c	. ^c	. ^c	. ^b	۶/۶۶ ^a	. ^b	۱۶۸۰	
۵/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^a	۹/۳۳ ^a	۶/۶۶ ^a	۶/۶۶ ^a	۵/۳۳ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۴ ^a	۲/۶۶ ^a	۶/۶۶ ^a	۴ ^a	۶/۶۶ ^a	۴ ^{ab}	۷۲۰	
. ^b	. ^b	۵/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^a	۱/۳۳ ^{bc}	۱۲۰۰	۲۵۰۰
. ^b	. ^b	. ^b	. ^b	۱/۳۳ ^a	. ^c	۱۶۸۰	
۸ ^a	۵/۳۳ ^a	۸ ^a	۶/۶۶ ^a	۱۰/۶۶ ^a	۲/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۶/۶۶ ^a	۵/۳۳ ^a	۶/۶۶ ^a	۶/۶۶ ^a	۸ ^a	۲/۶۶ ^a	۷۲۰	
۸ ^a	۶/۶۶ ^a	۶/۶۶ ^a	۵/۳۳ ^a	۸ ^a	۲/۶۶ ^a	۱۲۰۰	۳۷۵۰
۶/۶۶ ^a	۴ ^a	۶/۶۶ ^a	۵/۳۳ ^a	۸ ^a	۲/۶۶ ^a	۱۶۸۰	

جدول ۵- مقادیر درجه آزادی، مجموع مربعات برای صفت مجموع تراکم علف‌های هرز (تعداد در مترمربع) در طی فصل رشد

مجموع مربعات (ss)				درجه آزادی (df)	منابع تغییرات
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی					
۶۰	۴۵	۳۰	۱۵		
۲۳۴*	۶۰/۶۶ ^{ns}	۴۲ ^{ns}	۳۲/۶۶ ^{ns}	۲	بلوک
۵۱۰۵**	۲۶۰۶/۳۳**	۳۰۵۲**	۵۳۱/۶**	۳	پسماند
۶۷۷۱/۶۶**	۶۳۷۷**	۳۵۱۶**	۶۰۹**	۳	تریفلورالین
۲۸۰۰/۳۳**	۲۴۸۵/۶۶**	۲۵۴۰**	۱۷۳۶/۳**	۹	اثر متقابل
۸۶۶	۵۹۰	۳۴۲	۲۹۰۹/۶۶	۳۰	خطا
۱۳/۸۴	۱۳/۲	۲۱/۷۸	۳۳/۵۶	-	ضریب تغییرات (cv%)

** و ns به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک درصد و عدم معنی‌داری

کاهش تراکم در مقایسه با شاهد شده است. غلظت‌های مختلف علف‌کش در مقدار بقایای ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار در طول نمونه- برداری‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با شاهدش نشان ندادند و در واقع در این مقدار بقایا بهتر است که از علف‌کش استفاده نشود (جدول ۷). ردی (۱۸) بیان داشت که استفاده از گیاه پوششی می‌تواند کنترل شیمیایی را کامل کند. در آزمایش کوگر و ردی (۱۴) مالچ زنده و مالچ ماشک گل‌خوشه‌ای، در دو تیمار از بین رفتن گیاه پوششی در زمان کاشت ذرت و از بین بردن گیاه پوششی به صورت نوار ۳۸ سانتی‌متری در بین ردیف کاشت توسط علف‌کش، باعث سرکوب نیلوفر پیچ در مقایسه با تیمار بدون گیاه پوششی در هفت هفته پس از کاشت شدند؛ حتی تراکم نیلوفر پیچ در تیمار از بین رفتن گیاه پوششی به صورت نوار ۳۸ سانتی‌متری بین ردیف کشت کمتر از تیمار از بین رفتن گیاه پوششی در زمان کاشت ذرت بود. بورگوس و تالبرت (۸) نیز گزارش کردند که بدون کاربرد علف‌کش‌های آترازین و متالاکلر، بقایای ماشک گل‌خوشه‌ای تا هشت هفته پس از خشک کردن توسط علف‌کش سرکوبی در علف‌های هرز نشان نداد و مقادیر کاهش یافته آترازین و متالاکلر (۱/۱ + ۱/۱) کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) تأثیر بیشتری در کاهش مجموع تراکم علف‌های هرز در کرت‌های بدون پسماند نسبت به بقایای ماشک گل‌خوشه‌ای نشان دادند.

در ۳۰ روز پس از کاشت، غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب سبب کاهش ۵۸/۶، ۷۱/۷ و ۸۲/۶ درصد تراکم نسب به شاهد شده است. همچنین، در ۴۵ روز پس از کاشت غلظت‌های مذکور به ترتیب در مقایسه با شاهد ۳۲/۱، ۵۵/۳ و ۷۳/۲ درصد و در ۶۰ روز پس از کاشت ۲۶/۲، ۳۷/۶ و ۶۳/۹ درصد باعث کاهش تراکم شده است (جدول ۷). غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در مقدار پسماند ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در ۳۰ روز پس از کاشت تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند اما نسبت به شاهد باعث کاهش معنی‌داری در مجموع تراکم علف‌های هرز شده بودند. در ۴۵ روز پس از کاشت با افزایش در غلظت ماده مؤثره تراکم علف‌هرز به ترتیب نسبت به شاهد ۳۰/۷، ۳۸/۴ و ۷۱/۷ درصد و در ۶۰ روز پس از کاشت ۲۸/۲، ۳۴/۷ و ۷۶/۰۸ درصد کاهش یافته است (جدول ۷).

در مقدار بقایای ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در ۳۰ روز پس از کاشت، غلظت‌های ۷۲۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به ترتیب سبب کاهش ۴۶/۱، ۶۹/۲ و ۶۱/۵ درصد تراکم نسبت به شاهدش شده است و بین این غلظت‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد. در ۴۵ و ۶۰ روز پس از کاشت بین شاهد و دز کاهشی تفاوت معنی‌داری نبود و دز متعارف در نمونه‌برداری‌های مذکور به ترتیب سبب کاهش ۵۱/۸ و ۵۶/۶ درصد و دز افزایشی ۷۷/۷ و ۷۰ درصد

جدول ۶- نتیجه تجزیه واریانس برش‌دهی اثر متقابل صفت مجموع تراکم گونه‌های علف‌هرز (تعداد در مترمربع)، مجموع مربعات غلظت‌های

مختلف علف‌کش تریفلورالین در هر سطح پسماند گندم

مجموع مربعات (ss)				درجه آزادی (df)	مقادیر مختلف پسماند گندم (کیلوگرم در هکتار)
روزهای پس از کاشت گیاه زراعی					
۶۰	۴۵	۳۰	۱۵		
۴۱۸۶/۶۷**	۵۰۱۸/۶۷**	۴۵۹۲**	۲۳۱۴/۶۶**	۳	شاهد (بدون پسماند)
۳۳۳۸/۶۷**	۲۱۱۶**	۱۱۹۸/۶۷**	۵/۳۳ ^{ns}	۳	۱۲۵۰
۱۹۶۸**	۱۶۷۴/۶۷**	۲۶۰**	۱۰/۶۶ ^{ns}	۳	۲۵۰۰
۷۸۶۷ ^{ns}	۵۳/۳۳ ^{ns}	۵/۳۳ ^{ns}	۱۴/۶۶ ^{ns}	۳	۳۷۵۰

** و ns به ترتیب معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک درصد و عدم معنی‌داری

شرایط رطوبتی بهتر برای سبز شدن و رشد گیاهچه‌های علف‌هرز - شود (۱۷ و ۲۱). بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان با تلفیق علف‌کش تریفلورالین با سطوح پسماند ۱۲۵۰ و ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار کنترل مناسب‌تری از علف‌های هرز در طول فصل رشد انتظار داشت.

به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که با افزایش سطوح پسماند گندم از کارایی علف‌کش تریفلورالین کاسته شد و علف‌های-هرزی که قادر به جوانه‌زنی در کاه و کلش گندم می‌باشند ممکن است از رشد بهتری در مقایسه با کرت‌های بدون پسماند داشته باشند. در این رابطه ممکن است حفظ بقایا بر سطح خاک موجب فراهم شدن

جدول ۷- مقایسه میانگین جداگانه غلظت‌های مختلف علف‌کش تریفلورالین در هر سطح پسماند گندم برای صفت مجموع تراکم گونه‌های علف-هرز (تعداد در مترمربع) در فصل رشد

روزهای پس از کاشت گیاه زراعی				دزهای مختلف تریفلورالین (گرم ماده مؤثره در هکتار)	مقادیر مختلف پسماند گندم (کیلوگرم در هکتار)
۶۰	۴۵	۳۰	۱۵		
۸۱/۳۳ ^a	۷۴/۶۶ ^a	۶۱/۳۳ ^a	۳۴/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۶۰ ^b	۵۰/۶۶ ^b	۲۵/۳۳ ^b	۱/۳۳ ^b	۷۲۰	شاهد (بدون پسماند)
۵۰/۶۷ ^c	۳۳/۳۳ ^c	۱۷/۳۳ ^c	۲/۶۶ ^b	۱۲۰۰	
۲۹/۳۳ ^d	۲۰ ^d	۱۰/۶۶ ^d	۴ ^b	۱۶۸۰	
۶۱/۳۳ ^a	۵۲ ^a	۳۲ ^a	۲/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۴۴ ^b	۳۶ ^b	۹/۳۳ ^b	۴ ^a	۷۲۰	
۴۰ ^b	۳۲ ^b	۱۲ ^b	۴ ^a	۱۲۰۰	۱۲۵۰
۱۴/۶۷ ^c	۱۴/۶۷ ^c	۶/۶۶ ^b	۲/۶۶ ^a	۱۶۸۰	
۴۰ ^a	۳۶ ^a	۱۷/۳۳ ^a	۲/۶۶ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۴۰ ^a	۳۴/۶۷ ^a	۹/۳۳ ^b	۱/۳۳ ^a	۷۲۰	
۱۷/۳۳ ^b	۱۷/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۴ ^a	۱۲۰۰	۲۵۰۰
۱۲ ^b	۸ ^c	۶/۶۶ ^b	۲ ^a	۱۶۸۰	
۳۷/۳۳ ^d	۳۴/۶۷ ^d	۹/۳۳ ^d	۴ ^a	شاهد (بدون علف‌کش)	
۳۰/۶۷ ^d	۳۰/۶۷ ^d	۸ ^a	۱/۳۳ ^a	۷۲۰	
۳۶ ^a	۳۳/۳۳ ^a	۹/۳۳ ^a	۴ ^a	۱۲۰۰	۳۷۵۰
۳۳/۳۳ ^a	۲۹/۳۳ ^a	۸ ^a	۲/۶۶ ^a	۱۶۸۰	

منابع

- ۱- زند ا، باغستانی م. ع، بیطرفان م، و شیمی پ. ۱۳۸۶. راهنمای علف‌کش‌های ثبت‌شده در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۲۵.
- ۲- عرشی، ی، ۱۳۷۱. علوم و تکنولوژی آفتابگردان (ترجمه). انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی.
- ۳- گرامی ک، حیدری ا، و زند ا. ۱۳۸۷. نازل‌ها، زند، ا، س. ک. موسوی، و ا. حیدری، علف‌کش‌ها و روش‌های کاربرد آن‌ها (تألیف). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۱۹۴-۲۱۰.
- ۴- نجفی ح، حسن‌زاده دلویی م، راشد‌محصل م. ح، زند ا، و باغستانی م. ع. ۱۳۸۵. مدیریت بوم‌شناختی علف‌های هرز. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ص. ۲۸۲-۲۸۳.
- 5- Anderson R.L., Lyon D.W., and Tanaka D.L. 1996. Weed Management Strategies for Conservation-Tillage Sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Tech. 10:55-59.
- 6- Bahrani M.J., Raufat M.H., and Ghadiri H. 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil and Tillage Research. 94:305-309.
- 7- Brecke B.J., and Shilling D.G. 1996. Effect of crop species, Tillage, and Rey (*Secale cereale*) Mulch on Sicklepode (*Senna obtusifolia*). Weed Science. 44:133-136.
- 8- Burgos N.R., and Talbert R.E. 1996. Weed control and Sweet corn (*Zea mays* var. *rugosa*) Response in a No-till System with cover crops. Weed Sci. 44:355-361.

- 9- Curran W.S., Hoffman L.D., and Werner E.L. 1994. The Influence of a Hairy Vetch (*Vicia villosa*) cover crop on weed control and corn (*Zea mays*) Growth and Yield. *Weed Tech.* 8:777-784.
- 10-Grichar W.J., Sestak D.C., Brewer K.D., Besler B.A., Stichler C. R., and Smith. D.T. 2001. Sesame (*Sesamum indicum L.*) tolerance and weed control with soil-applied herbicides. *Crop Protec.* 20:389–394.
- 11-Hartwig N.L., and Ammon H.U. 2002. 50th Anniversary—Invited Article Cover crops and living mulches. *Weed Sci.* 50:688–699.
- 12-Johnson III, W.C., Prostko E.P., and Mullinix Jr B.G. 2002. Texas panicum (*Panicum texanum*) control in strip-tillage peanut (*Arachis hypogaea*). *Peanut Sci.* 29: 141–145.
- 13-Kirkland K. 1996. Use of Incorporated and Non-incorporated Granular Trifluralin for Annual Grass Control in Barley (*Hordeum vulgare*), Wheat (*Triticum aestivum*), and Canola (*Brassica napus*). *Weed Tech.* 10:907-913.
- 14-Koger C.H., and Reddy K.H. 2005. Effect of hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop and banded herbicides on weeds, grain yield, and economic return in corn (*Zea mays*). *Journal of Sustainable Agriculture.* 26: 3: 107- 124.
- 15-Locke M.A., and, Bryson C.T. 1997. Herbicide-soil interactions in reduced tillage and plant residue management systems. *Weed Sci.* 45:307–320.
- 16-Majid A., Malik S.N., Nawaz G.R., Hazara N.A. 2003. Effect of Trifluralin on Weed Spectrum and Yield of Canola (*Brassica napus L.*) Under Rainfed Conditions. *Asian Journal of Plant Sci.* 12:920-934.
- 17-Mohler C.L., and Teasdale J.R. 1993. Response of weed emergence to rate of *Vicia villosa* Roth and *Secal cereale L.* residue. *Weed Research.* 33: 487-499.
- 18-Reddy K.N. 2001. Effect of Cereal and Legume Cover Crops Residues on Weeds, Yeild, and Net Return in Soybean (*Glycin max*). *Weed Tech.* 15: 660-668.
- 19-Reddy K.N. 2003. Impact of Rye Cover Crop and Herbicides on Weeds, Yield, and Net Return in Narrow-Row Transgenic and Conventional Soybean (*Glycine max*). *Weed Tech.* 17:28-35.
- 20-Schmitz G.L., Witt W.W., and Mueller T.C. 2001. The Effect of Wheat (*Triticum aestivum*) Straw Levels on Chlorimuron, Imazaquin, and Imazethapyr Dissipation and Interception. *Weed Tech.* 15:129–136.
- 21-Shilling D.G., Brecke B.J., Hiebsch C., and Donald M.G. 1995. Effect of soybean (*Glycin max*) cultivar, tillage, and rey (*Secal cereale*) muhch on sicklepod (*Senna obtusifolia*). *Weed Tech.* 9:339-342.
- 22-Teasdale J.R., Beste C.E., and Potts W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39:195–199.
- 23-Teasdale J.R., pillai P., and Collins R.T. 2005. Synergism between cover crop residue and herbicide activity on emergence and early growth of weeds. *Weed Sci.* 53: 521-527.
- 24-Teasdale J.R., Shelton D.R., Sadeghi A.M., and Isensee A. 2003. Influence of hairy vetch residue on atrazine and metolachlor soil solution concentration and weed emergence. *Weed Sci.* 51:628–634.
- 25-Tharp B.E., and Kells J.J. 2000. Effect of Soil-Applied Herbicides on Establishment of Cover Crop Species. *Weed Tech.* 14:596–601.
- 26-Williams II, M.M., Mortensen D.A., and Doran J.W. 1998. Assessment of weed and crop fitness in cover crop residues for integrated weed management. *Weed Sci.* 46: 595-603.