ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز نخود و زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده آنها در فصل بعد بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم

سیدکریم موسوی [۱]

چکیده

کارایی چند علف‌کش در کنترل علف‌های‌هرز نخود و زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده آنها در فصل بعد بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در شهرستان خرم‌آباد مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش مزرعه‌ای ارزیابی کارایی ۹ علف‌کش (اتال‌فلورالین (۳ لیتر در هکتار)، تری‌فلورالین (۲ لیتر در هکتار)، پندیمتالین (۲/۵-۱/۵ لیتر در هکتار)، ایمازتاپیر (۱-۰/۷ لیتر در هکتار)، ایزوکسافلوتل (۸۰ گرم در هکتار)، پیریدیت (۲/۵ لیتر در هکتار)، بنتازون (۲ لیتر در هکتار)، متری‌بیوزین (۰/۷ کیلوگرم در هکتار) و هالوکسی‌فوپ-آر-متیل (۱ لیتر در هکتار)) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۱ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده علف‌کش‌های به کار رفته در کشت نخود با احتمال اثرات بازدارنده بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم در فصل بعد مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله برای کرت‌های شاهد بدون کنترل برابر ۶۰ بوته در مترمربع بود. در بین تیمارهای کنترل شیمیایی کمترین تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کاربرد پیش‌کاشت پندیمتالین مربوط بود، البته تیمارهای کاربرد پس‌رویشی پیریدیت و پندیمتالین و کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری با آن نداشت. کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر و پیریدیت سبب کاهش ۸۳ درصدی تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله شد. بر اساس ارزیابی چشمی صورت گرفته علف‌کش ایمازتاپیر سبب بازدارندگی شدید رشد و علف‌کش‌های بنتازون و متری‌بیوزین موجب سوختگی شدید نخود شدند. کاربرد پس‌رویشی باریک‌برگ‌کش هالوکسی‌فوپ-آر-متیل و کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش‌های اتال‌فلورالین و تری‌فلورالین اثر گیاه‌سوزی مشخصی روی نخود نداشت. در بین تیمارهای مدیریت علف‌های‌هرز بیشترین عملکرد دانه (۶۹۷/۸ کیلوگرم در هکتار) به تیمار وجین زودهنگام اختصاص داشت که سه برابر تیمار شاهد بدون کنترل بود. تیمارهای کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، ایزوکسافلوتل و پندیمتالین و تیمارهای تلفیقی کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین یا ایمازتاپیر به علاوه وجین‌دستی دیرهنگام و تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین نیز از نظر عملکرد دانه نخود تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین زودهنگام نداشتند. براساس نتایج آزمایش‌های زیست‌سنجی ارزیابی اثرات باقی‌مانده علف‌کش‌های به کار رفته در کشت نخود، هیچ یک از علف‌کش‌های مورد آزمایش با مقادیر معین به کار رفته در کشت نخود اثر نامطلوب معنی‌داری بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم کاشته شده در فصل بعد نداشتند.

واژه‌های کلیدی: نخود، علف‌های‌هرز، علف‌کش‌ها، زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده علف‌کش.

مقدمه

کشت حبوبات به دلیل ویژگی مهم تثبیت نیتروژن و شکست چرخه زندگی علف‌های‌هرز، آفات و بیماری‌های غلات ناشی از نظام‌های تک کشتی پایداری نظام‌های تولید کشاورزی را در پی دارد (۱۳). نخود به دلیل رشد نسبتاً کند در اوایل دوره رشد توانایی اندکی در رقابت با علف‌های‌هرز دارد (۱۸). خسارت این محصول در نتیجه تداخل علف‌های‌هرز ممکن است بسیار شدید باشد. کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های‌هرز در کشت نخود از ۴۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است (۵ و ۱۱). بنابراین مدیریت علف‌های‌هرز در این کشت برای جلوگیری از کاهش عملکرد ضروری است. در حال حاضر در سطح مزارع نخود کشور و به خصوص استان لرستان که به لحاظ تولید رتبه اول کشور را در اختیار دارد وجین دستی تنها راهکار به کار

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان.

رفته برای کنترل علف‌های‌هرز است. این عملیات طاقت‌فرسا و هزینه‌بر از جمله موانع توسعه کشت نخود به شمار می‌رود (۴).

علف‌کش‌ها به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی نقش محوری در مدیریت علف‌های‌هرز ایفا می‌کنند و امروزه به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران تحقیق چندانی درباره معرفی علف‌کش‌های مناسب برای کاربرد در مزارع نخود صورت نگرفته است. به طور کلی تعداد علف‌کش‌های ثبت شده برای کاربرد در مزارع نخود در سطح دنیا محدود (۸) و در کشور ایران محدودتر است. معرفی علف‌کش‌های با طیف کنترلی وسیع و به ویژه با محل‌های هدف متنوع از جمله ضروریات مدیریت کاربرد علف‌کش‌ها و تاخیراندازی بروز مقاومت در جمعیت‌های علف‌هرز است (۳).

گیاه نخود به بسیاری از پهن‌برگ‌کش‌های ثبت شده برای استفاده در حبوبات حساس است. علف‌کش متری‌بیوزین را می‌توان برای کنترل برخی علف‌های‌هرز پهن‌برگ در نخود به کار گرفت. کاربرد این علف‌کش می‌بایست طی مراحل تشکیل گره‌های هوایی اول تا سوم (پیش از رسیدن ارتفاع نخود به ۶ سانتی‌متر) صورت گیرد (۱۹). در استرالیا و آمریکا علف‌کش‌های تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین و سیمازین به صورت پیش‌کاشت و پیریدیت به صورت پس‌رویشی برای کنترل علف‌های‌هرز مزارع نخود مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربرد علف‌کش متری‌بیوزین در زمان خروج گیاهچه نخود و پیش از باز شدن برگ‌های آن خسارت چندانی به این گیاه‌زراعی وارد نمی‌کند (۱۴). کورپ و همکاران (۷) نیز تری‌فلورالین و پندیمتالین را از جمله علف‌کش‌های قابل استفاده برای کنترل علف‌های‌هرز نخود برشمرده‌اند.

در ایران نیز تحقیقات پراکنده‌ای برای استفاده از علف‌کش‌ها در مزارع نخود صورت گرفته است. جعفرزاده (۱) در بررسی کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های‌هرز نخود گزارش داده است که وجین سبب افزایش ۲۰۰ درصدی تولید دانه نخود در مقایسه با شاهد بدون کنترل شد. تلفیق سه روش کنترل زراعی (تغییر تاریخ کاشت)، شیمیایی (کاربرد علف‌کش پیریدیت به میزان ۱/۲ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار) و مکانیکی (کولتیواتور زدن بین ردیف‌ها) سبب کنترل علف‌های‌هرزی نظیر شیرشیرک (*Euphorbia* spp.)، گل‌گندم (*Centaurea depressa*)، گوش‌خرگوش (*Conringia orientalis*) و علف‌هفت‌بند (*Polygonum aviculare*) به میزان ۳۰، ۲۷، ۶۷ و ۵۸ درصد در مقایسه با شاهد بدون کنترل شد. مجنون حسینی (۲) کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین را در کنترل علف‌های‌هرز کشت نخود و کاهش اثرات رقابتی آنها مؤثر دانسته است. ویسی (۶) اظهار داشته که کاربرد علف‌کش ایزوکسافلوتل به صورت پس‌رویشی و پیش‌رویشی اختلاف معنی‌داری با شاهد بدون کنترل داشت. بر مبنای کنترل علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری بین کاربرد علف‌کش ایزوکسافلوتل و پیریدیت مشاهده نشد. به طور کلی تیمارهای پس‌رویشی علف‌کش ایزوکسافلوتل در مقایسه با تیمارهای پیش‌رویشی نتایج بهتری در پی داشتند.

کاربرد برخی از علف‌کش‌های دارای اثرات باقی‌مانده در خاک ممکن است سبب آسیب به کشت بعدی شود. برای مثال استفاده از علف‌کش متابنزتیازورون به میزان ۲ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار سبب آسیب به غلات قرار گرفته در تناوب زراعی شد. در الجزایر نیز استفاده از علف‌کش تری‌فلورالین در کشت نخود سبب آسیب وارد آمدن به کشت غلات در فصل بعدی شد (۱۰).

ارزیابی جامع امکان استفاده از علف‌کش‌های مختلف برای کنترل علف‌های‌هرز کشت نخود از جمله اهداف این پژوهش است. ارزیابی اثرات باقی‌مانده احتمالی برخی علف‌کش‌های مورد استفاده در کشت نخود بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم در فصل بعد از دیگر اهداف این پژوهش است. در این پژوهش سعی بر آن است تا با معرفی علف‌کش‌های مناسب برای کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز مزارع نخود، گزینه‌هایی برای جایگزینی عملیات وجین و کاهش هزینه‌های تولید این محصول ارائه گردد.

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای به منظور ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز نخود در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۱ تیمار و ۴ تکرار طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در منطقه سراب چنگایی شهرستان خرم‌آباد اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱) کاربرد

پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین (۳ لیتر در هکتار)؛ ۲) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک تری‌فلورالین (۲ لیتر در هکتار)؛ ۳) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک پندیمتالین (۲/۵ لیتر در هکتار)؛ ۴) کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵ لیتر در هکتار)؛ ۵) کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین (۱/۵ لیتر در هکتار)؛ ۶) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر (۱ لیتر در هکتار)؛ ۷) کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱ لیتر در هکتار)؛ ۸) کاربرد پس‌رویشی ایزوکسافلوتل (۸۰ گرم در هکتار)؛ ۹) کاربرد پس‌رویشی پیریدیت (۲/۵ لیتر در هکتار)؛ ۱۰) کاربرد پس‌رویشی زودهنگام بنتازون (۲ لیتر در هکتار)؛ ۱۱) کاربرد پس‌رویشی زودهنگام متری‌بیوزین (۰/۷ کیلوگرم در هکتار)؛ ۱۲) کاربرد پس‌رویشی هالوکسی‌فوپ-آر-متیل (۱ لیتر در هکتار)؛ ۱۳) کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱ لیتر در هکتار) به‌علاوه کاربرد پس‌رویشی زودهنگام پندیمتالین (۱/۵ لیتر در هکتار)؛ ۱۴) کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷ لیتر در هکتار)؛ ۱۵) کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵ لیتر در هکتار) به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به مقدار ۰/۷ لیتر در هکتار؛ ۱۶)کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱ لیتر در هکتار) به علاوه یک مرحله وجین؛ ۱۷) کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵ لیتر در هکتار) به‌علاوه یک مرحله وجین؛ ۱۸) وجین زود هنگام در مرحله شاخه‌دهی نخود؛ ۱۹) وجین دیر هنگام در زمان گلدهی نخود؛ ۲۰) دو مرحله وجین زودهنگام و دیرهنگام و ۲۱) شاهد بدون کنترل علف‌های‌هرز بود.

عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله بود. کاشت نخود رقم هاشم با استفاده از دستگاه عمیق‌کار غلات بر اساس تراکم ۵۰ بوته در مترمربع صورت گرفت. عرض هر کرت ۲/۲ متر و طول هر کرت ۵ متر در نظر گرفته شد. بین کرت‌ها نیم متر و بین بلوک‌ها ۲ متر فاصله منظور گردید.

در مورد کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت آمیخته با خاک، پس از سمپاشی از شن‌کش برای اختلاط علف‌کش با خاک استفاده شد. سمپاشی با استفاده از سم‌پاش پشتی ماتابی با نازل شره‌ای کالیبره شده بر اساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. به فاصله ۱۵ روز بعد از سمپاشی پس‌رویشی، نمونه‌برداری جمعیت علف‌های‌هرز در سطح کرت‌های آزمایش با استفاده از کادر ۰/۵× ۰/۵ متری صورت گرفت. تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز به به تفکیک گونه شمارش و اندازه‌گیری شد. فهرست گونه‌های علف‌هرز شایع در سطح مزرعه آزمایشی در جدول ۱ ذکر شده است. اولین مرحله وجین دستی در ابتدای فصل بهار بعد از مرتفع شدن سرمای زمستان و دومین مرحله وجین به زمان گل‌دهی نخود موکول شد. در پایان فصل عملکرد دانه نخود در هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای اندازه‌گیری شد.

در پاییز سال ۱۳۸۵ متناسب با تاریخ کاشت رایج برای کشت گندم در منطقه (اول آبان ماه)، نمونه‌برداری خاک از سطح کرت‌های آزمایش علف‌کش‌های نخود برای انجام آزمایش زیست‌سنجی باقی‌مانده علف‌کش‌ها در خاک صورت گرفت. برای آزمایش زیست‌سنجی نمونه‌های خاک از ۵ نقطه هر کرت طبق الگوی W از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متری جمع‌آوری شد. علاوه بر نمونه‌های خاک مربوط به کرت‌هایی که در آن‌ها علف‌کش به کار رفته بود از کرت‌هایی که هیچ نوع علف‌کشی در آنها به کار نرفته بود نیز نمونه‌گیری شد. نمونه‌های خاک مربوط به هر کرت با هم مخلوط شدند.

الف) آزمایش در شرایط کنترل شده: آزمایش‌های زیست‌سنجی مربوط به علف‌کش‌ها دارای اثرات باقی‌مانده در خاک در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار و ۴ تکرار در شرایط کنترل شده اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل خاک مربوط به تیمارهای (۱) کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر؛ (۲) کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر؛ (۳) کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر؛ (۴) کاربرد پیش‌کاشت پندیمتالین؛ (۵) کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین؛ (۶) کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین؛ (۷) کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین؛ (۸) کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر؛ (۹) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک تری‌فلورالین؛ (۱۰) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین؛ (۱۱) کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین و (۱۲) تیمار شاهد بدون کاربرد علف‌کش بود. در این ارزیابی خاک مربوط به کرت‌های تیمار نشده شاهد آزمایش بود. ۵ بذر گندم در گلدان‌های کوچک (با قطر ۷ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر) کاشته

جدول ۱: فهرست گونه‌های علف‌هرز شایع در سطح مزرعه آزمایش

نام فارسی	نام علمی	نام فارسی	نام علمی
بومادران	*Achillea millefolium*	شیرین‌بیان	*Glycyrrhiza glabra*
قطره‌خونی	*Adonis aestivalis*	غربیلک	*Lamium amplexicaule*
تاج‌خروس‌وحشی	*Amaranthus retroflexus*	پنیرک	*Malva neglecta*
چپقک	*Aristolochia maurorum*	یونجه‌گل‌زرد	*Melilotus officinalis*
یولاف‌وحشی زمستانه	*Avena ludoviciana*	سرمه‌کلاغ	*Muscari neglectum*
ازمک	*Cardaria draba*	شقایق	*Papaver dubium*
گلرنگ‌وحشی	*Carthamus oxyacantha*	علف‌هفت‌بند	*Polygonum aviculare*
گل‌گندم	*Centaurea depressa*	آلاله‌وحشی	*Ranunculus arvensis*
دانه مرغ	*Cerastium dichotomum*	خردل‌وحشی	*Sinapis arvensis*
سلمه‌تره	*Chenopodium album*	شیرتیغی	*Sonchus asper*
گوش‌فیلی	*Conringia orientalis*	شنگ	*Tragopogon graminifolium*
پیچک‌صحرایی	*Convolvolus arvensis*	ماستونک	*Turgenia latifolia*
شیرشیرک	*Euphorbia* spp.	جغجغک	*Vaccaria pyramidata*
شاه‌تره	*Fumaria vailantii*	ماشک گل‌خوشه‌ای	*Vicia villosa*
شیرپنیر	*Galium tricorne*		

شد. آبیاری کافی برای رساندن رطوبت خاک گلدان‌ها به حد ظرفیت زراعی صورت گرفت. گلدان‌ها درون انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در شرایط تاریکی قرار داده شدند. بعد از ۱۵ روز درصد رویش در هر گلدان اندازه‌گیری شد.

ب) آزمایش در شرایط نیمه کنترل شده: آزمایش گلدانی زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده علف‌کش‌ها در خاک در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار و ۴ تکرار در محیط باز در شرایط طبیعی اجرا شد. تیمارهای آزمایش همان ۱۲ تیمار ذکر شده برای آزمایش در شرایط کنترل شده بود. نمونه‌های خاک در داخل گلدان‌های پلاستیکی (با قطر ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر) ریخته شد و تعداد ۷ بذر گندم در هر گلدان کاشته شد. گلدان‌ها در شرایط رشدی طبیعی در فضای باز در معرض تابش نور آفتاب قرار داده شدند. آبیاری مداوم گلدان‌ها برای حفظ رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی صورت گرفت. بعد از گذشت یک ماه از رویش گندم، بوته‌های گندم از سطح خاک قطع شدند و ارتفاع، وزن‌تر و وزن خشک بوته‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل نهایی داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون LSD در سطح ۱ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های‌هرز: میانگین تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله و چندساله برای کرت‌های شاهد بدون کنترل به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۶ بوته در مترمربع بود. تیمارهای کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین و کاربرد پس‌رویشی ایزوکسافلوتل از نظر تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله به فاصله ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی تفاوت معنی‌داری با شاهد بدون کنترل نداشتند. جمعیت علف‌های هرز یک‌ساله در سایر تیمارهای مدیریتی به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بدون کنترل بود (جدول ۲).

در بین تیمارهای کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز کمترین تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کاربرد پیش‌کاشت پندیمتالین مربوط بود، البته جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تیمارهای کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر و کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین تفاوت معنی‌داری با آن نداشت. کاربرد پیش‌کاشت پندیمتالین، کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر و کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل به ترتیب سبب کاهش ۷۷،

۷۳، ۷۳، ۶۳، ۶۳ درصد جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله شد. در بین تیمارهای آزمایش پایین‌ترین سطح تراکم علف‌های‌هرز چندساله به تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین و تیمار کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین اختصاص داشت، تراکم علف‌های‌هرز چندساله برای این تیمارها تفاوت معنی‌داری با تیمارهای وجین‌دستی نداشت (جدول ۲).

به استثنای تیمارهای کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین، کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین و کاربرد پس‌رویشی بنتازون سایر تیمارهای مدیریتی سبب کاهش معنی‌دار جمعیت علف‌های‌هرز در مقایسه با شاهد بدون کنترل شدند. در بین تیمارهای کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز کمترین سطح جمعیت علف‌هرز به تیمار کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک پندیمتالین اختصاص داشت که در مقایسه با شاهد بدون کنترل سبب کاهش ۸۱ درصدی جمعیت علف‌های‌هرز شد. البته تراکم جمعیت علف‌هرز برای تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر و کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک تری‌فلورالین تفاوت معنی‌داری با آن نداشت. جمعیت علف‌های‌هرز برای تیمار وجین زودهنگام نیز در سطح تیمارهای شیمیایی یاد شده بود (جدول ۲).

علف‌هرز گلرنگ‌وحشی (*Carthamus oxycanthus*) شایع‌ترین گونه علف‌هرز در سطح کرت‌های آزمایش بود. میانگین تراکم علف‌هرز گلرنگ‌وحشی برای تیمار شاهد بدون کنترل برابر ۲۰ بوته در مترمربع بود. تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت تری‌فلورالین و اتال‌فلورالین، کاربرد پس‌رویشی

جدول ۲: تراکم علف‌های‌هرز به فاصله ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی

تیمار	تراکم علف‌های‌هرز (تعداد بوته در مترمربع)			
	یک‌ساله‌ها	چندساله‌ها	کل علف‌های‌هرز	گلرنگ‌وحشی
دو مرحله وجین (وجین زودهنگام+وجین دیرهنگام)	۰/۰ f	۰/۰ e	۰/۰ f	۰/۰ d
وجین زود هنگام	۱۶/۰ de	۱۸/۰ abc	۳۴/۰ cde	۲/۰ e
وجین دیر هنگام	۰/۰ f	۰/۰ e	۰/۰ f	۰/۰ d
پس‌رویشی پیریدیت (۲/۵)	۱۶/۰ de	۱۸/۰ abc	۳۴/۰ cde	۱۰/۰ ab
پس‌رویشی ایزوکسافلوتل (۰/۰۸۰)	۳۶/۰ abc	۶/۰ cd	۴۲/۰ bcd	۱۸/۰ a
پیش‌کاشت پندیمتالین (۲/۵)	۱۴/۰ e	۶/۰ cd	۲۰/۰ e	۸/۰ ab
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)	۳۲/۰ bc	۱۸/۰ bcd	۵۰/۰ bcd	۱۲/۰ a
پس‌رویشی پندیمتالین (۱/۵)	۲۲/۰ cde	۴۸/۰ ab	۷۰/۰ abc	۱۸/۰ a
پیش‌کاشت اتال‌فلورالین (۳)	۴۲/۰ abc	۲/۰ de	۴۴/۰ bcd	۲۰/۰ a
پیش‌کاشت تری‌فلورالین (۲)	۳۲/۰ bc	۸/۰ bc	۴۰/۰ bcde	۲۲/۰ a
پیش‌کاشت ایمازتاپیر (۱)	۲۶/۰ bcd	۶/۰ cd	۳۲/۰ cde	۱۶/۰ a
پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱)	۲۲/۰ cde	۲۴/۰ abc	۴۶/۰ bcd	۸/۰ ab
پس‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷)	۲۶/۰ bcd	۲۰/۰ abc	۴۶/۰ bcd	۱۸/۰ a
پس‌رویشی متری‌بیوزین (۰/۷)	۶۲/۰ a	۸/۰ bc	۷۰/۰ ab	۸/۰ bc
پس‌رویشی بنتازون (۲)	۳۲/۰ bc	۲۸/۰ abc	۶۰/۰ abcd	۱۴/۰ a
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)+ پس‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷)	۴۸/۰ ab	۸/۰ bc	۵۶/۰ bcd	۱۴/۰ a
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)+وجین دیرهنگام	۰/۰ f	۰/۰ e	۰/۰ f	۰/۰ d
پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱)+ پس‌رویشی پندیمتالین (۱/۵)	۳۰/۰ bc	۰/۰ e	۳۰/۰ de	۱۶/۰ a
پیش‌رویشی ایمازتاپیر+وجین دیرهنگام	۰/۰ f	۰/۰ e	۰/۰ f	۰/۰ d
شاهد بدون کنترل علف‌هرز	۶۰/۰ a	۴۶/۰ a	۱۰۶/۰ a	۲۰/۰ a

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر حسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار در داخل پرانتز ذکر شده است.

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

ایمازتاپیر، کاربرد پس‌رویشی ایزوکسافلوتل و پندیمتالین، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پس‌رویشی بنتازون و کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین کارایی مناسبی برای کنترل علف‌هرز گلرنگ‌وحشی نداشتند. وجین زودهنگام سبب کاهش ۹۰ درصدی تراکم گلرنگ‌وحشی شد. کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین تنها تیمار علف‌کشی بود که سبب کاهش معنی‌دار تراکم گلرنگ‌وحشی در مقایسه با شاهد بدون کنترل شد. کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین در مقایسه با شاهد بدون کنترل سبب کاهش ۶۰ درصدی تراکم گلرنگ‌وحشی شد. تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک پندیمتالین، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر و کاربرد پس‌رویشی پیریدیت از نظر تراکم گلرنگ‌وحشی تفاوت معنی‌داری با تیمار شیمیایی برتر (علف‌کش متری‌بیوزین) نداشتند (جدول ۲).

زیست‌توده علف‌های‌هرز: مجموع زیست توده گونه‌های یک‌ساله و چندساله برای تیمار شاهد بدون کنترل به ترتیب برابر ۱۶۵/۶ و ۹۸/۷ گرم در مترمربع بود. در بین تیمارهای آزمایش کمترین میانگین زیست توده علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمارهای کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر و کاربرد پس‌رویشی پیریدیت تعلق داشت. میزان زیست توده علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تیمارهای وجین زودهنگام و تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین تفاوت معنی‌داری با تیمار کاربرد پس‌رویشی پیریدیت نداشت. کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر و پیریدیت در مقایسه با شاهد بدون کنترل سبب کاهش ۸۳ درصدی زیست‌توده گونه‌های یک‌ساله شد. درصد کاهش زیست‌توده گونه‌های یک‌ساله در مقایسه با شاهد بدون کنترل برای تیمار وجین زودهنگام ۹۰/۲ درصد بود. میزان تولید زیست‌توده گونه‌های یکساله برای تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین و تری‌فلورالین به ترتیب برابر ۱۸۴ و ۱۶۹ گرم در مترمربع بود که با شاهد بدون کنترل فاقد تفاوت معنی‌دار بود. به استثنای تیمارهای کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، وجین زودهنگام، کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین و تیمار کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین میزان تولید زیست‌توده سایر تیمارهای آزمایش تفاوت معنی‌داری با شاهد بدون کنترل نداشت (جدول ۳).

در بین تیمارهای کنترل شیمیایی تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین بهترین تیمار از نظر کم بودن میزان زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله بود. تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین، تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین و تری‌فلورالین به ترتیب سبب کاهش ۱۰۰، ۹۵/۶، ۹۲/۹ و ۹۱/۹ درصد مجموع زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل شد (جدول ۳).

کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر در مقایسه با شاهد بدون کنترل سبب کاهش ۸۵ درصد زیست‌توده کل علف‌های‌هرز شد. البته زیست‌توده علف‌های‌هرز برای تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر، کاربرد پس‌رویشی ایزوکسافلوتل، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک پندیمتالین و کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین با تیمارهای برتر از نظر کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت. کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل برای تیمارهای یاد شده در دامنه ۷۵/۷ تا ۵۷/۹ درصد قرار داشت. زیست‌توده علف‌های‌هرز برای تیمار وجین زود هنگام ۷۸/۴ درصد کمتر از شاهد بدون کنترل بود (جدول ۳).

میزان زیست‌توده گلرنگ‌وحشی برای تیمار وجین زودهنگام فقط ۱/۹ درصد تیمار شاهد بدون کنترل بود. در بین تیمارهای کنترل شیمیایی، کمترین مقدار زیست‌توده گلرنگ وحشی به تیمار کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین مربوط بود. میزان تولید زیست‌توده گلرنگ‌وحشی برای تیمار کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین ۱۶ درصد شاهد بدون کنترل بود و با تیمار وجین زودهنگام تفاوت معنی‌داری

جدول ۳: زیست‌توده علف‌های‌هرز به فاصله ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی و عملکرد دانه نخود

تیمار	زیست‌توده (گرم در مترمربع)				عملکرد نخود (Kg/ha)
	یک ساله‌ها	چند ساله‌ها	کل علف‌های‌هرز	گلرنگ وحشی	
دو مرحله وجین (وجین زودهنگام+وجین دیرهنگام)	۰/۰ f	۰/۰ d	۰/۰ f	۰/۰ f	۵۹۸/۳ ab
وجین زود هنگام	۱۶/۲ de	۴۰/۹ ab	۵۷/۱ de	۱/۴ ef	۶۹۷/۸ a
وجین دیر هنگام	۰/۰ f	۰/۰ d	۰/۰f	۰/۰ f	۳۹۲/۹ abcd
پس‌رویشی پیریدیت (۲/۵)	۲۸/۳ e	۴۳/۵ ab	۷۱/۹ cde	۱۶/۴ cd	۵۱۴/۹ abc
پس‌رویشی ایزوکسافلوتل (۰۸۰/.)	۱۰۰/۹ abc	۴۰/۵ abc	۱۴۱/۴ abcde	۷۳/۴ abc	۳۶۵/۸ abcd
پیش‌کاشت پندیمتالین (۲/۵)	۷۲/۲ abc	۳۲/۶ abc	۱۰۴/۸ abcde	۵۲/۱ ab	۲۱۱/۲ cd
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)	۸۶/۲ abc	۴/۳ cd	۹۰/۵ bcde	۶۰/۶ ab	۲۱۶/۶ cd
پس‌رویشی پندیمتالین (۱/۵)	۴۸/۰ bcd	۴۵/۵ abc	۹۳/۵ bcde	۴۳/۸ abc	۲۶۶/۳ abcd
پیش‌کاشت اتال‌فلورالین (۳)	۱۸۴/۰ a	۶/۱ bcd	۱۹۰/۹ ab	۱۱۵/۱ a	۱۸۳/۱ d
پیش‌کاشت تری‌فلورالین (۲)	۱۶۹/۰ ab	۷/۱ bcd	۱۷۷/۰ abc	۹۸/۱ a	۲۰۵/۲ cd
پیش‌کاشت ایمازتاپیر (۱)	۸۸/۲ abc	۳۵/۴ abc	۱۲۳/۶ bcde	۷۴/۲ ab	۲۲۵/۹ bcd
پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱)	۱۰۰/۱ abc	۹۶/۸ a	۱۹۶/۹ abc	۱۸/۱ bcd	۲۳۲/۳ bcd
پس‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷)	۲۸/۱ cde	۱۱/۵ abc	۳۹/۷ c	۲۱/۷ bcd	۲۰۱/۲ d
پس‌رویشی متری‌بیوزین (۰/۷)	۱۰۱/۰ abc	۱۰/۵ abc	۱۱۱/۴ abcde	۱۱/۸ de	۲۶۱/۹ cd
پس‌رویشی بنتازون (۲)	۷۴/۰ abc	۴۴/۷ abc	۱۱۸/۷ abcd	۵۴/۴ ab	۲۳۳/۱ cd
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)+پس‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷)	۸۹/۳ abc	۱۷/۵ abc	۱۰۶/۹ bcde	۳۶/۶ abc	۱۵۵/۸ d
پیش‌رویشی پندیمتالین (۲/۵)+وجین دیرهنگام	۰/۰ f	۰/۰ d	۰/۰f	۰/۰ f	۳۷۰/۵ abcd
پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۱)+پس‌رویشی پندیمتالین (۱/۵)	۶۴/۲ cde	۰/۰ d	۶۴/۷ de	۳۲/۲ abcd	۲۹۸/۳ abcd
پیش‌رویشی ایمازتاپیر+وجین دیرهنگام	۰/۰ f	۰/۰ d	۰/۰f	۰/۰ f	۳۲۷/۳ abcd
شاهد آلوده به علف‌هرز	۱۶۵/۶ ab	۹۸/۷ a	۲۶۴/۳ a	۷۳/۵ ab	۲۳۷/۰ bcd

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر حسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار در داخل پرانتز ذکر شده است.

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

نداشت. میزان زیست‌توده تولیدی علف‌هرز گلرنگ‌وحشی در حضور تیمارهای کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر و تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین تفاوت معنی‌داری با تأثیر تیمار کاربرد پس‌رویشی متری‌بیوزین نداشت. تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین، تری‌فلورالین و ایمازتاپیر در کنترل علف‌هرز گلرنگ وحشی کاملاً ناموفق عمل کردند (جدول ۳).

مروات و همکاران (۱۷) در ارزیابی کارایی کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش‌های پندیمتالین و مخلوط اسیفلورفن+بنتازون (گالاکسی) و کاربرد پس‌رویشی ایزوپروتورون و اکسادیازون ضمن اشاره به تراکم ۳۲ بوته در مترمربع علف‌های‌هرز برای تیمار شاهد بدون کنترل، کمترین تراکم علف‌هرز (۳ بوته در مترمربع) را برای تیمار کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین گزارش دادند.

عملکرد دانه نخود: در بین تیمارهای مدیریت علف‌های‌هرز بیشترین عملکرد دانه، ۶۹۷/۸ کیلوگرم در هکتار، به تیمار وجین زودهنگام اختصاص داشت. عملکرد دانه تیمار وجین زودهنگام علف‌های‌هرز نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل ۲۹۴ درصد بیشتر بود، به عبارتی عملیات وجین زودهنگام علف‌های‌هرز سبب افزایش تقریباً سه برابری عملکرد دانه نخود شد. این موضوع گویای سطح خسارت‌زایی بسیار بالای جمعیت علف‌های‌هرز و اهمیت مدیریت زودهنگام علف‌های‌هرز در دست‌یابی به پتانسیل تولید کشت نخود است. عملکرد دانه نخود برای تیمار

وجین دو مرحله‌ای از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین زودهنگام نداشت. بر این اساس یک مرحله وجین زودهنگام برای حذف رقابت علف‌های‌هرز کافی بود و نیازی به وجین مجدد نبود. عملکرد دانه نخود برای تیمار وجین دیرهنگام نیز از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با عملکرد دانه تیمارهای وجین زودهنگام و وجین دو مرحله‌ای نداشت، البته میانگین عملکرد دانه تیمار وجین دیرهنگام ۴۳/۷ درصد کمتر از تیمار وجین زودهنگام بود (جدول ۳). کانتار و الکوکا (۱۲) نیز یک مرحله وجین دستی را برای کنترل علف‌های‌هرز کشت نخود کافی دانستند.

در بین تیمارهای مدیریتی مبتنی بر کاربرد علف‌کش‌ها، بیشترین عملکرد دانه، ۵۱۴/۹ کیلوگرم در هکتار، به تیمار کاربرد پس‌رویشی پیریدیت اختصاص داشت که با تیمار وجین زودهنگام تفاوت معنی‌داری نداشت. عملکرد دانه نخود برای تیمارهای کاربرد پس‌رویشی ایزوکسافلوتل و پندیمتالین نیز با تیمارهای یاد شده تفاوت معنی‌داری نداشت. تیمارهای تلفیقی کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین یا ایمازتاپیر به علاوه وجین‌دستی و تیمار ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین نیز از نظر عملکرد دانه نخود تفاوت معنی‌داری با تیمارهای ذکر شده نداشت. کمترین عملکرد دانه نخود به تیمارهای ترکیبی کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین و کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر مربوط بود. به استثنای تیمارهای وجین زودهنگام، وجین دو مرحله‌ای و کاربرد پس‌رویشی پیریدیت بین سایر تیمارهای مدیریتی از نظر عملکرد دانه نخود در واحد سطح تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). حسن تیمارهای مبتنی بر عملیات وجین‌دستی متعاقب کاربرد پیش‌کاشت یا پیش‌رویشی علف‌کش‌ها در کاهش مشقت و هزینه عملیات طاقت‌فرسای وجین‌دستی است.

بر اساس ارزیابی چشمی صورت گرفته کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر اثرات بازدارندگی شدیدی بر رشد و نمو نخود داشت. تغییر شکل برگ‌ها و جارویی شدن از جمله اثرات کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر روی نخود بود. کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌های بنتازون و متری‌بیوزین نیز آثار سوختگی شدید و نابودی کامل برخی بوته‌های نخود را در پی داشت. باریک‌برگ‌کش هالوکسی‌فوپ-آر-متیل هیچ گونه تأثیر سوء مشخصی روی گیاه زراعی نخود نداشت. کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش‌های اتال‌فلورالین و تری‌فلورالین نیز اثر گیاه‌سوزی مشخصی روی نخود نداشت. مک کی و همکاران (۱۸) نیز کاربرد باریک‌برگ‌کش‌های آریل‌اکسی‌فنوکسی پروپیونات‌ها و سیکلوهگزاندیدن‌ها را برای کنترل علف هرز کشیده‌برگ در نخود ایمن دانسته‌اند.

هر چند علف‌کش ایزوکسافلوتل (بالانس، ماده مؤثر ۷۵ درصد) به مقدار ۱۰۰ گرم در هکتار برای کنترل علف‌های‌هرز نخود در کشور استرالیا به ثبت رسیده است (۸) اما فیلتون و همکاران (۹) گزارش دادند که در برخی شرایط کاربرد علف‌کش ایزوکسافلوتل در مقادیر کمتر از ۷۵ گرم ماده مؤثر در هکتار نیز روی ارقام حساس نخود اثرات گیاه‌سوزی داشت. در این آزمایش علف‌کش ایزوکسافلوتل تأثیر منفی مشخصی روی تولید نخود نداشت. پژوهش داتا و همکاران (۸) نیز موید این موضوع است. کنترل دامنه وسیعی از گونه‌های پهن‌برگ، کنترل برخی علف‌های‌هرز مشکل‌ساز و کارایی بالا، حتی در شرایط نسبتاً خشک، از ویژگی‌های علف‌کش ایزوکسافلوتل به شمار می‌رود. مکانیسم تحمل گیاه نخود نسبت به این علف‌کش به توانایی متابولیسم سریع آن برمی‌گردد. شرایط تنش نظیر آب‌ماندگی یا آب و هوای سرد و یخبندان که سبب کندی رشد گیاهی می‌شود، سرعت متابولیسم این علف‌کش در گیاه نخود را کند می‌سازد (۱۵). لیون و ویلسون (۱۶) در بررسی کنترل شیمیایی علف‌های هرز نخود در شرایط دیم و آبی برای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵۳ گرم ماه موثر در هکتار کاهش ارتفاع بوته، تأخیر در رسیدگی و کلروز برگ نخود را گزارش دادند. همچنین نتایج آنها نشان داد که کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین به رغم کنترل مناسب علف‌های‌هرز اثرات گیاه‌سوزی روی نخود داشت و کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین در کشت آبی (آبیاری به فاصله ۴ روز پس از کاربرد علف‌کش) در سطح قابل قبولی علف‌های‌هرز را کنترل کرد، اما در شرایط دیم سطح کنترل آن مناسب نبود.

آزمایش زیست‌سنجی: نتایج تجزیه واریانس داده‌های

زیست‌سنجی مربوط به آزمایش در شرایط کنترل شده و در شرایط طبیعی حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار تیمارهای آزمایش از نظر درصد رویش گندم بود. بر اساس آزمون مقایسه میانگین LSD در سطح ۱ درصد بین تیمارهای آزمایش تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به عبارتی هیچ یک از تیمارهای کاربرد علف‌کش در کشت نخود تأثیر بازدارنده معنی‌داری بر رویش گندم در فصل بعد نداشت. میانگین جوانه‌زنی برای تیمار شاهد بدون کاربرد علف‌کش برابر ۸۹/۳ درصد بود؛ بر اساس آزمون مقایسه میانگین LSD به استثنای تیمار کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر سایر تیمارهای علف‌کشی تفاوت معنی‌داری با تیمار بدون کاربرد علف‌کش نداشتند. میزان رویش گندم برای تیمار کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر ۱۹/۹ درصد کمتر از تیمار شاهد بدون کاربرد علف‌کش بود (داده‌ها نشان داده نشده است). براساس آزمون مقایسه میانگین LSD در سطح ۱٪ بین تیمارهای آزمایش از نظر وزن تر و وزن خشک تک بوته گندم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بر اساس آزمون مقایسه میانگین LSD در سطح ۱ درصد نیز بین تیمارهای آزمایش از نظر وزن خشک برگ تک بوته گندم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. این موضوع گویای فقدان اثرات باقی‌مانده منفی علف‌کش های به کار رفته با مقادیر ذکر شده در کشت نخود بر رشد گندم در فصل بعد است.

قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی مدیریت آموزش و پژوهش و سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان اجرا شده است. از همکاری جناب آقای مهندس غیاثوند و دانش‌آموختگان رشته زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد خانم‌ها مهندس بهرامی، بازگیر، حسن‌پور، جعفری، فارابی و فرهادیان که در اجرای این طرح پژوهشی زحمات فراوانی متحمل شدند، کمال تشکر و قدردانی را دارد.

منابع

۱- جعفرزاده، ن. ۱۳۸۳. بررسی کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های نخود در کشت انتظاری. سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی. ص. ۶۲۶ تا ۶۲۷.

۲- مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۳. اثر علف‌کش‌های انتخابی در مبارزه با علف‌های‌هرز نخود. چکیده مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، تبریز.

۳- موسوی، س.ک.، ا. زند و ح. صارمی. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان. ۲۸۶ ص.

۴- موسوی، س.ک، پ. پزشکپور و م. شاهوردی. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ارزیابی اثر زمان کشت و رقم بر کنترل علف‌های‌هرز نخود دیم. موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۱۵ ص.

۵- موسوی، س. ک.، پ. پزشکپور و م. شاهوردی. ۱۳۸۶. پاسخ جمعیت علف‌های‌هرز به تاریخ کاشت و رقم نخود دیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شما ره ۴۰، ص. ۱۶۷ تا ۱۷۷.

۶- ویسی، م. ۱۳۸۰. آزمایش علف‌کش جدید ایزوکسافلوتل در مزارع نخود معمولی. مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه. شماره انتشار ۳۹۷.

7-Corp, M., S. Machado, D. Ball, R. Smiley, S. Petrie, M. Siemens, and S. Guy. 2004. Chickpea production guide. Oregon State University. Extension Service. EM 8791-E.

8-Datta, A., B. M. Sindel, R. S. Jessop, P. Kristiansen, and W. L. Felton. 2007. Phytotoxic response and yield chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes with pre-emergence application of isoxaflutole. Australian Journal of Experimental Agriculture, 47: 1460-1467.

9-Felton, W. L., T. J. Knights, B. M. Haigh, and S. Harden. 2004. Tolerance of chickpea to isoxaflutole. In Proceedings of the 14th Australian Weeds Conference, Wagga Wegga. B. M. Sindel, S. B. Johnson (Ed.) pp. 257-260.

10-Haddad, A. 1988. Suvey of food legume agronomy in Sidi-Bel-Abbes, Algeria. ICARDA-Farm Resource Management Program, Trip Report, Aleppo, Syria.

11-ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Area-Farming System Program). 1981-1987. Annual Reports. Aleppo, Syria.

12-Kantar, F., and E. Elkoca. 1999. Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum*). Tr. J. Agriculture and Forestry, 23: 631-635.

13-Knights, E. 1991. Chickpea. In New crops, agronomy and potential of alternative crop species. R. S. Jessop, R. L. Wright (Ed.). Inkata press: Melbourne. pp. 27-38.
14-Lees. B. 2001. Weed control in chickpea, an Alberta perspective. Internet. http://ssca.usask.ca/conference/2000proceedings/Lees.html
15-Lucy. M. 2004. Management strategies for balance herbicide in chickpeas. GRDC.
16-Lyon, D. J., R. G. Wilson. 2005. Chemical weed control in dryland and irrigated chickpea. Weed Technol. 19: 959-965.
17-Marwat, K. B., I. A. Khan, G. Hassan, and N. Khan. 2004. Efficacy of different pre- and post-emergence herbicides for controlling weeds in chickpea. Pak. J. Weed Sci. Res. 10: 51-54.
18-Mckay, K., P. Miller, B. Jenks, J. Riesselman, K. Neill, D. Buschena, and A. J. Bussan. 2002. Growing chickpea in the north great plains. North Dakota State University. NDSU Extension Service. Bulletin A-1236. 8 pp.
19-McVicar, R., A. E. Slinkard, A. Vandenberg, and B. Clancey. 2004. Chickpea in Saskatchewan. http://www.agriculture.gov.sk.ca.

Evaluation of some herbicides for weed control in chickpea, and their residual effects on wheat in the following season

S. K. Mousavi [1]

Abstract

Field experiment was conducted in Khorramabad, Iran during 2005-2006 to evaluate the efficacy of 9 herbicides [ethalfluralin (3 l/ha), trifluralin (2 l/ha), pendimethalin (1.5-2.5 l/ha), imazethapyr (0.7-1 l/ha), pyridate (2.5 l/ha), bentazon (2 l/ha), metribuzin (0.7 kg/ha), and haloxyfop-R-methyl (1 l/ha)] applied alone or in combination for weed control in chickpea (*Cicer arientinum* L.). The experiment was laid out in randomized complete block design with 4 replications. Annual weed density in weedy control was 60 plants/m^2. In terms of annual weed density pendimethalin applied as soil-incorporated was the most efficacious, however pyridate applied postemergence, Imazethapyr applied pre-emergence, and Pendimethalin applied post-emergence did not show significant difference with pedimethalin when applied as soil-incorporated. Imazethapyr and pyridate when applied as post-emergence provided 83% annual weed biomass reduction. Base on the visible crop injury symptoms, Imazethapyr in all applied form caused stunting of growth, and necrosis was recorded for bentazon, and metribuzin as applied post-emergence. Haloxyfop-R-methyl as applied post-emergence, and ethalfluralin, and trifluralin applied as soil-incorporated did not show any crop injury symptoms. Maximum grain yield (697.8 kg/ha) was recorded in early hand weeding treatment, that was three-fold of weedy check control. In the basis of chickpea yield, post-emergence application of pyridate, isoxaflotole, and pendimethalin, pre-emergence application of pendimethalin or imazethapyr followed by hand weeding, and pre-emergence application of imazethapyr+post-emergence application of pendimethalin did not show significant difference with hand weeding control. No herbicides showed significant negative effects on emergence, and vegetative growth of wheat (*Triticum aestivum*) in the next season.

Keywords: Chickpea, weeds, herbicide, herbicide residue bioassay

1- Contribution from Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan.