Archive

پژوهش‌های علوم کشاورزی پایدار/جلد ۱/شماره ٤/زمستان ١٤٠٠/ ص ١٣-١
https://www.sarj.iauk.ac.ir

مقایسه کارایی روش‌های مکانیکی، زراعی و شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز سوروف، تاج خروس و پیچک صحرایی در مزارع ذرت

امیرحسین فیوضی [۱]، احد مدنی*[۲] و مسعود امینی [۲]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی زراعت، واحد گناباد، دانشگاه آزاد اسلامی، گناباد، خراسان رضوی، ایران

۲- استادیار مهندسی زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گناباد، گناباد، خراسان رضوی، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: madani_ahad@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۸/۱۲- تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۱/۱۱)

چکیده

به منظور بررسی کارایی روش های غیرشیمیایی و شیمیایی و سودمندی کاربرد همزمان آنها برای کنترل علف‌های هرز سوروف (*Echinochloa Crus-galli*)، تاج خروس (*Amaranthus Retroflexus*) و پیچک صحرایی (*Convolvulus Arvensis*) در ذرت، آزمایشی به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۸ در شهرستان ورامین استان تهران اجرا گردید. عامل اصلی (A) تیمارهای غیرشیمیایی شامل سه سطح A_M : ماخار (زراعی)، A_C:کولتیواتور (مکانیکی) و A_0: (بدون عملیات زراعی یا مکانیکی) بود. عامل فرعی تیمارهای شیمیایی شامل سه سطح H_{FS} (علفکش فورام سولفورن (اکوئیپ) به میزان دو لیتر در هکتار)، H_{NS} (علفکش نیکوسولفورون (کروز) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار)، H_{A+G} (مخلوط آلاکلر(لاسو) و گزاپرایم (آترازین) به ترتیب به میزان ۵ و ۱ لیتر هکتار و H_0 (وجین دستی) بود. تعداد علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی (نسبت به شاهد) با اجرای ماخار (ماخار یا A_m) و کولتیواتور (کولتیواتور یا A_C) کاهشی در حدود ۹۰٪ داشتند و افزایش عملکرد (نسبت به شاهد) حدود ۵۵-۶۰٪ بود. در حالی که اجرای تیمارهای غیر شیمیایی (زراعی-مکانیکی) بر کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف بی‌تأثیر بود. علفکش نیکوسولفرون (کروز) همانند تیمار وجین دستی (H_0) منجر به کنترل بیش از ۹۰ درصد های علف هرز تاج خروس و پیچک گردید ولی تنها ۷۰ درصد علف‌های هرز سوروف را کنترل نمود. در کرت‌هایی که عملیات ماخار (Am) یا کولتیواسیون (A_C) در آنها انجام شده بود، تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد دانه ذرت (۸۰۰۰-۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) بین وجین دستی (H_0) و علفکش نیکوسولفورن (H_{NS}) دیده نشد، اما در کرت‌هایی که عملیات زراعی-مکانیکی (A_0) در آنها انجام نشده بود، تیمار وجین دستی (H_0) در مقایسه با کاربرد علفکش نیکوسولورن (H_{NS}) دارای ۱۲/۵ درصد عملکرد دانه ذرت بیشتری بود. در نتیجه برای علف هرز سوروف روش تلفیقی تیمارهای ماخار- نیکوسولفورون و کولتیواتور- نیکوسولفورون پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: فورام سولفورن، کوتیواتور، گزاپرایم، ماخار، نیکوسولفورون

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه کنترل علف‌های هرز بیش از سایر عوامل زیان آور در محصولات زراعی اهمیت دارد. روش های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز از جمله کاربرد روش های زراعی-مکانیکی (غیر شیمیایی) مانند ماخار (آبیاری قبل از کاشت) و کولتیواتور زدن در ترکیب با روش های شیمیایی (علفکش ها) موجب کنترل موثرتر علف‌های هرز با هزینه اقتصادی و زیست محیطی کمتری می شود (Riemens *et al.*, 2022). هدف عمده کولتیواسیون در ذرت مهار علف‌های هرز، افزایش تهویه خاک ، شکستن سله خاک و افزایش نفوذ آب و مخلوط نمودن کود با خاک است (Fogliatto *et al.*, 2019). تحقیقات (Eliçin *et al.*,2020) نشان داده که دو بار استفاده از کولتیواسیون ، قبل از مرحله رشدی ۸ سانتی متر، یعنی ۱۲-٤ برگی ذرت، باعث کنترل ۵۵ درصد علف‌های هرز مزرعه نسبت به شاهد گردید. با این وجود گزارش(Haseeb *et al.*, 2021) نشان می دهد که علف‌های هرزی که از کوتیواتور اول فرار می کنند با اعمال کولتیواتور دوم و سوم هم کنترل نمی شوند زیرا معمولا این نوع علف‌های هرز بر روی ردیف های کاشت قرار گرفته اند. (Triveni *et al.*,2017) نشان دادند که استفاده از علف کش های گزاپرایم و کلروسورفورون نسبت به کولتیواسیون به ترتیب میزان ٦۵ درصد و ۳۵ درصد علف‌های هرز یک ساله پهن برگ و باریک برگ ها را بیشتر کنترل میکند. از این جهت به نظر می رسد که کاربرد توام کولتیواسیون و علفکش مناسب، کارایی کنترل علف‌هرز را در مقایسه با کاربرد هر یک از این روش ها به تنهایی، افزایش می دهد (Loddo *et al.*, 2020). همچنین کاربرد توام علفکش‌ها، به صورت محلولپاشی یا سم آبیاری در یک نوبت یا نوبت های جداگانه در مراحل مختلف فصل رشد، ممکن است به دلیل اثر هم افزایی آنها نسبت به کاربرد هر یک علفکش ها به تنهایی کارایی بهتری برای کنترل علف‌های هرز داشته باشد.(Adeyemi *et al.*, 2019) . به طور مثال مصرف علف کش گزاپرایم به صورت پیش رویشی و علف کش آلاکلر به صورت پش رویشی در ذرت، باعث کنترل تاج خروس به میزان ۵۳ درصد می شود، اما مصرف ترکیب آنها سطح کنترل را تا میزان ۷۲ درصد افزایش می دهد (Barua *et al.*, 2019). ماخار (آبیاری قبل از کاشت) در مورد علف‌های هرزی که دوره خواب کوتاه و منظم دارند به دلیل فراهم کردن امکان رویش و کنترل آنها قبل از کاشت محصول یا در ابتدای فصل رشد می تواند یک روش کم هزینه و موثر محسوب شود، اما در مورد علف‌های هرز با دوره خواب طولانی یا نامنظم به نظر می رسد که بهتر است عملیات ماخار و کاربرد علفکش مناسب به صورت توام انجام شود (Halli *et al.*, 2021). بر این اساس در پژوهش حاضر فرض شده است که کاربرد توام علف کش‌های جدید و کولتیواسیون در کنار روش های سنتی مانند ماخار (آبیاری قبل از کاشت) می تواند با اثر هم افزایی یا کنترل تکمیلی موجب کنترل بهتر علف‌های هرز گردد. هدف این پژوهش دستیابی به بهترین حالت کاربرد تلفیقی روش های شیمیایی و غیر شیمیایی مذکور جهت کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد ذرت می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

این پژوهش در بهار و تابستان سال ۱۳۹۸ در شهرستان ورامین واقع در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر تهران، اجراء شد. مزرعه آزمایشی تحت کشت گندم آبی پاییزه بود که پس از برداشت محصول گندم، کاه و کلش آن جمع آوری و عملیات تهیه زمین آغاز گردید، که شامل یک مرحله شخم گاوآهن برگردان دار، دو دیسک عمود برهم و دو بار لولر، ایجاد جوی و پشته، ایجاد نهرها و کرت بندی بود. نیاز کودی بر اساس توصیه آزمون خاک (جدول ۱)، سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره بود که قبل از کشت مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. عامل اصلی (A) تیمارهای غیرشیمیایی شامل سه سطح : A_Mماخار (زراعی)، A_C: کولتیواتور (مکانیکی) **و** A_0(بدون عملیات زراعی یا مکانیکی) بود. عامل فرعی تیمارهای شیمیایی شامل سه سطح H_{FS}: (علفکش فورام سولفورن (اکوئیپ) به میزان دو لیتر در هکتار)، H_{NS}: (علفکش نیکوسولفورون (کروز) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار)، H_{A+G}: (مخلوط آلاکلر(لاسو) و گزاپرایم (آترازین) به ترتیب به میزان ۱ و۵ لیتر هکتار و H_0 (وجین دستی) بود. عمل ماخار (A_M) ۲۰ روز قبل از تهیه زمین و در تاریخ ۱۳۹۸/٤/۱۰ انجام شد. نقشه آزمایش برای یک عدد از بلوک ها در شکل ۱ ترسیم شده است.

جدول ۱- مشخصات خاک محل اجرای آزمایش

شوری	اسیدیته	بافت	شن	رس	سیلت	درصداشباع
ECe (dS/m)	PH	Text	Sand%	Clay%	Silt%	Sp%
٦/١٤	٧/٩	لومی	٤٢/٨	١٩/٢	٣٨/٠	٣٤/٢
کربن آلی	ازت کل	فسفرقابل	پتاسیم قابل	Ca^{+2}	Mg2+	Na+	SAR
O.C%	N%	جذب P(mg/kg)	جذب K(mg/kg)	(meg/l)	(meg/l)	(meg/l)	%
٠/١	٠/٠٠١	٤/٩	١٦٠	١٣	٢٠	١١٤	٢٨

www.SID.ir

Archive of SID

A_M زراعی (ماخار)				A_C مکانیکی(کولتیواتور)				A_0 (بدون عملیات زراعی یا مکانیکی)			
علفکش H_{FS}	علفکش H_{NS}	علفکش H_{A+G}	وجین دستی H_0	علفکش H_{FS}	علفکش H_{NS}	علفکش H_{A+G}	وجین دستی H_0	علفکش H_{FS}	علفکش H_{NS}	علفکش H_{A+G}	وجین دستی H_0
C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0

C_0ها کرت های شاهد (عدم کنترل علف هرز) می باشند. به علت غیر یکنواختی علف‌های هرز در کرت های مختلف از آوردن شاهد در طول هر بلوک خودداری گردید، و به جای آن، هر کرت فرعی از طول به دو قسمت تقسیم شد ، که بخش بالایی ترکیب های تیماری ($A \times H$ ها) و بخش پایینی کرت های شاهد (C_0 ها) بودند که کنترل علف‌های هرز در آنها انجام نگرفت.

کرتهای اصلی (تیمارهای غیر شیمیایی) شامل:A_M ماخار (آبیاری قبل از کاشت) به عنوان روش زراعی A_C کولتیواتور به عنوان روش مکانیکی و A_0: بدون عملیات زراعی (ماخار) یا مکانیکی (کولتیواتور) کرتهای فرعی (تیمارهای شیمیایی) شامل:H_{FS} : علفکش فورام سولفورن (اکوئیپ) به میزان دو لیتر در هکتار H_{NS} : علفکش نیکوسولفورون (کروز) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار:H_{A+G} علف کش آلاکلر(لاسو) + علف کش گزاپرایم (آترازین) به ترتیب به میزان ۵ و ۱ لیتر در هکتار:H_0 شاهد (عدم مصرف علفکش).

شکل ۱ – نقشه طرح آزمایشی برای یک بلوک

در تیمار وجین دستی (H_0) علف‌های هرز بلافاصله بعد از جوانه زنی با دست حذف می شدند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۳×۱۰ متر در نظر گرفته شد. کشت با ردیف کار پنوماتیک و فاصله های خطوط و بوته ۷۵ و ۱٦ سانتی‌متر انجام شد. میزان بذر (سینگل کراس ۷۰٤) مصرفی با توجه به خلوص بذر ، قوه نامیه و تراکم ۲۲ کیلوگرم در هکتار بود. آبیاری نخست ۹۸/۵/۱ انجام و رژیم های بعدی همراه با سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف منطقه و نیاز مزرعه صورت می گرفت. تیمارکولتیواتور (A_C) ۳ روز پس از استفاده از علف کش ها انجام گردید. مخلوط علف کش های گزاپرایم و آلاکلر (H_{A+G}) به صورت پیش رویشی (سم آبیاری) در هنگام آبیاری دوم استفاده شد، به نحوی که در هر کرت همراه با آب آبیاری مقدار ۳ لیتر از محلول سم آماده شده مصرف گردید. علفکش های فورام سولفورون (H_{FS}) و نیکوسولفورون (H_{NS}) در مرحله ٦-۵ برگی ذرت (٤-۲ برگی علف هرز) با استفاده از سمپاش پشتی دستی مورد استفاده قرار گرفتند، به نحوی که در هر کرت مقدار ۳ لیتر از محلول سم آماده شده مورد استفاده قرار گرفت که حدودا معادل ۱۰۰۰ لیتر محلول سم در هر هکتار می باشد. به علت غیر یکنواختی علف‌های هرز در کرت های مختلف از آوردن شاهد در طول هر بلوک خودداری گردید و به جای آن، هر کرت فرعی از طول به دو قسمت تقسیم شد ، که بخش های بالایی ترکیب های تیماری ($A \times H$ ها) و بخش پایینی کرت های شاهد **(C_0)** بودند که کنترل علف‌های هرز در آنها انجام نگرفت. به دلیل تفاوت حدود ۲ هفته ای در زمان رویش گونه های علف‌های هرز مورد مطالعه، نمونه برداری از علف‌های هرز با گذشت ۱۵ و ۳۰ روز پس از اعمال تیمارها با یک کادر یک متر مربعی در قسمت شاهد (**C_0**) و ترکیب های تیماری انجام شد. تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش شدند. درصد کاهش تعداد علف هرز یا افزایش عملکرد ذرت در ترکیب های تیماری ($H \times A$) مورد نظر در مقایسه با عدم کنترل (C_0) از رابطه زیر به دست آمد:

www.SID.ir

Archive of SID

$$W_{\%} = \frac{W_c - W_T}{Wc}$$

W% = درصد تغییر تعداد علف هرز یا عملکرد دانه ذرت در ترکیب تیماری مورد نظر در مقایسه با عدم کنترل (شاهد)

Wc = تعداد علف هرز یا عملکرد دانه ذرت در کرت شاهد (**C_0**) واقع در پایین دست ترکیب تیماری مورد نظر

W_T = تعداد علف هرز یا عملکرد دانه ذرت در ترکیب تیماری مورد نظر

در آخر داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه 9.2 و مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح ۱ و ۲ درصد آماری آزمون شدند. برای ترسیم شکل‌ها از برنامه EXCEL استفاده گردید.

نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه در این تحقیق از نظر تعداد تاج خروس، پیچک صحرایی و سوروف با فراوانی نسبی مشابه (۲۵ تا ۳۰٪) و همچنین تراکم بوته مشابه (٤ تا ٦ عدد در مترمربع) بودند. ۱۸ درصد باقیمانده علف‌های هرز مزرعه عمدتاً از گونه های سلمه تره (*Chenopodium album*)، یولاف وحشی (*Avena fatua*)، گل گندم (*Centaurea cyanus*) و ارزن وحشی (*Panicum miliaceum*) با تراکم‌های ۰ تا ۲ بوته در مترمربع بودند. با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر ساده تیمارهای غیر شیمیایی (مکانیکی-زراعی) بر کنترل جمعیت علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی معنی دار و ولی برای علف هرز سوروف غیر معنی دار بود (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین مربعات اثر ساده تیمارهای غیر شیمیایی (زراعی- مکانیکی)، اثر ساده تیمارهای شیمیایی (کاربرد علفکش) و اثر متقابل تیمارهای شیمیایی × تیمارهای غیر شیمیایی بر تعداد علف‌های هرز مورد مطالعه.

منابع تغییرات	درجه آزادی	تاج خروس	پیچک	سوروف
تکرار	۲	٤٤٤/١٤٤	۱۹۹/۱۱۱	۵۲۸/۲۲
فاکتور غیر شیمیایی (A)	۲	۳۵۲/۵۲۸**	٤۹۸/٦۹٤*	۱۰/۲۷۸۲^{NS}
خطا	٤	۲۳/۱۹٤	۷۱/۰٦۹	۱۰/٦۵۳
فاکتور شیمیایی(H)	۳	۲۰٤۵/۳۷۰**	۲۹۹۲/٦٦۷*	۱۳٦۵/۵۱۹*
H × A	٦	۱۸٦۲/۷۸۷**	۲۲۲/۲۵۰^{NS}	۱۰۲/۰۷٤*
خطا	۱۸	٤۲/۹۸۱	۲۳۵/۳۰٦	۳۰/۱٦۷
ظریب تغییرات	-	۷/٦۵	۲/۳۳	٦/٦۰

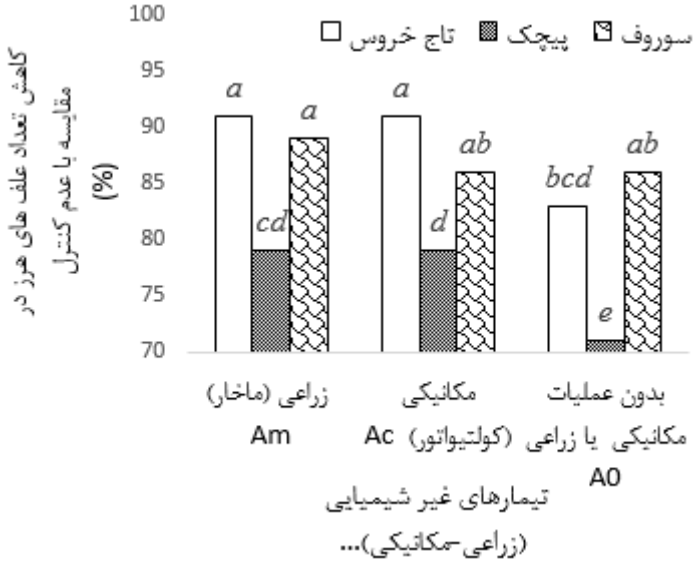
*، **، ns به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد، معنی دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی دار.

تعداد علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی (نسبت به شاهد یا C_0)، با اجرای تیمارهای غیر شیمیایی (زراعی-مکانیکی) از جمله زراعی (ماخار یا A_m) و مکانیکی (کولتیواتور یا A_C) کاهش نشان داد و در مقایسه با تیمار عدم اجرای عملیات زراعی - مکانیکی (A_0) به طور معنی دار کنترل بهتری از نظر کاهش تعداد علف هرز تاج خروس و پیچک صحرایی را در پی داشت (شکل ۲)، که البته تأثیر

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارهای ماخار (ماخار یا Am) و کولتیواتور (کولتیواتور یا AC) بر کاهش علف‌های هرز (پیچک صحرایی و تاج خروس) یکسان بود هر دو تیمار در یک کلاس آماری قرار گرفتند (شکل ۲). تعداد علف هرز سوروف (نسبت به شاهد یا C_0) با اجرای تیمارهای ماخار (Am) و کولتیواتور (A_C) کاهش معنی داری نداشت و با تیمار عدم عملیات زراعی-مکانیکی (A_0) در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲). این نتیجه نشان می دهد که روش های غیر شیمیایی (مکانیکی-زراعی) برای کنترل علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی موثر و برای کنترل علف هرز سوروف کم تأثیر یا بی تأثیر بوده است. اثر متفاوت تیمارهای غیر شیمیایی بر کنترل علف‌های هرز مورد مطالعه می تواند ناشی از تفاوت در نحوه تولید مثل و سیکل زندگی علف‌های هرز باشد. سوروف علف هرزی یکساله با سیستم فتوسنتزی C_4 است که از طریق بذر تکثیر می شود، در حالی که علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی چند ساله و دارای فتوسنتز C_3 هستند که از طریق بذر و ریزوم تکثیر می شوند. در کل نتایج نشان می دهد استفاده از ماخار و کولتیواتور می تواند در کاهش تعداد علف هرز مزارع ذرت موثر واقع گردد که با نتایج (Fogliatto *et al.*,2019) و (Chen *et al.*, 2016) تطابق دارد.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای غیر شیمیایی (مکانیکی-زراعی) بر کاهش تعداد علف‌های هرز نسبت به عدم‌کنترل . تفاوت میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.

میزان افزایش عملکرد دانه ذرت (نسبت به شاهد) در تیمارهای زراعی (ماخار یا A_m) و مکانیکی (کولتیواتور) یا A_c یکسان و در حدود ۵۵ تا ٦۰ درصد بود که در مقایسه با تیمار عدم کنترل مکانیکی-زراعی (با ۵۰٪ افزایش عملکرد نسبت به شاهد) تیمارهای موثری جهت کنترل علف‌های هرز

www.SID.ir

Archive of SID

و جلوگیری از کاهش عملکرد بودند (جدول ۳). این نتایج نشان می دهد که عملیات ماخار باعث تسریع روند جوانه زنی بذر تاج خروس، پیچک و تا حدودی سوروف شده و در ادامه با عملیات تهیه بستر و کولتیواسیون جمعیت آن ها به طور قابل ملاحظه ای کنترل شده است. کولتیواسیون نیز می تواند علف‌های هرزی را که تحت تأثیر علف کش قرار نگرفته (بیوتیپ های مقاوم و علف‌های هرزی که بعد از اعمال سم پاشی سبز می شوند) را کنترل نماید که این امر نشان دهنده تأثیر عملیات کولتیواتور در کاهش خسارت علف‌های هرز می باشد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر ساده تیمارهای شیمیایی (کاربرد علفکش ها) بر کنترل جمعیت هر سه علف‌های هرز مورد مطالعه معنی دار بود (جدول ۳). علف‌کش نیکوسولفورن (کروز) یا تیمار H_{NS} بالاترین و ترکیب آترازین- آلاکلر یا تیمار H_{A+G} کمترین اثر را بر جمعیت علف هرز غالب مزرعه نشان داد (شکل۳)، که بیانگر مقاوم شدن جامعه علف هرز به سم های متداول و ضرورت جایگزینی این سم ها با علف کش های جدید است.

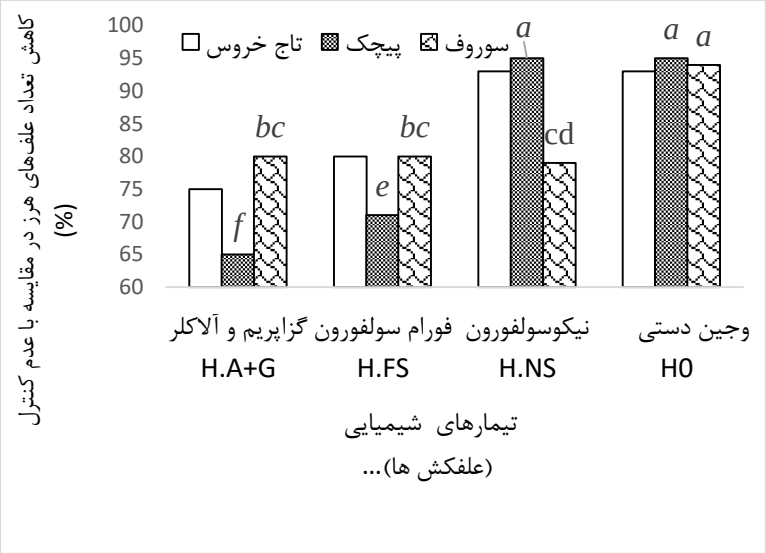
جدول ۳ – مقایسات میانگین اثرات ساده تیمارهای های آزمایشی بر درصد افزایش عملکرد دانه ناشی از کنترل علف‌های هرز در مقایسه با عدم کنترل

تیمار	سطوح تیمار	درصد افزایش عملکرد
	گزاپرایم + آلاکلر	۴۰/۷۸d
شیمیایی	فورام سولفورون	۵۱/۴۴c
	نیکو سولفورون	۵۹/۱۱b
	وجین دستی	۷۱/۴۴a
	ماخار	۶۰/۷۵a
غیر شیمیایی	کولتیواتور	۵۷/۰۹ab
	بدون عملیات	۴۹/۲۵b
	وجین دستی	۶۵/۵

تفاوت میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای شیمیایی (کاربرد علفکش) بر کاهش تعداد علف‌های هرز نسبت به عدم کنترل.
تفاوت میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد

علفکش نیکوسولفرون (کروز) یا H_{NS} همانند تیمار وجین دستی (H_0) منجر به کنترل بیش از ۹۰ درصد های علف هرز تاج خروس و پیچک صحرایی گردید (شکل ۳)، در حالی که این علفکش تنها موجب از بین رفتن ۷۹ درصد علف‌های هرز سوروف مزرعه شد (شکل۳). علفکش فورام سولوفورن (H_{FS}) توانست تا ۸۰ درصد علف هرز تاج خروس و سوروف و تا ۷۰ درصد علف هرز پیچک صحرایی را کنترل کند (شکل ۳). ترکیب گزاپریم و آلاکلر (H_{A+G}) نیز ۷۵ تا ۸۰ درصد علف‌های هرز سوروف و تاج خروس و ٦٥ درصد علف هرز پیچک صحرایی را کنترل نماید (شکل ۳). تفاوت بین تمام تیمارهای شیمیایی (کاربرد علفکش) از نظر افزایش عملکرد دانه ذرت در مقایسه با عدم کنترل معنی دار بود به نحوی که وجین دستی (H_0) با افزایش عملکرد ۷۰ درصد بیشترین مقدار افزایش عملکرد دانه ذرت را به خود اختصاص داد و بعد از آن علفکش های نیکوسولفوون (H_{NS}) ، کلروسولفورون (H_{FS}) و ترکیب آلاکلر و گزاپریم (H_{A+G}) با مقادیر ۵۹ ، ۵۱ و ٤٠ درصد در رتبه های بعدی قرار گرفتند. دلیل کارایی بالای علفکش نیکوسولفورن (H_{NS}) می‌تواند احتمالاً ناشی از جدید بودن سم، عدم بروز بیوتیپ های مقاوم ، کنترل طیف وسیع تر علف‌های هرز و زمان استفاده از آن (٦-۵ برگی ذرت یا ٤-۲ برگی علف هرز) دانست، از این جهت به نظر می‌رسد با توجه به مشکلاتی که در کنترل برخی گونه های علف هرز و کارایی پایین علف‌کش های رایج وجود دارد استفاده از علف‌کش نیکوسولفورون قابل توصیه است. متناقض بودن نتایج تیمار آترازین-آلاکلر (H_{A+G}) با مطالعات (Sharma *et al., 2000*) ممکن است به دلیل مقاوم شدن علف‌های هرز به این علف کش ها در طی

www.SID.ir

Archive of SID

گذشت زمان باشد (Stankiewicz-Kosyl *et al.*, 2020). نتایج آزمایش حاکی از آن است که علف کش نیکوسولفورون (H_{NS}) با کاهش تعداد علف‌های هرز باعث افزایش توان رقابتی ذرت در جذب عناصر غذایی، رطوبت ، نور و در نهایت افزایش عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد (C_0) شده است. تأثیر سزایی داشته است که (Desta *et al.* 2020) در آزمایشی نشان دادند علف‌کش نیکوسولفورن (H_{NS}) بالاترین کنترل علف‌های هرز (۹۰٪) و افزایش عملکرد دانه (۷۰٪) در ذرت نسبت به به عدم کنترل را داشته است، که نتایج تحقیق حاضر با گزارش آن ها مطابقت دارد. علف کش فورام سولفورون با ۵۱ درصد بعد از علف کش نیکوسولفورون مرتبه دوم را از نظر افزایش عملکرد دانه ذرت به خود اختصاص داد(جدول ٤، که نشان می دهد علف کش فورام سولفورون (H_{FS}) می‌تواند نیز می تواند به عنوان یکی از علف‌کش های جدید در کنترل علف ها ذرت موثر واقع شود. در بین عملیات شیمیایی تیمار گزاپرایم به علاوه آلاکلر (H_{A+G}) نسبت به سایر تیمارهای علف کش با ٤۰ درصد تأثیر در افزایش عملکرد دانه ذرت کمترین تأثیر را بین تیمارهای علف کش داشت (جدول ٤) .

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای شیمیایی × تیمارهای غیر شیمیایی بر برخی صفات مورد مطالعه.

تیمارهای غیر شیمیایی	تیمارهای شیمیایی	درصد افزایش عملکرد (٪)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
ماخار	گزاپرایم + آلاکلر	٤٦/٦٧ ef	٦٥١٥ b
	فورام سولفورون	٥١/٦٧ def	٧٤٣٠ b
	نیکو سولفورون	٦٠/٣٣ bcd	٧٩٨٤ a
	وجین دستی	٦٨/٦٧ ab	٨٣٥٣ a
کولتیواتور	گزاپرایم + آلاکلر	٤٣/٦٧ f	٦٣٩١ c
	فورام سولفورون	٥٦/٣٣ cde	٧٧١٣ b
	نیکو سولفورون	٦٥/٣٣ bc	٨٢٢٨ a
	وجین دستی	٧٧/٦٧ a	٨٥٧٧ a
بدون عملیات	گزاپرایم + آلاکلر	٣٢/٠٠ g	٥٨٢٥ c
	فورام سولفورون	٤٦/٣٣ ef	٧٠٤٠ b
	نیکو سولفورون	٥١/٦٧ def	٧٢١٣ b
	وجین دستی	٦٧/٠٠abc	٧٨٨٧ a

تفاوت میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد..

شاید بتوان از مهمترین دلایل آن را پیدایش بیوتیپ‌های مقاوم (به خصوص سوروف در این پژوهش) در اثر استفاده دراز مدت از این سموم ، عدم انطباق زمان استفاده گزاپرایم به علاوه آلاکلر با رویش برخی علف‌های هرز، تبخیر شدید و آب

www.SID.ir

Archive of SID

شویی آن ها دانست (El-Wahab *et al.*, 2017). در بین اثرهای متقابل تیمارهای شیمیایی و غیر شیمیایی دو ترکیب تیماری ماخار- نیکوسولفورون ($A_m \times H_{NS}$) و کولتیواتور- نیکوسولفورون ($A_C \times H_{NS}$) بیشترین تأثیر را بر درصد افزایش عملکرد دانه ذرت (٦۰-٦٥٪) داشتند و تیمارهای ماخار - فورام سولفورون ($A_m \times H_{FS}$)و کولتیواتور – فورام سولفورون ($A_C \times H_{FS}$) نیز با ۵۰ تا ۵۵٪ افزایش عملکرد دانه ذرت در رده بعدی قرار گرفتند(جدول ۳). در کرت هایی که عملیات ماخار (Am) یا کولتیواسیون (A_C) در آنها انجام شده بود، تفاوت معنی داری از نظر عملکرد دانه ذرت (۸۰۰۰-۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) بین وجین دستی (H_0) و علفکش نیکوسولفورن (H_{NS}) دیده نشد، اما در کرتهایی که عملیات زراعی-مکانیکی (A_0) در آنها انجام نشده بود، تیمار وجین دستی (H_0) در مقایسه با کاربرد علفکش نیکوسولورن (H_{NS}) دارای ۱۲/۵ درصد عملکرد دانه ذرت بیشتری بود. این نتیجه نشان می‌دهد که تلفیق کاربرد علفکش نیکوسولفورن با یکی از روش های مکانیکی –زراعی می‌تواند به اندازه وجین دستی علف‌های هرز موثر باشد، که نشان دهنده لزوم تلفیق روش‌های زراعی-مکانیکی با کاربرد علفش‌کش های جدید می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان داد که عمل ماخار (آبیاری قبل از کاشت) می تواند باعث سبز شدن علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی شود به طوری که با عملیات تهیه زمین به راحتی قابل کنترل هستند. هم چنین عملیات کولتیواتور می‌تواند علف‌های هرز بین ردیف ها را نیز کنترل کند که تأثیر این دو روش مکانیکی-زراعی برای کنترل تاج خروس و پیچک صحرایی بیشتر از ۹۲ درصد و در حد وجین دستی بود از طرفی نتایج نشان داد که استفاده از علف کش های نسل جدید (استفاده در زمان مناسب ۲-٤ برگی علف هرز) مانند نیکوسولفورن با میزان مصرف اندک و عدم بروز بیوتیپ های مقاوم در واکنش به مصرف آنها ، توانست علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی تا بیش از ۹۰ درصد و علف هرز سوروف تا ۷۵ درصد قابل کنترل است. بهترین نتایج به خصوص در مورد افزایش عملکرد دانه ذرت(٦۰-٦٥٪)، مربوط به تیمارهای ماخار- نیکوسولفورون ($A_m \times H_{NS}$) و کولتیواتور- نیکوسولفورون ($A_C \times H_{NS}$) بود. بنابراین می توان پیشنهاد داد که عملیات مکانیکی اعم از ماخار یا کولتیواور برای کنترل علف‌های هرز تاج خروس و پیچک صحرایی تا حد وجین دستی موثر است، اما برای علف هرز سوروف به دلیل بی‌تأثیر بودن عملیات زراعی-مکانیکی و کم تأثیر بودن کاربرد علفکش نیکوسولفورن برای کنترل این علف هرز، تلفیق روش های شیمایی و زراعی مکانیکی مانند تیمارهای ماخار- نیکوسولفورون ($A_m \times H_{NS}$) و کولتیواتور- نیکوسولفورون ($A_C \times H_{NS}$) ضروری به نظر می رسد.

www.SID.ir

Archive of SID

REFRENCES

Adeyemi, O. R., Hosu, D. O., Olorunmaiye, P. M., Soretire, A. A., Adigun, J. A., Ogunsola, K. O. 2019. Weed control efficacy of hoe weeding and commercially formulated mixture of metolachlor+ prometryn herbicide under maize production in soil amended with biochar. *Agricultura Tropica et Subtropica*. *52*(2): 73-78.

Barua, S., Lakra, A. K., Bhagat, P. K., Sinha, A. K. 2019. Weed Dynamics and Productivity of Maize (Zea Mays L.) Under Pre and Post Emergence Application of Herbicide. *Journal of Plant Development Sciences.* 11(7): 409-413.

Chen, Z., Ma, H., Xia, J., Hou, F., Shi, X., Hao, X., Luo, H. 2017. Optimal pre-plant irrigation and fertilization can improve biomass accumulation by maintaining the root and leaf productive capacity of cotton crop. *Scientific reports*. *7*(1): 1-12.

Desta, L., Weldearegay, D. F. 2020. Effects of Chlorsulfuron 75% WDG Herbicide and Varieties on Striga Control and Sorghum Yield in Tigray, Ethiopia. *Asian Journal of Research in Crop Science*. 5(3): 11-19.

El-Wahab, A., Sarah, I. Z., Aioub, A. A. A., El-Sobki, A. E. A., Salem, R. E. 2017. Effect of gesaprim herbicide with some materials on maize plants. *Zagazig Journal of Agricultural Research*. *44*(2): 643-652.

Eliçin, A. K., Pekitkan, F. G., Bayhan, Y., Sessiz, A. 2018. Effects of tillage methods on weeds density in corn (zea mays l.) production. *Science. Business. Society*. *3*(4): 150-152.

Fogliatto, S., Milan, M., De Palo, F., Ferrero, A., Vidotto, F. 2019. Effectiveness of mechanical weed control on Italian flint varieties of maize. *Renewable Agriculture and Food Systems*. *34*(5): 447-459.

Haseeb, A., Shafi, M., Liaqat, W., Jan, M. F., Ahmad, S., Farooq, M. 2021. Weeds Performance in Maize Crop against Different Tillage and Weed Management Practices. *Pakistan Journal of Weed Science Research*. *27*(1): 51.

Halli, H. M., Angadi, S., Govindasamy, P., Madar, R., Sannagoudar, M. S., El-Sabrout, A. M., O Elansary, H. 2021. Integrated Effect of Deficit Irrigation and Sowing Methods on Weed Dynamics and System Productivity of Maize–Cowpea Sequence on Vertisols. *Agronomy*. 11(4): 808.

Loddo, D., Scarabel, L., Sattin, M., Pederzoli, A., Morsiani, C., Canestrale, R., & Tommasini, M. G. (2020). Combination of herbicide band application and inter-row cultivation provides sustainable weed control in maize. *Agronomy*, *10*(1), 20.

Riemens, M., Sønderskov, M., Moonen, A. C., Storkey, J., & Kudsk, P. (2022). An Integrated Weed Management framework: A pan-European perspective. *European Journal of Agronomy*, *133*, 126443.

Susha, V. S., Das, T. K., Nath, C. P., Pandey, R., Paul, S., Ghosh, S. 2018. Impacts of tillage and herbicide mixture on weed interference, agronomic productivity and profitability of a maize–Wheat system in the North-western Indo-Gangetic Plains. *Field Crops Research*. *219*: 180-191.

Simić, M., Dragičević, V., Chachalis, D., Dolijanović, Ž. Brankov, M. 2020. Integrated weed management in long-term maize cultivation. *Zemdirbyste-Agriculture*. *107*(1): 33-40.

www.SID.ir

Archive of SID

Stankiewicz-Kosyl, M., Synowiec, A., Haliniarz, M., Wenda-Piesik, A., Domaradzki, K., Parylak, D., Praczyk, T. 2020. Herbicide resistance and management options of Papaver rhoeas L. and Centaurea cyanus L. in Europe: A review. *Agronomy*. *10*(6): 874.

Triveni, U., Rani, Y. S., Patro, T. S. S. K., & Bharathalakshmi, M. 2017. Effect of different pre-and post-emergence herbicides on weed control, productivity and economics of maize. *Indian Journal of Weed Science*. *49*(3): 231-235.

www.SID.ir

Archive of SID

Sustainable Agricultural Science Research /Vol. 1/No.4/Winter 2022/P: 1-13

https://www.sarj.iauk.ac.ir

Comparison of Mechanical, Agronomic and Chemical Methods for Control of Echinochloa Crus-galli, Amaranthus Retroflexus and Convolvulus Arvensis Weeds of Corn Fields

Amirhossein Fiuzi [1], Ahad Madani*[2], Masoud Amini [2]

[1]Master of Science, Gonabad Branch, Islamic Azad University, Gonabad, Khorasan Razavi, Iran

[2] Assistant professor of Agronomy Engineering, Gonabad Branch, Islamic Azad University, Gonabad, Khorasan Razavi, Iran

Corresponding Author's Email: madani_ahad@yahoo.com

(Received: November. 3, 2021– Accepted: January. 31, 2022)

ABSTRACT

In order to evaluate the efficiency of non-chemical and chemical methods and their simultaneous use to control of weeds (Echinochloa Crus-galli, Amaranthus Retroflexus and Convolvulus Arvensis) in maize, a split plot experiment was conducted in the randomized complete block design in three replications and implemented at Varamin-Iran. The main factor (A) was non-chemical treatments consisted of three levels: A_M: Irrigation before sowing (agronomic), A_C: cultivator (mechanical) and A_0 (without agronomic or mechanical operations). Sub-factor was (H) of chemical treatments include three levels of H_{FS} (Foramsulfuron (at a rate of two liters per hectare, H_{NS} (nicosulfuron at a rate of 1.5 liters per hectare), H_{A+G} (atrazine and Gazaprim) and H_0 (manual weeding by hand), respectively. The number of Amaranthus Retroflexus and Convolvulus Arvensis weeds (compared to the control) decreased by about 90% with the irrigation before sowing (Am) or cultivator (AC), and the increase in yield (compared to the control) was about 55-60%. While the non-chemical treatments (agro-mechanical) had no effect on reducing the number of Echinochloa Crus-galli weed. Nicosulfuron herbicide, similar to hand weeding (H_0), controlled more than 90% of the Amaranthus Retroflexus and Convolvulus Arvensis weeds, but only 70% of the Amaranthus Retroflexus and Convolvulus Arvensis weeds. There was no significant difference in terms of corn grain yield (8000-8500 kg / ha) between hand weeding (H_0) and nicosulforn herbicide (H_{NS}) in plots in with agro-mechanical operations. However, in plots where agro-mechanical operations (A_0) were not performed, hand weeding (H_0) had 12.5% higher corn grain yield compared to Nicosoluren herbicide application (H_{NS}). Therefore, for Echinochloa Crus-galli, a combination of Irrigation-nicosulfuron and cultivator-nicosulfuron treatments is proposed.

Keywords: Cultivator, Gesaprim, Nicosulfuron, Pre-planting irrigation.

www.SID.ir