دو فصلنامه‌ی علوم به زراعی گیاهی
دوره نهم، شماره یک، بهار و تابستان ۱۳۹۸

تاثیر پرایمینگ بذر و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mayz* L.)

امین الله پودینه[۱]، حسن مکاریان[۲*]، حمید عباس دخت[۲]، مهدی برادران فیروزآبادی[۲]و عباس نصیری دهسرخی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود
۳- دانشجوی دکترای اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل
* مسئول مکاتبات؛ پست الکترونیک: h.makarian@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۹ فروردین ماه ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: ۳۰ خرداد ماه ۱۳۹۸)

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (سینگل کراس ۷۰۴)، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: وجین در کل فصل رشد، عدم وجین در کل فصل رشد، علف‌کش نیکوسولفورون با مقدار توصیه شده (۸۰ گرم ماده موثره در هکتار)، هیدروپرایم+علف‌کش نیکوسولفورون با مقدار کاهش یافته (۴۰ گرم ماده موثره در هکتار)، هیدروپرایم+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم، هیدروپرایم+پرایم با اسیدسالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته، پرایم با اسید سالیسیلیک، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین، پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش‌یافته، هیدروپرایم+پرایم با اسیدسالیسیلیک+یکبار وجین بودند. نتایج نشان داد که تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های هرز در تیمارهای پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته و نیز هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن، تفاوت معنی‌داری با کاربرد مقدار توصیه شده علف‌کش نیکوسولفورون نداشتند. همچنین، تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته باعث افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک به میزان ۲۵ و ۴۵ درصد به‌ترتیب نسبت به تیمارهای مقدار توصیه شده علف‌کش و شاهد آلوده به علف‌هرز گردید. عملکرد دانه نیز به میزان ۴۵/۳ درصد در تیمارهای هیدروپرایم+مقدار کاهش یافته علف‌کش و پرایم با اسید سالیسیلیک+مقدار کاهش یافته علف‌کش نسبت به تیمار عدم وجین افزایش یافت. بر اساس نتایج این آزمایش تلفیق پرایمینگ بذر با مقدار کاهش یافته نیکوسولفورون و یا پرایمینگ با یکبار وجین، می‌تواند درکنترل مطلوب علف های‌هرز و افزایش عملکرد ذرت موثر بوده و سبب کاهش مصرف علف‌کش گردد.

واژه‌های کلیدی: مقدار کاهش یافته علف‌کش، سالیسیلیک اسید، هیدروپرایمینگ.

مقدمه

ذرت یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی ایران بوده که پرمحصول‌ترین گیاه تیره‌ی غلات به‌شمار می‌رود. این گیاه از نظر میزان محصول بعد از گندم و برنج، سومین محصول غله‌ای جهان می‌باشد. ذرت به‌دلیل اهمیت بالایی که در تغذیه انسان و دام داشته و به‌دلیل سازگاری گسترده‌ای که با مناطق آب و هوایی معتدل و گرمسیری دارد، یکی از گیاهان زراعی راهبردی محسوب می‌شود (۲۲).

بعد از تنش‌های محیطی، علف‌های‌هرز از مهم‌ترین مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول ذرت است و رقابت بین ذرت و علف‌های‌هرز جدی‌ترین معضل تولید ذرت، به‌خصوص در طول قرن بیستم بود و این مشکل در قرن ۲۱ نیز وجود دارد (۱۹). امروزه متخصصان علف‌های هرز به دلیل بروز مشکلات زیست‌محیطی و همچنین گسترش روز افزون مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، به دنبال روش‌های جایگزینی می‌گردند که ضمن به حداقل رساندن مصرف علف‌کش، راندمان مدیریت علف‌های هرز را به حداکثر برسانند. در این خصوص کاربرد علف‌کش‌ها با مقدار مصرف پایین و هر عملیاتی که بتواند کارایی آنها را افزایش دهد می‌تواند سبب کاهش مصرف آنها شود (۷). بهره گیری از مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به عنوان راهکاری مناسب جهت دستیابی به مدیریت پایدار از طریق استراتژی‌هایی مانند افزایش تراکم، استفاده از مالچ، شخم حفاظتی، کولتیواسیون و غیره موجبات کاهش مصرف علف‌کش‌ها را فراهم می‌آورد (۱۷). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ذرت، که شامل ترکیبی از این عوامل است به همراه کاربرد علف‌کش‌ها از یک سو، در افزایش توان رقابتی ذرت در مواجه با علف‌های هرز موثر است و از سوی دیگر قادر است تا موجبات کاهش مقدار مصرف علف‌کش‌های رایج در کشت ذرت را فراهم آورد (۱۸).

افزایش سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاه زراعی در ابتدای فصل می‌تواند موجب افزایش قدرت رقابتی گیاه زراعی و کاهش خسارت علف‌های‌هرز گردد. از جمله مهم‌ترین روش‌های افزایش‌دهنده قدرت جوانه‌زنی بذر که منجر به افزایش قابلیت رقابت با علف‌های هرز می‌شود، می‌توان به پرایمینگ اشاره کرد (۸). محققان علت تسریع در جوانه‌زنی در بذور پرایم شده را ناشی از فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آلفاآمیلاز، افزایش سطح انرژی زیستی در قالب افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز DNA و RNA، افزایش تعداد و در عین حال ارتقای عملکرد میتوکندری را اعلام کرده‌اند (۱۲). نصیری دهسرخی و همکاران (۹) گزارش دادند با کاربرد پرایمینگ در تلفیق با مقدار کاهش‌یافته علف‌کش تریفلورالین می‌توان ضمن کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز، عملکردی معادل تیمار وجین تمام فصل و یا مصرف مقدار کامل علف‌کش به‌دست آورد. مهدی زاده (۶) اظهار داشت گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده با سایه‌اندازی بر روی علف‌های هرز مزرعه، بیوماس و تراکم کل علف‌های هرز غالب را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گردیدند.

سالیسیلیک اسید یک تنظیم‌کننده رشد بیرونی است که بر روی جوانه‌زنی بذر، بسته شدن روزنه، جذب و انتقال یون، نفوذپذیری غشا، سرعت رشد و نیز فتوسنتز تأثیر می‌گذارد (۱۶). پرایمینگ بذر ذرت با سالیسیلیک اسید موجب بهبود سبزکردن، استقرار اولیه، پنجه زنی، آللومتری، عملکرد دانه و کاه و همچنین شاخص برداشت گردید (۱۵). صیامی و همکاران (۳) گزارش دادند پرایمینگ بذر با غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ پی‌پی‌ام از سالیسیلیک اسید عملکرد دانه ذرت را به‌طور میانگین ۱۳/۵ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد و اختلاف آماری معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه بین دو غلظت مورد مطالعه وجود نداشت. نتایج پژوهش میری زاده (۷) نشان داد بالاترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک بود و کمترین میزان عملکرد دانه نیز در تیمار عدم وجین علف هرز مشاهده گردید. سالیسیلیک اسید باعث افزایش بعضی از هورمون‌های گیاهی شامل اکسین و سیتوکینین شده و از این طریق باعث بهبود رشد و افزایش فتوسنتز می‌شود و در نتیجه بر عملکرد و اجزای عملکرد

تاثیر می‌گذارد (۲۱).

با توجه به مطالعات انجام شده، به‌نظر می‌رسد پیش‌تیمار بذور ذرت با اسید سالیسیلیک و هیدروپرایمینگ می تواند از طریق بهبود استقرار گیاه نقش موثری در قابلیت رقابت ذرت با علف‌های هرز و کاهش مصرف علف‌کش‌ها داشته باشد. لذا در این تحقیق تلاش شد تا ضمن ارزیابی کنترل علف‌های هرز تحت تاثیر مقدار کاهش‌یافته علف کش، تلفیق آن نیز با روش‌های پیش‌تیمار بذری مانند اسید سالیسیلیک و هیدروپرایمینگ مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، میزان اثر بخشی روش‌های کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط مزرعه نیز مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی از نصف النهار گرینویچ و ارتفاع ۱۳۴۵ متر از سطح دریا در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. به‌منظور تشخیص خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از عملیات اجرایی طرح، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری انجام شد و مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج حاصله در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

بافت خاک	لای (درصد)	رس (درصد)	شن (درصد)	نیتروژن (درصد)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	pH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
شنی لومی	۱۱	۳۴	۵۵	۰/۰۲۴	۴/۸۹	۱۷۷	۷/۷۹	۷/۵۶

تیمارهای آزمایش شامل: وجین در تمام فصل رشد، عدم وجین در تمام فصل رشد، علف‌کش نیکوسولفورون با مقدار توصیه شده (۸۰ گرم ماده موثره در هکتار)، هیدروپرایم+علف‌کش نیکوسولفورون با مقدار کاهش یافته (۴۰ گرم ماده موثره در هکتار)، هیدروپرایم+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته، پرایم با اسید سالیسیلیک، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین، پرایم با اسیدسالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته، هیدروپرایم+پرایم با اسیدسالیسیلیک+یکبار وجین بودند.

زمین مورد استفاده در سال قبل از آزمایش به‌صورت آیش بود و پاییز همان سال شخم خورده بود. بنابراین عملیات آماده‌سازی زمین با مساعد شدن شرایط آب و هوایی و گاورو شدن زمین در خرداد ۱۳۹۲ صورت گرفت. در ابتدا زمین مورد نظر توسط گاو آهن برگردان‌دار شخم زده شد، سپس اقدام به تسطیح زمین گردید. در پایان بوسیله فاروئر جوی و پشته‌هایی به‌فاصله ۶۰ سانتی‌متر در جهت شمال به جنوب ایجاد گردید و سپس جوی‌های آبیاری تعبیه شدند. طول هر کرت آزمایش هشت متر و عرض آن سه متر بود. فاصله بین ردیف‌ها در هر کرت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله کاشت روی ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. رقم ذرت مورد آزمایش سینگل کراس ۷۰۴ بود که قبل از کاشت، آزمایش جوانه‌زنی بذور ذرت در آزمایشگاه روی آن انجام شد. برای انجام هیدروپرایمینگ از آب مقطر استریل استفاده شد. بذرها به مدت شش ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در آب مقطر استریل شده خیسانده و پس از این مدت از آب خارج شدند و آب اضافی آن‌ها بوسیله کاغذ صافی گرفته شد و سپس در دمای آزمایشگاه خشک شدند تا رطوبت آنها به سطح اولیه برسد. سپس برای پرایم با اسیدسالیسیلیک بذور در محلول ۰/۴ میلی‌مولار

به مدت شش ساعت قرار گرفتند. کاشت بذرهای پرایم و عدم پرایم در هفته اول تیرماه بوسیله دست صورت گرفت. بلافاصله پس از کاشت بذر درون خاک، آبیاری سنگینی به صورت نشتی انجام شد تا ردیف‌ها کاملا مرطوب شوند و آبیاری‌های بعدی در طول فصل رشد هر هفت روز یک بار انجام گرفت.

در کرت‌های مربوط به تیمار تداخل تمام فصل با علف‌های‌هرز، هیچ عملیات کنترلی علیه علف‌های هرز صورت نگرفت و در تیمارهای عدم تداخل، وجین دستی در سراسرفصل رشد صورت گرفت. در کرت‌های مربوط به تیمار مقدار ۸۰ گرم علف‌کش نیکوسولفورون در هکتار، علف‌کش به وسیله سمپاش ماتابی دارای نازل شره‌ای با فشار ۲/۵ بار در مرحله سه تا چهار برگی ذرت بین ردیف‌ها و روی ردیف‌ها به کار برده شد و در تیمارهای مقدار ۴۰ گرم علف کش نیکوسولفورون در هکتار، نیکوسولفورون مانند روش فوق مورد استفاده قرار گرفت. حجم محلول مصرفی ۳۵۰ لیتر در هکتار بود. نمونه‌برداری از علف‌های‌هرز ذرت به کمک کوادراتی به ابعاد ۳۰×۵۰ سانتی‌متر که سه بار در هر کرت به‌طور تصادفی قرار داده می‌شد، صورت گرفت. علف‌های هرز موجود در کوادرات پس از شمارش تعداد هر گونه و شناسایی علف‌های‌هرز، از محل طوقه قطع شده داخل پاکت‌هایی قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند تا وزن خشک آن‌ها تعیین شود.

اندازه‌گیری اجزای عملکرد، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با حذف اثرات حاشیه‌ای و برداشت پنج بوته از خطوط کاشت میانی هر کرت در پایان فصل رشد انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تعداد دانه در ردیف

با توجه به نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۲) مشاهده شد که بین تیمارهای اعمال شده از نظر تاثیر بر تعداد دانه در ردیف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک در صد وجود داشت. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین تعداد دانه در ردیف (۳۲/۷۹) و کمترین آن (۱۶/۷۱) به‌ترتیب در تیمارهای وجین کامل در طول فصل رشد و عدم وجین به‌دست آمد. بر همین اساس، عدم وجین باعث کاهش ۵۰ درصدی تعداد دانه در ردیف نسبت به تیمار برتر گردید (جدول ۳). نتایج تحقیقات دیگر پژوهش‌گران با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت، بطوری‌که برخی محققین اظهار داشتند فشار رقابتی زیاد از سوی علف‌های هرز موجب کاهش دسترسی ذرت به آب و عناصر غذایی شده و از این طریق موجب کاهش تعداد دانه در ردیف و متعاقب آن کاهش تعداد دانه در بلال می گردد (۵). همچنین برخی محققان اظهار داشتند حساس‌ترین جزء عملکرد ذرت به تداخل علف‌های هرز، تعداد دانه در ردیف بود (۱۴). کاهش تعداد دانه در ردیف می‌تواند به علت عدم تلقیح مناسب ذرت و یا کاهش تولید و انتقال مواد پرورده به دانه در شرایط رقابت با علف‌هرز باشد. به‌نظر می‌رسد رقم استفاده شده در این آزمایش نتوانسته از اثرات منفی رقابت با علف هرز بر روی صفات تعداد دانه در ردیف در امان بماند. به هرحال نتایج نشان داد که روش‌های تلفیقی که علف‌کش هم در آن جایگاهی ندارد مانند پرایمینگ و یکبار وجین و یا مقدار کاهش یافته علف کش در ترکیب با روش‌های غیر شیمیایی، قابلیت خوبی در مهار علف‌های‌هرز و افزایش تعداد دانه در ردیف ذرت دارد. میری زاده (۷) اظهار داشت در تیمار دو لیتر علف کش مصرف اسید سالیسیلیک به‌طور معنی‌داری تعداد دانه در ردیف بلال را افزایش داد که به‌نظر می‌رسد مصرف اسید سالیسیلیک تنش حاصل از کاربرد علف‌کش را کاهش داده و باعث بهبود رشد گیاه و در نهایت افزایش تعداد دانه در ردیف بلال گردیده است. مهدی زاده (۶) اظهار داشت در حالت عدم کنترل علف‌های هرز، پرایم کردن با آب معمولی و یا محلول سولفات روی سبب افزایش تعداد دانه در

بلال (به‌ترتیب ۱۸ و ۲۰ درصد) نسبت به تیمار پرایم نشده (شاهد) شده است که حاکی از افزایش توان رقابتی گیاهان پرایم شده و انجام بهتر گرده‌افشانی در شرایط تداخل است.

یافته‌های این آزمایش بیانگر آن بود که تعداد دانه در ردیف در تیمارهای علف‌کش کاهش یافته و کامل تفاوت معنی‌داری نداشتند. بر این اساس به‌نظر می‌رسد با توجه به جنبه‌های زیست‌محیطی، استفاده از مقدار کاهش یافته سموم می‌تواند دارای اهمیت باشد. از طرف دیگر این عدم تفاوت می‌تواند موید این نکته باشد که میزان کاهش یافته سموم تاثیر کاراتری بر جمعیت علف‌های‌هرز داشته است و از طریق تنش وارده به علف هرز باعث کاهش رشد و مرگ تدریجی آن شده است اما در مقابل گیاه زراعی با رقابت بهتر در شرایط ایجاد شده توانست از رشد مطلوبی برخوردار گشته و تعداد دانه بیشتری در ردیف ایجاد نماید.

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات عملکرد و اجزای عملکرد ذرت و تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت تاثیر تیمارهای آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	تراکم علف هرز	وزن خشک علف هرز
تکرار	۳	۵۹/۵۱*	۳۱/۶۰*	۶۷۱۸۱**	۱۸۹۵۱۷۶۴/۴^{ns}	۴۷۲۲۴۰۳/۵^{ns}	۰/۰۰۶^{ns}	۶۹۰۱/۹۳**	۲۷۳۸/۲۷**
تیمار	۱۰	۱۰۱/۰۲**	۲۳/۴۱*	۳۰/۸۶ ^{ns}	۴۵۵۴۵۱۰۷/۸*	۱۲۳۶۶۹۹۴/۶**	۰/۰۲۹*	۶۴۲۵۷/۶۳**	۴۲۲۰۸/۹۱**
خطای آزمایشی	۳۰	۱۶/۸۵	۹/۱۷	۲۱/۴۶	۳۰۶۳۹۳۶/۶	۲۲۴۴۱۳۰/۳	۰/۰۱۲	۷۴۱/۹۸	۲۲۰/۹۶
درصد ضریب تغییرات		۱۵/۶	۲۱/۸	۱۹/۲	۱۵	۱۵/۱	۲۴/۵	۲۲/۶	۱۵/۶

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد آماری.

تعداد ردیف در بلال

جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که صفت تعداد ردیف دانه بطور معنی‌داری در سطح پنج درصد تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار هیدروپرایم + پرایم با اسیدسالیسیلیک + یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن با میانگین تعداد ۱۸/۳۳ ردیف دانه در هر بلال رتبه اول را به خود اختصاص داد و بعد از آن، تیمار وجین کامل تمام فصل با میانگین ۱۵/۶۶ ردیف دانه در رتبه دوم قرار گرفت. هرچند بین این دو تیمار و تیمارهای علف‌کش کامل، پرایم با اسید سالیسیلیک + وجین و پرایم با اسید سالیسیلیک + علف‌کش کاهش یافته، تفاوت معنی داری از لحاظ آماری وجود نداشت (جدول ۳). همچنین، کمترین تعداد ردیف دانه مربوط به تیمار عدم وجین بود که با میانگین ۸/۶۳ ردیف دانه در بلال، حدود ۵۳ درصد کمتر از تیمار هیدروپرایم + پرایم با اسید سالیسیلیک+ یکبار وجین دو هفته پس از سبز شدن بود. در طی پرایمینگ، با جذب آب، فرآیندهای فیزیولوژیکی لازم برای جوانه‌زنی (از قبیل فعالیت آنزیم‌ها، تجزیه ذخایر بذر و سنتز مواد جدید) انجام می شوند و بدین ترتیب، بذر پرایم شده وقتی در محیط جوانه زنی قرار می‌گیرد، ضمن اینکه سریع‌تر از بذر معمولی جوانه می‌زند، از مدت زمان مواجهه آن با شرایط نامساعد محیط، کاسته می‌شود. علت تسریع جوانه‌زنی در بذور پرایم شده می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده مثل آلفا- آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی در قالب افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز RNA و DNA، افزایش تعداد و در عین حال ارتقا عملکرد میتوکندری‌ها باشد (۱۲). علف‌های هرز همواره در استفاده از منابع با گیاه زراعی وارد رقابت می‌شوند و باعث کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شوند. بنابراین با افزایش سرعت جوانه‌زنی و استقرار سریع‌تر، گیاه بهتر از منابع استفاده کرده و در نتیجه صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک آن بهبود می‌یابد به‌طوری‌که این وضعیت امکان بهره‌برداری مناسب‌تر از نهاده‌های محیطی مثل آب، نور و غیره را به گیاه می‌دهد و قدرت رقابت‌پذیری را در مقایسه با علف‌های هرز بالا می‌برد. در همین راستا، مهدی

زاده (۶) اظهار داشت گیاهان پرایم شده با سایه‌اندازی بر روی علف‌های هرز مزرعه، بیوماس و تراکم کل علف‌های هرز غالب را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گردید.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت تحت تاثیر تیمارهای آزمایش

تیمارها	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	عملکرد بیولوژیک ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)	شاخص برداشت (درصد)
T1	۳۲/۷۹a	۱۵/۶ab	۲۱۴۵۰ab	۱۲۳۳۰a	۵۷a
T2	۱۶/۸۱e	۸/۶۳c	۱۴۳۷۰c	۶۵۲۹d	۴۵a-c
T3	۳۱/۳۸ab	۱۴/۷۷ab	۱۹۴۱۰bc	۱۱۲۴۰ab	۵۸a
T4	۳۱/۱۹ab	۱۲/۳۵bc	۲۶۱۹۰a	۱۱۴۵۰ab	۴۳a-c
T5	۲۶/۶۷a-d	۱۳/۰۹b	۲۵۴۸۰ab	۱۰۲۳۰ab	۴۰bc
T6	۲۳/۰۸c-e	۱۳/۱۷b	۲۳۳۵۰ab	۸۲۲۱cd	۳۵c
T7	۲۳/۹b-e	۱۳/۵۲b	۲۵۴۶۰ab	۹۶۲۶a-c	۳۸c
T8	۲۱/۱۷de	۱۲/۹۳bc	۲۲۲۷۰ab	۷۹۹۳cd	۳۵c
T9	۲۳/۱۳c-e	۱۴/۵۸ab	۲۴۴۵۰ab	۹۲۸۹b-d	۳۸c
T10	۲۲/۹۹c-e	۱۵/۳۷ab	۲۳۳۵۰ab	۱۱۴۰۰ab	۵۴ab
T11	۲۸/۴۲a-d	۱۸/۳۳a	۲۳۴۶۰ab	۱۰۳۲۰a-c	۴۸a-c

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.
T1: وجین تمام فصل، T2: عدم وجین تمام فصل، T3: علفکش کامل (نیکوسولفورون ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، T4: هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، T5: هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، T6: هیدروپرایم، T7: هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته، T8: پرایم با اسید سالیسیلیک، T9: پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، T10: پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته T11: هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

عملکرد بیولوژیک

جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که، تیمارهای اعمال شده تاثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک ذرت در سطح پنج درصد داشتند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین میزان بیوماس تولید شده توسط گیاه ذرت متعلق به تیمار هیدروپرایم + علف‌کش کاهش یافته بود (جدول ۳). در راستای نتایج این پژوهش، گزارش شده است که کاربرد ترکیبی پرایمینگ + علف‌کش کاهش یافته ترفلان، توانست با کنترل مناسب علف‌های هرز به اندازه مقدار توصیه شده این علف‌کش عملکرد بیولوژیک لوبیا چشم بلبلی را افزایش دهد (۹). همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد تیمار عدم وجین با تولید عملکرد بیولوژیک ۱۴۳۷۰ کیلوگرم در هکتار و کاهش ۴۵ درصدی نسبت به تیمار هیدروپرایم + علف‌کش کاهش یافته، کمترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد هرچند با تیمار کاربرد مقدار کامل علف کش در یک گروه آماری قرار داشت. کنترل موثر علف‌هرز و افزایش قابلیت رشد و رقابت ذرت در تیمارهایی که بذور ذرت در آن پیش تیمار شده بودند دلیل افزایش عملکرد بیولوژیک می‌باشد. بررسی نتایج نشان داد که در میان ترکیب‌های تیماری، تیمارهایی که در آن‌ها پیش تیمار پرایمینگ بذور انجام شده بود عملکرد بیولوژیک بیشتری داشتند. در همین راستا، محققان اظهار داشتند کاربرد اسید سالیسیلیک در شرایط عدم کنترل علف هرز با تاثیر بر رشد ذرت و افزایش قابلیت رقابت آن با علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد بیولوژیک معادل تیمارهایی شد که علف کش در آن استفاده شده بود (۷). به‌نظر می‌رسد افزایش بیوماس در اثر استفاده از اسید سالیسیلیک به‌خاطر فعالیت

آنتی‌اکسیدانی این ماده در غشا سلولی باشد. از طرفی اسید سالیسیلیک با افزایش میزان کلروفیل در برگ‌هایی که در آغاز فرآیند پیری هستند، می‌تواند سبب افزایش رشد شود (۴). بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در نتیجه استقرار گیاهان حاصل از این بذور، سریع‌تر، بهتر و در عین حال یکنواخت‌تر انجام می‌پذیرد (۱۱) و سبب رقابت بهتر با علف‌های‌هرز می‌شود. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان بوجود آمده از بذور پرایم نشده در طی زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب‌تر آب، مواد غذایی، نور و تولید اندام فتوسنتز کننده به مرحله خودکفایی می‌رسد. از طرفی رسیدن به چنین شرایطی گیاه را از لحاظ زیستی و اکولوژیک در موقعیت مناسب قرار می‌دهد (۱۳). بنابراین با راهکارهای ساده و موثر مانند پیش‌تیمار بذری با پرایمینگ و اسید سالیسیلیک می‌توان روابط رقابتی ذرت و علف‌هرز را به نفع ذرت تغییر داده و باعث افزایش عملکرد بیولوژیک شد. در ضمن مشاهده شد که ترکیب‌های تیماری که پیش‌تیمار بذری در آن استفاده شد مانند پرایمینگ + علف‌کش کاهش یافته و یا پرایمینگ و یک بار وجین به اندازه تیمارهای وجین تمام فصل و حتی بیشتر از علف‌کش توصیه شده در بهبود رشد ذرت و قابلیت رقابت آن تاثیر گذار بودند که این نتایج اهمیت مدیریت تلفیقی را در کاهش مصرف علف‌کش‌ها نشان می‌دهد.

عملکرد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که، تیمارهای اعمال شده تاثیر معنی‌داری بر عملکرد ذرت در سطح یک درصد داشتند (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که تیمار وجین کامل در طول فصل رشد با ۱۲۳۳۰ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در اختیار داشت. هر چند با تیمارهایی مانند کاربرد پرایمینگ + وجین شش هفته پس از سبز شدن، پرایمینگ + علف‌کش کاهش یافته، علف‌کش کامل، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار)، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن و پرایم با اسید سالیسیلیک+ وجین از نظر آماری تفاوتی نداشت. درحالی‌که تیمار عدم‌وجین با ۶۵۲۹ کیلوگرم دانه در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بود، که نشان از کاهش شدید عملکرد ناشی از عدم کنترل علف‌های‌هرز داشت. نتایج نشان داد عملکرد دانه به‌میزان ۴۵/۳ درصد در تیمارهای هیدروپرایم + مقدار کاهش یافته علفکش و پرایم با اسید سالیسیلیک + مقدار کاهش یافته علف‌کش نسبت به تیمار عدم وجین افزایش یافت. در همین راستا، نتایج پژوهش میری زاده (۷) نشان داد بالاترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک بود و کمترین میزان عملکرد دانه نیز در تیمار عدم وجین علف هرز مشاهده گردید. عدم کنترل علف‌های هرز تاثیر منفی شدیدی بر رشد زایشی و عملکرد دانه ذرت دارد به‌طوری‌که کاهشی معادل ۶۳/۳ درصد برای عملکرد دانه در تیمار عدم وجین گزارش شده است (۲).

نتایج نشان داد کاربرد پرایمینگ همراه با مقدار کاهش‌یافته علف‌کش توانست به اندازه تیمار علف‌کش کامل، علف‌های هرز را کنترل کرده و عملکرد بالایی تولید کند. همچنین هیدروپرایم و یکبار وجین توانست به اندازه تیمارهای علف‌کش کامل و وجین کامل تمام فصل عملکرد را افزایش دهد. در همین راستا، نتایج پژوهشی نشان داد تیمارهای ترکیبی پرایمینگ+وجین و پرایمینگ+علف‌کش کاهش‌یافته تریفلورالین توانستند به اندازه علف‌کش توصیه شده و همچنین تیمار وجین تمام فصل علف هرز، عملکرد دانه لوبیا چشم بلبلی را افزایش دهند (۹). صیامی و همکاران (۳) گزارش دادند پرایمینگ بذر با غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ پی‌پی‌ام از سالیسیلیک اسید عملکرد دانه ذرت را به‌طور میانگین ۱۳/۵ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد و اختلاف آماری معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه بین دو غلظت مورد مطالعه وجود نداشت. سالیسیلیک اسید باعث افزایش بعضی از هورمون‌های گیاهی شامل اکسین و سیتوکینین شده و از این طریق باعث بهبود رشد و افزایش فتوسنتز می‌شود و در نتیجه بر عملکرد و اجزای عملکرد

تاثیر می‌گذارد (۲۱). به‌نظر می‌رسد تیمارهای دارای پرایمینگ (هیدرو یا سالیسیلیک اسید) از طریق بهبود رشد ذرت و افزایش قدرت رقابت آن با علف‌های هرز و تیمار کاربرد علف‌کش از طریق کنترل مطلوب علف‌هرز، زمینه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت را فراهم آورده است.

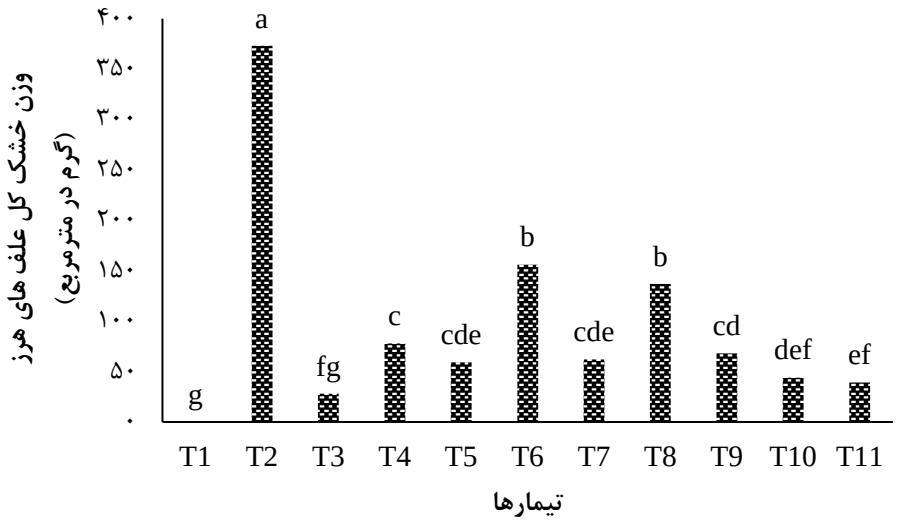
شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که شاخص برداشت به‌طور معنی‌داری در سطح پنج درصد تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که بیشترین شاخص برداشت در تیمار استفاده کامل از علف‌کش بود، اگرچه تیمار وجین کامل تمام‌فصل و تیمار عدم‌وجین نیز در همین گروه قرار داشت. کمترین شاخص برداشت متعلق به تیمارهای هیدروپرایمینگ، سالیسیلیک اسید، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته و پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن بود. در همین راستا، نتایج پژوهش میری زاده (۷) نشان داد تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۳۶/۹ درصد و تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۱۸/۸۳ در صد به‌ترتیب بالاترین و کمترین شاخص برداشت را نشان دادند. نتایج پژوهشی نشان داد پرایمینگ بذور لوبیا چشم بلبلی باعث افزایش شاخص برداشت گیاه نسبت به شاهد (عدم پرایمینگ) گردید (۱). کاهش شاخص برداشت ذرت با افزایش دوره‌های تداخل علف‌های هرز نیز گزارش شده است (۱۰). کنترل موثر علف‌های هرز به‌ویژه روش‌های تلفیقی نقش به‌سزایی در افزایش شاخص برداشت گیاه دارند (۹). به‌نظر می‌رسد که هر اقدام مدیریتی که بر جمعیت علف‌های هرز تأثیر گذار باشد، می‌تواند شاخص برداشت را تغییر دهد. اگرچه در این آزمایش شاخص برداشت تیمار بدون وجین رقم قابل توجهی بود، اما باید به این نکته توجه داشت که شاخص برداشت به تنهایی فاکتور مهمی برای سنجش بین دو تیمار و یا دو گیاه نمی‌باشد. بالا بودن شاخص برداشت در این تیمار را می‌توان به ویژگی گیاهان مربوط دانست که در شرایط تنش تمامی انرژی خود را صرف بقاء نسل، تولید مثل و در نتیجه تولید دانه می‌کنند. از آنجا که بیوماس تولید شده گیاه نسبت به عملکرد دانه بیشتر کاهش پیدا کرد، در نتیجه درصد شاخص برداشت در تیمار تداخل کامل با علف‌های هرز نیز افزایش یافت.

وزن خشک علف‌های نیز به‌طور معنی‌داری (در سطح احتمال یک در صد) تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که حداکثر وزن علف‌های هرز به‌میزان ۳۷۳/۳ گرم در متر مربع متعلق به تیمار عدم وجین بود. کمترین وزن خشک علف‌های هرز بعد از تیمار وجین تمام فصل در تیمار علف کش با مقدار توصیه شده مشاهده گردید که از نظر معنی‌داری در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲). نتایج پژوهش میری زاده (۷) نشان داد افزایش مقدار علف‌کش نیکوسولفورن به‌میزان دو لیتر در هکتار در مقایسه با مصرف یک لیتر در هکتار تاثیر معنی‌داری بر کنترل علف‌های هرز داشت. به‌طوری‌که کمترین کاهش وزن خشک علف هرز (بعد از تیمار وجین) مربوط به تیمار دو لیتر علف کش بود که باعث کاهش ۱۰۰ در صدی وزن خشک علف‌های هرز گردید. علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره بازدارندهٔ آنزیم استولاکتات سینتاز هستند و باعث محدود سازی تولید اسیدهای آمینه ایزولوسین، لوسین و والین می‌شوند. این علف‌کش‌ها ابتدا روی بافت مریستمی اثر می‌کنند و موجب توقف رشد، کلروز و نکروزه شدن بافت می‌شوند (۲۰).

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد تیمارهای تلفیقی پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش‌یافته و هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن ذرت توانستند به اندازه تیمار مقدار توصیه شده علف‌کش، وزن خشک علف‌های هرز را کاهش دهند (شکل ۲). در همین راستا، نصیری دهسرخی و همکاران (۹) گزارش دادند با کاربرد پرایمینگ در تلفیق با مقدار کاهش‌یافته علف‌کش تریفلورالین می‌توان ضمن

کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز، عملکردی معادل تیمار وجین تمام فصل و یا مصرف مقدار کامل علف‌کش به‌دست آورد. مهدی زاده (۶) اظهار داشت گیاهان پرایم شده با سایه‌اندازی بر روی علف‌های هرز مزرعه، بیوماس و تراکم کل علف‌های هرز غالب را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گردید. به‌نظر می‌رسد هر عملیاتی اعم از پرایمینگ، وجین و یا علف‌کش که منجر به بهبود وضعیت رشد گیاه زراعی شود می‌تواند زیست‌توده علف‌های هرز را به‌مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. اما به‌نظر می‌رسد کاربرد تلفیقی این روش‌ها می‌تواند تاثیر مطلوب‌تری به‌همراه داشته باشد، چنانکه در شکل ۲ نیز مشاهده می شود، تیمارهای هیدروپرایمینگ و پرایمینگ با سالیسیلیک به‌تنهایی بعد از تیمار عدم وجین بیشترین وزن خشک علف هرز را به‌همراه داشتند. لذا تلفیق روش‌های شیمیایی با یکدیگر و یا استفاده از مقدارهای کاهش یافته همراه با پیش تیمار بذری می‌تواند گامی موثر در جهت کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از مصرف علف‌کش‌ها و حصول عملکرد مطلوب باشد.



شکل ۲- تاثیر تیمارهای اعمال شده بر وزن خشک کل علف‌های هرز

T1: وجین تمام فصل، T2: عدم وجین تمام فصل، T3: علفکش کامل (نیکوسولفورون ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، T4: هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، T5: هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، T6: هیدروپرایم، T7: هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته، T8: پرایم با اسید سالیسیلیک، T9: پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، T10: پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته T11: هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن. میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد دارای تفاوت معنی‌داری نمی‌باشند.

نتیجه‌گیری نهایی

در این آزمایش تیمارهای تلفیقی توانستند از طریق بهبود سرعت رشد و توسعه کانوپی ذرت، قابلیت رقابت آن را با علف‌های هرز افزایش دهند بطوری‌که اثراتی مشابه تیمار علف‌کش کامل بر جمعیت و زیست‌توده خشک علف‌های هرز نشان دادند. بنابراین می‌توان با استفاده از تلفیق روش‌های پیش‌تیمار بذری همچون پرایمینگ بذر با آب و اسید سالیسیلیک به همراه علف‌کش کاهش‌یافته و یا یکبار وجین شش هفته پس از سبز شدن ذرت، نتایجی مشابه علف‌کش کامل از نظر کنترل علف‌های هرز بدست آورد. بدیهی است کاهش مصرف علف‌کش‌ها به هر روش ممکن، می‌تواند گامی در راستای اهداف کشاورزی پایدار و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی باشد.

منابع

۱- پاک مهر، آ.، راستگو، م.، شکاری، ف.، صبا، ج.، وظایفی، م. و زنگانی، ا. ۱۳۹۰. تاثیر پرایمینگ سالیسیلیک اسید بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه لوبیا چشم بلبلی تحت تنش کم آبی در مرحله زایشی. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران. ۲(۱): ۵۳-۶۴.

۲- روانگرد، ش.، نصری، م. و صادقی، ف. ۱۳۹۴. برر سی کاربرد توام روش‌های کنترل علف‌های هرز و کود زیستی تثبیت کننده نیتروژن در کنترل علف هرز ذرت سینگل کراس ۷۰۴. پژوهش‌های زراعی در حاشیه کویر. ۱۲(۳): ۲۱۰-۱۹۷.

۳- صیامی، ر.، میر شکاری، ب.، فرح وش، ف.، ر شیدی، و. و تاری نژاد، ع. ر. ۱۳۹۶. اثر پرایمینگ بذر با سالیسیلیک اسید و تنش کم آبی بر فعالیت آنزیمی و عملکرد ذرت دانه ای. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۹(۳۴): ۳۵-۲۳.

۴- طریق الا سلامی، م.، کافی، م.، نظامی، ا. و ضرغامی، ر. ۱۳۹۶. تاثیر اسید سالیسیلیک در بهبود خسارت تنش سرمازدگی در هیبرید ذرت سینگل کراس ۴۰۰ (*Zea mays* L.). فرآیند و کارکرد گیاهی. ۶(۱۹): ۲۹۲-۲۸۱.

۵- عباس دخت، ح. و اصغرنیا، م. ۱۳۹۴. عملکرد و اجزای عملکرد ذرت متاثر از کنترل علف‌های هرز، اسموپرایمینگ و محلولپاشی عناصر ریزمغذی. نشریه علمی- پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۳۴): ۳۲۲-۳۰۷.

۶- مهدی زاده، ا. ۱۳۹۰. تأثیر پرایمینگ بذر در مزرعه، بر کنترل علفهای هرز و خصوصیات رشد ذرت (*Zea mays* L.) در همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی گرایش زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا. ۸۷ صفحه.

۷- میری زاده، آ. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر اختلاط علف کش نیکوسولفورون با اسید سالیسیلیک و مویان کوکووت بر رشد، عملکرد و کنترل علف‌های هرز ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود. ۱۱۰ صفحه.

۸- نصیری دهسرخی، ع. ۱۳۹۴. تاثیر امواج اولتراسونیک، پرایمینگ بذر و کاربرد علفکش بر رشد و عملکرد لوبیا چشم بلبلی (*Vigna sinensis*) و کنترل علف‌های هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه زراعت، دانشگاه صنعتی شاهرود. ۱۰۸ صفحه.

۹- نصیری دهسرخی، ع.، مکاریان، ح.، قلی پور، م. و عباس دخت، ح. ۱۳۹۶. تأثیر امواج فرا صوت و پرایمینگ بذر در تلفیق با مدیریت علفهای هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی (*Vigna sinensis* L.). پژوهش‌های حبوبات ایران. ۸(۲): ۱۴۰-۱۲۶.

۱۰- یدوی، ع.، آقاعلیخانی، م.، قلاوند، ا. و زند، ا. ۱۳۸۵. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و شاخص‌های رشد ذرت دانه ای (*Zea mays* L.) تحت رقابت با علف هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retoflexus* L.). پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ۶(۳): ۴۶-۳۱.

11- Abbasdokht, H. 2011. The effect of hydropriming and halopriming on germination and early growth stage of wheat (*Triticum aestivum* L.). Desert. 16: 61-68.

12- Afzal, I., Basra, S. M. A., Ahmad, R. and Iqbal, A. 2002. Effect of different seed vigor enhancement techniques on hybrid maize (*Zea mays* L.). Pakistan Journal of Agriculture Science. 39: 109-112.

13- Duman, I. 2006. Effect of seed priming with PEG and K3PO4 on germination and seedling growth in Lettuce. Pakistan Journal of Biology Science. 9(5): 923-928.

14- Evans, S.P., Knezevic, S.Z., Lindquist, J.L., Shapiro, C.A. and Blankenship, E.E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science. 51: 408-417.

15- Farooq, M., Aziz, T., Barsa, S. M. A., Cheema, M. A. and Rehman, H. 2008. Chilling tolerance in hybrid maize induced by seed priming with salicylic acid. Journal Agro Crop Science. 194: 161-168.

16- Hussein, M.M., Balbaa, L.K. and Gaballah M.S. 2007. Salicylic acid and salinity effects on growth of maize plants. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 3: 321-328.

17- Norsworthy J.K. and Oliveira M.J. 2004. Comparison of the critical period for weed control in wide and narrow تrow corn. Weed Science. 52: 802-807.

18- Norsworthy, J.K. and Frederick, J.R. 2005. Integrated weed management strategies for maize production on the southeastern coastal of North America. Crop Protection. 24: 119-126.

19- Rajcan, I.R. and Swanton, C.J. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and whole plant. Field Crop Research. 71: 139-150.

20- Rao, V.S. 2000. Principles of Weed Science. Science Publishers, Inc, New Hampshire.

21- Shakirova, F.M. and Bezrukova, M.V. 1997. Induction of wheat resistance against environmental salinization by salicylic acid. Biology Bullentin. 24: 109-112.

22- Yazdani, M., Bahmanyar, M.A., Pirdashti, H. and Esmaili, M.A. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms and plant growth promoting rhizobacteria on yield and yield components of corn. World Academy of Science, Engineering and Technology. 3: 2-12.

Bi-Quarterly Journal of Plant Production
Vol. 9, No. 1, Spring & Summer 2019

Effect of seed priming and weed management on yield and yield components of maize (*Zea mayz* L.)

Amin Allah Poudineh[1], Hassan Makarian*[2], Hamid Abbasdokht[2], Mehdi Baradaran Firouz Abadi[2], Abbas Nasiri Dehsorkhi[3]

1-Graduated M.Sc., Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahrood University of Technology
2-Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Shahrood University of Technology
3-PhD. Student in Agroecology, Faculty of Agriculture, University of Zabol
*Corresponding Author: h.makarian@yahoo.com

(Received: 29 March 2019; Accepted: 20 June 2019)

Abestract
In order to investigate the effect of integrated weed management on yield and yield components of maize (SC704) an experiment was conducted at the research field of Shahrood University of Technology as randomized complete blocks design with four replications. The treatments were; weed free, weedy, recommended herbicide dose (nicosulfuron 80 g.a.i. ha^{-1}), hydro priming + reduced herbicide dose (nicosulfuron 40 g.a.i. ha^{-1}), hydro priming + weeding 6 weeks after crop emergence, hydro-priming, hydro-priming + priming with salicylic acid + reduced herbicide dose, priming with salicylic acid, priming with salicylic acid + weeding, priming with salicylic acid + reduced herbicide dose, hydro-priming + priming with salicylic acid + weeding. The results indicated that no significant difference was observed in density and biomass of weeds between the combinations treatments (priming with salicylic acid + reduced herbicide dose and hydro-priming + priming with salicylic acid + weeding 6 weeks after emergence) and herbicide recommended dose treatment. Hydro-priming + reduced herbicide dose increased the biological yield by 25 and 45 percent in comparison to herbicide recommended dose and weed free treatments, respectively. The results indicated that hydro priming + reduced herbicide dose and priming with salicylic acid + reduced herbicide dose of nicosulfuron increased grain yield by 45.3% in comparison to weedy treatment. Based on the results of this experiment, seed priming in combination with reduced dose of herbicide and or with weeding, can effectively control weeds and increase crop yield and also reduce herbicide consumption.

Key words: Hydro-priming, reduced herbicide dose, salicylic acid.