Archive of SID

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و نهم، ۱۳۹۸

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاثیر زمان مصرف علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد گندم

عبدالفرید عبادتی[۱]، ابراهیم غلامعلی پور علمداری[۲]، زینب اورسجی[۳]، علی راحمی کاریزکی[۲]

دریافت: ۹۶/٤/۱۹ پذیرش: ۹۷/۱۱/۲

چکیده

آزمایشی جهت ارزیابی کارایی زمان مصرف علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های هرز و صفات رشدی، فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبدکاووس در سال زراعی ۱۳۹٤-۱۳۹۳ اجرا شد. تیمارها شامل علف‌کش‌های سولفوسولفورون+مت سولفورون متیل (توتال)، مزوسولفورون متیل+یدوسولفورون متیل+ ایمن کننده مفن پای دی اتیل (آتلانتیس)، مزوسولفورون+ یدوسولفورون+ دیفلوفنیکان+ ایمن کننده مفن پای دی اتیل (اتللو)، سولفوسولفورون (آپیروس)، اختلاط تری بنورون متیل (گرانستار) و کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) در دو زمان مصرف ابتدای پنجه‌زنی و ابتدای ساقه رفتن بود. عدم کاربرد علف‌کش‌ها و وجین دستی در دو زمان مورد بررسی نیز به‌عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که اعمال علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط گرانستار+تاپیک و وجین دستی در زمان‌های مختلف مصرف به‌همراه عدم کاربرد علف‌کش‌ها، اثر معنی‌داری بر صفاتی نظیر سطح برگ، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، میزان کلروفیل a، b و پرولین داشتند ($p<0.01$). با توجه به نتایج به‌دست آمده، مصرف علف‌کش‌ها در بیشتر موارد به‌همراه وجین دستی در زمان پنجه‌زنی کارایی آن‌ها را نسبت به مرحله ساقه رفتن افزایش داد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار آتلانتیس در ابتدای پنجه‌زنی معادل ۷۵۳۵ کیلوگرم در هکتار بود که با تیمار وجین، اتللو و آپیروس در ابتدای پنجه‌زنی به‌علاوه آتلانتیس در ابتدای ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. در مقابل، کمترین میزان معنی‌دار عملکرد دانه مربوط به علف‌کش آپیروس (۳۹۹۱ کیلوگرم در هکتار) در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن و عدم کاربرد علف‌کش‌ها (٤۳۰۵ کیلوگرم در هکتار) بود. مطابق نتایج، ۸ گونه علف‌هرز در هر پلات به‌تفکیک مورد شناسایی قرار گرفت. در مورد کنترل علف‌های هرز، علف‌کش آپیروس در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن دارای اثر کنترل کنندگی کمتری (۱٤/۸۳ درصد) بر علف‌های هرز نسبت به سایر تیمارهای علف‌کش بود. در مقابل بیشترین اثر کنترل کنندگی علف‌های هرز مربوط علف‌کش‌های توتال و آتلانتیس به ترتیب۵۰ و ٤۹/٤٤ درصد در زمان مصرف ابتدای پنجه‌زنی بود. هم‌چنین مشاهده شده است که علف‌هرز هفت بند (*Polygonum aviculare*) از بیشترین تراکم بوته در مترمربع برخوردار بود. در مجموع با توجه به کارایی بیشتر علف‌کش‌های دو منظوره در کنترل علف‌های‌هرز در زمان ابتدای پنجه‌زنی نسبت به اختلاط گرانستار و تاپیک، پیشنهاد به بکارگیری علف‌کش‌های دو منظوره به‌ویژه آتلانتیس در زمان ابتدای پنجه‌زنی جهت کاهش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌های قدیمی گرانستار و تاپیک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آپیروس، آتلانتیس، پرولین، توتال، شاخص برداشت، کلروفیل، گرانستار، هفت بند

عبادتی، ع.، ا. غلامعلی پور علمداری، ز. اورسنجی و ع. راحمی کاریزکی. ۱۳۹۸. تاثیر زمان مصرف علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد گندم. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۹: ۲۰۹-۱۹۲.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران
۲- استادیار گروه تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران- مسئول مکاتبات.
eg.alamdari@gmail.com
۳- استادیار گروه تولیدات گیاهی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از دلایل عمده کاهش محصول در گیاهان زراعی هجوم علف‌های هرز است. علف‌های هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه زراعی به این منابع شده و در نتیجه باعث کاهش تولید و افزایش هزینه آن می‌شوند (FAO, 2010). در بعضی نقاط دنیا مثل آمریکا علف‌های هرز سالانه ۵ میلیارد دلار خسارت به گیاهان زراعی وارد می‌سازند (محمددوست چمن‌آباد، ۱۳۹۰). بر اساس گزارش‌ها، میزان خسارت علف‌های هرز در اقلیم‌های سرد ایران مانند استان‌های آذربایجان غربی و کرمانشاه ۲۷ درصد، در اقلیم‌های معتدل مانند استان‌های تهران و خراسان ۱۷ درصد، در اقلیم‌های گرم مانند استان‌های خوزستان و فارس ۲۳ درصد و در اقلیم‌های خزری مانند استان گلستان ۲۸ درصد و میانگین خسارت علف‌های هرز در مزارع گندم کشور، ۲۳ درصد بوده است (زند و همکاران، ۱۳۸۷ a). در مزارع گندم و جو استان گلستان، ۵۲ گونه علف‌هرز متعلق به ۱۸ خانواده گیاهی شناسایی شده‌اند. حدود ۷۹ درصد علف‌های هرزی که در مزارع گندم و جو استان رشد می‌نمایند، یکساله و بقیه چندساله هستند. هم‌چنین، ۷۷ درصد علف‌های هرز دولپه‌ای و ۲۳ درصد تک لپه‌ای می‌باشند (باقرانی و همکاران، ۱۳۹۳). از آنجا که علف‌های هرز از نظر محیط رشد و دوره زندگی متفاوت هستند از یک روش خاص نمی‌توان در تمام شرایط برای کنترل مداوم و موثر آن‌ها استفاده کرد، ولی در عین حال در بین روش‌های کنترل علف‌های هرز استفاده از علف‌کش‌ها به‌دلیل کارایی و صرفه اقتصادی، جایگاه ویژه‌ای دارد و امروزه به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (داتا و همکاران، ۲۰۰۷). تکرار استفاده از یک علف‌کش یا علف‌کش‌های با نحوه عمل مشابه، از طریق فشار انتخاب بر روی بیوتیپ‌های مقاوم، باعث می‌شود که با گذشت زمان جمعیت‌های مقاوم زیاد شده و پس از گذشت چند سال، علف‌کش مورد نظر تأثیری بر روی این جمعیت نداشته باشد (ملوری – اسمیت و ناموتس، ۲۰۰۶). اولین پیشگامان اختلاط در علف‌کش‌ها کرافت و کلیری در سال ۱۹۳۶ بودند. افزایش طیف کنترل علف‌های هرز، کاهش تعداد دفعات سمپاشی، کاهش ورود مواد شیمیایی به محیط زیست، با استفاده از اثرات هم‌افزایی (سینرژیستی) آن‌ها، کاهش باقی مانده علف‌کش در خاک و محصول زراعی با استفاده از غلظت پایین علف‌کش‌ها، جلوگیری از توسعه مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها همگی از اهداف اختلاط علف‌کش‌ها است (زند و همکاران، ۱۳۸۷ b). گودرزی و همکاران (۱۳۸۶) با مقایسه علف‌کش‌های دو منظوره آسرت، آپیروس، شوالیه و تک منظوره گرانستار و تاپیک در مهار علف‌های هرز گندم گزارش نمودند که کمترین وزن خشک آن‌ها از علف‌کش شوالیه به‌دست آمد، و در مقابل کمترین درصد کنترل و بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به علف‌کش دو منظوره آسرت بود. بنابراین آن‌ها بیان نمودند که علف‌کش شوالیه می‌تواند جایگزین مناسبی برای اختلاط تاپیک + گرانستار باشد. استیون و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که علف‌کش مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل (شوالیه) با وجودی که علف‌های هرز مزارع گندم را به خوبی کنترل می‌کند تأثیر نامطلوبی بر گندم ندارد. زمانبندی کاربرد علف‌کش‌ها برای به حداکثر رساندن فعالیت‌ها بر روی علف‌های هرز و به حداقل رساندن تأثیرات منفی آن‌ها بر روی گیاهان زراعی می‌باشد. مهمترین دلیل این امر وقوع تغییراتی در فیزیولوژی گیاهان زراعی است که عمدتاً در مراحل تغییر فاز رویشی به زایشی رخ می‌دهد به‌طوری‌که گیاه زراعی در این مراحل نسبت به علف‌کش‌ها حساسیت بیشتری یافته که می‌تواند منجر به کاهش عملکرد آن گردد (نایس و همکاران، ۲۰۰۳). سعدی آل کثیر و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی اثر زمان کاربرد علف‌کش‌های دو منظوره بر کنترل علف های هرز و عملکرد دانهٔ گندم در شرایط اقلیمی شوشتر گزارش نمودند که بیشترین و کمترین عملکرد دانه گندم به ترتیب به علف‌کش‌های توتال (سولفوسولفورن+ متسولفورون) و شوالیه (مزوسولفورون+یدوسولفورون) اختصاص یافت. کاربرد علف‌کش‌ها در ابتدای پنجه‌زنی نتایج مطلوب‌تری در مقایسه با زمان کابرد آن‌ها در ابتدای ساقه رفتن داشت. مصرف علف‌کش‌ها در مرحلهٔ پنجه‌زنی، میانگین عملکرد دانه را نسبت به تیمار ساقه رفتن، ۱۰ درصد افزایش داد. به‌طورکلی، کاربرد علف‌کش توتال در ابتدای پنجه‌زنی ضمن کاهش تعداد علف‌های هرز در مقایسه با سایر تیمارها، باعث افزایش معنی‌دار عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم شد. با توجه به این‌که در زمان مصرف علف‌کش‌ها در اغلب موارد شرایط آب و هوایی اجازه دوبار سمپاشی جهت کنترل جداگانه علف‌های هرز پهن برگ و نازک برگ را در مزارع گندم استان گلستان را نمی‌دهد و از سوی دیگر مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌هایی نظیر تاپیک و گرانستار و اثر سوء آن‌ها بر گندم، لذا استفاده از علف‌کش‌های دو منظوره و یا اختلاط علف‌کش‌ها، امری ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، انتخاب بهترین نوع علف‌کش دو منظوره و یا اختلاط علف‌کش‌ها با رویکرد ارزیابی تاثیر زمان‌های مصرف این

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های هرز و خصوصیات فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد گندم بود.

مواد و روش‌ها

آزمایشی به‌منظور ارزیابی اثر علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط علف‌کش‌های گرانستار+ تاپیک بر کنترل علف‌های هرز و برخی از خصوصیات رشدی، فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در زمان‌های مختلف مصرف در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس، با طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی و عرض ۳۷ درجه و ١٦ دقیقه شمالی، ارتفاع ٤٧ متر از سطح دریا، با متوسط بلند مدت بارندگی سالیانه ٤٢٨ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت حداکثر ۲۹ درجه سلسیوس و حداقل ۳ درجه سلسیوس در سال زراعی ۹٤-۱۳۹۳ انجام شد. شهرستان گنبدکاووس از نظر آب و هوایی جزء اقلیم مدیترانه‌ای و دارای فصل تابستان نسبتاً گرم و خشک می‌باشد به‌طوری که ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز از سال آبی خشک می‌باشد.

قبل از اجرای این آزمایش خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بدین منظور از شش نقطه از اعماق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری سطح خاک به‌وسیله اوگر به‌طور تصادفی نمونه‌گیری شد، طوری‌که هر نمونه حدوداً حاوی ۳ کیلوگرم خاک بود. سپس خاک هر شش نمونه با هم به‌خوبی مخلوط گردید. از نمونه مرکب حاصل، یک نمونه ٤ کیلوئی تهیه و برای تجزیه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاک‌شناسی شهرستان کلاله منتقل گردید. مطابق تجزیه خاک، میزان هدایت الکتریکی (۱/۲ میلی زیمنس بر سانتی‌متر)، pH (۷/۸)، کربن آلی (۰/۷۵ درصد)، نیتروژن (۰/۱۱ درصد)، فسفر قابل جذب (۷ پی پی ام)، پتاسیم قابل جذب (۱۵۰ پی پی ام) و بافت خاک (لومی سیلتی) بود.

این آزمایش در قطعه زمینی به مساحت ۳۰۰ مترمربع به‌صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل علف‌کش‌های سولفوسولفورون+مت سولفورون متیل (توتال)، مزوسولفورون متیل+یدوسولفورون متیل+ ایمن کننده مفن پای دی اتیل (آتلانتیس)، مزوسولفورون+ یدوسولفورون+ دیفلوفنیکان+ ایمن کننده مفن پای دی اتیل (اتللو)، سولفوسولفورون (آپیروس)، اختلاط تری بنورون متیل (گرانستار) و کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) بود که بر اساس سیستم کد بندی زادوکس در زمان ابتدای پنجه‌زنی (۲۱ زادوکس) و تشخیص اولین گره قابل لمس ساقه (۳۱ زادوکس) برای کنترل علف‌های هرز گندم رقم کوهدشت اعمال شد. تیمارهای شاهد شامل عدم کاربرد علف‌کش‌ها، وجین در ابتدای پنجه‌زنی و وجین در ابتدای ساقه رفتن بود. زمین مورد نظر با انجام یک شخم و دو دیسک آماده‌سازی گردید. کودهای پایه نیز بر اساس آزمون خاک توسط آزمایشگاه خاک‌شناسی به‌صورت ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به‌صورت پایه و ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره به‌صورت پایه و سرک، به‌طور دستی در بستر خاک توزیع و با دیسک به خاک اضافه شد تا با خاک مخلوط و در عمق مورد نظر قرار گیرد. پس از کرت‌بندی بذور گواهی شده گندم رقم کوهدشت با خطی‌کار به میزان ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم در مورخ بیست و چهارم آذر نود و سه کشت شد و پس از سبز شدن با رعایت فاصله بوته‌ها، بوته‌های اضافه حذف و کرت‌ها به ابعاد ۲ در ٤ متر به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع رسانده شد. به‌طوری‌که بین خطوط نیز ۱۵ سانتی‌متر فاصله در نظر گرفته شده و بوته‌های اضافه حذف گردید.

سموم مورد نظر بر اساس میزان توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات وزارت جهاد کشاورزی مورد استفاده قرار گرفتند. به‌طوری‌که سم گرانستار و تاپیک متعلق به شرکت گل سم به ترتیب به میزان ۲۵ گرم و ۱ لیتر در هکتار به‌صورت توام مصرف شد. علف‌کش توتال نیز ساخت شرکت UPL هندوستان بوده و به میزان ٤۰ گرم به‌همراه ۱۲۵۰ میلی‌لیتر سورفکتانت در هکتار اعمال گردید. دو علف‌کش آتلانتیس و اتللو نیز متعلق به شرکت بایر آلمان بوده و میزان مصرفی آن‌ها نیز به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و علف‌کش آپیروس متعلق به شرکت گیاه به میزان ۲٦/٦ گرم در هکتار مصرف شد. سمپاشی زمان اول (اوایل پنجه‌زنی) در مورخ بیست و پنجم بهمن نود و سه و زمان دوم سمپاشی (ابتدای ساقه رفتن) نیز در مورخ دوازدهم اسفند نود و سه انجام شد. در این مطالعه، سمپاش ۵ لیتری تلمبه‌ای با نازل فلوت جت (شره‌ای) ساخت ترکیه مورد استفاده قرار گرفت که در ابتدا و قبل از اعمال در زمین خالی با فشار ۲ بار کالیبره گردید و سپس در کرت‌های آزمایشی با توجه به نقشه طرح، اعمال گردید.

اندازه‌گیری صفات رشدی، فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد گندم و تراکم علف‌های هرز

سطح برگ در بوته، ۲۰ روز بعد از زمان سمپاشی دوم (۲۰ روز بعد از تشخیص اولین گره قابل لمس ساقه) اندازه‌گیری شد. بدین صورت‌که ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی در هر کرت

www.SID.ir

Archive of SID

انتخاب و با استفاده از دستگاه سطح برگ‌سنج مدل Delta-t، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، ۱۰ بوته در زمان گل‌دهی (٦٥ زادوکس) به‌صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و میانگین آن‌ها گزارش شد. در مورد اجزای عملکرد دانه مانند تعداد سنبله در مترمربع یک مترمربع از کرت با در نظر گرفتن اثر حاشیه از قسمت داخلی از سطح خاک برداشت و متوسط آن‌ها گزارش شد. تعداد دانه در سنبله، به‌طور تصادفی ۱۰ سنبله را از کل سنبله‌های همان یک مترمربع جدا کرده و پس از جدا کردن همه دانه‌های آن‌ها، شمارش گردیدند و از تقسیم تعداد دانه‌ها بر تعداد سنبله‌ها، تعداد دانه در هر سنبله به‌دست آمد. وزن هزار دانه با اندازه‌گیری وزن ۱۰۰ دانه با ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم و سپس تعمیم آن به ۱۰۰۰ دانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با برداشت یک مترمربع از هر کرت به‌دست آمد. در این آزمایش شاخص برداشت نیز با استفاده از رابطه (۱) محاسبه گردید (نتانوس و کوتروباس، ۲۰۰۲).

$$HI= GY/BY\times100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن GY: عملکرد دانه و BY: عملکرد بیولوژیک می باشد.

سنجش کلروفیل a، b بر اساس روش استون سرد انجام شد. بدین ترتیب که مقدار ۰/۱ گرم از بافت برگ پرچم تازه در مرحله گل‌دهی با ۱۰ میلی‌لیتر استون سرد ۸۰ درصد کاملاً له گردید. محلول حاصل با دور پایین ۱۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ (مدل Sigma 1-14، ساخت آلمان) شد. سپس فاز محلول از فاز جامد جدا گردید و با استون سرد ۸۰ درصد به حجم معین ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج‌های ٦٤٥ و ٦٦٣ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتو متر با مدل Biochrom Libera- S22 خوانده شد. سپس مقدار کلرفیل a، b و کل بر حسب میلی‌گرم در یک گرم وزن تازه مطابق روابط ذیل محاسبه گردید (آرنون، ۱۹٤۹).

$$Chl\ a = [12.7\ (D663) - 2.69\ (D645)] \times V/(1000\times W) \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$Chl\ b = [22.9\ (D645) - 4.68\ (D663)] \times V/(1000\times W) \quad \text{رابطه (۲)}$$

در این معادله D: میزان جذب نوری خوانده شده در طول موج مربوطه (نانومتر) V: حجم عصاره (میلی‌گرم) W: وزن نمونه تر (گرم). Chla: کلروفیل a با طول موج ٦٦٣ نانومتر Chlb: کلروفیل b با طول موج ٦٤٥ نانومتر

برای اندازه‌گیری محتوی پرولین، ۵۰۰ میلی‌گرم نمونه تازه برگ پرچم در مرحله گل‌دهی با ۱۰ میلی‌لیتر سولفوسالیسیلیک اسید ۳ درصد مخلوط و سپس مخلوط حاصل با کاغذ صافی، صاف گردید. دو میلی‌لیتر از مخلوط حاصل را در داخل لوله آزمایش ریخته و سپس دو میلی‌لیتر استیک اسید گلاسیال و دو میلی‌لیتر اسید ناین هیدرین اضافه گردید. در مرحله بعدی برای مدت یک ساعت در حمام آب جوش (مدل Arian Azma – ساخت ایران) قرار داده شد. جهت خاتمه واکنش در بشر حاوی یخ ریخته و لوله آزمایش در آن قرار داده شد. ٤ میلی‌لیتر تولوئن به محلول حاصل اضافه شد و برای مدت ۲۰ تا ۳۰ ثانیه به‌خوبی تکان داده، به‌طوری که لایه رویی قرمز صورتی رنگ تولوئن، نمایان گردد. سپس این لایه جدا و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با مدلBiochrom libera- S22 در طول موج ۵۲۰ نانومتر خوانده شد. در پایان، میزان پرولین در نمونه مورد بررسی با استفاده از نمودار استاندارد بر حسب میلی‌گرم در یک گرم ماده خشک گیاه، برآورد شد (بیتس و همکاران، ۱۹۷۳).

برای تعیین تراکم علف‌های هرز، ۲۰ روز بعد از کاربرد تیمارهای علف‌کش در زمان ساقه‌رفتن، کوادرات‌هایی به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متری بکاربرده شد. به‌طوری که سه کوادرات به‌صورت تصادفی در هر کرت آزمایشی انداخته و علف‌های هرز موجود در هر کرت به تفکیک شناسایی و بر اساس تراکم آن‌ها بر اساس میانگین سه کوادرات در مترمربع گزارش گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها مورد بررسی و داده‌های غیر نرمال، توسط نرم افزار Minitab با نسخه ١٤ نرمال گردید. سپس داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS با نسخه ۹/۱ مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. مقایسه میانگین داده‌ها با کمک آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار حفاظت شده (زمانی‌که آماره F معنی‌دار) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات رشدی، عملکرد، اجزای عملکرد، میزان کلروفیل a، b و پرولین گندم (میانگین مربعات)

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح برگ	ارتفاع بوته	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	میزان کلروفیل a	میزان کلروفیل b	میزان پرولین
بلوک	۲/۰۰	۱۱۲۴۹/۷۴^{ns}	۰/۹۱۱۷^{ns}	۳۵۵۲/۴۲^{ns}	۵/۲۲۱^{ns}	۲/۰۰^{ns}	۱۵۲۹۲^{ns}	۱۳۲۳۹۸۸*	۴۴/۱۰*	۰/۰۰۶^{ns}	۰/۰۰۱۴^{ns}	۱۴/۶۲۲^{ns}
تیمار	۱۲/۰۰	۱۱۷۳۵۹**	۵/۲۴۴^{ns}	۱۶۴۳۱/۴۰**	۱۷/۳۳۲**	۰/۴۵۵^{ns}	۵۰۳۶۱۵۷**	۴۱۳۴۵۸۵**	۸۶/۳**	۰/۲۴۳**	۰/۰۸۷**	۲۵۶/۲۴۷**
خطا	۲۴/۰۰	۲۱۷۵۲	۳/۳۲	۱۴۷۴/۷۸	۴/۱۲۳	۰/۸۷	۴۳۱۱۴۷	۳۶۴۶۲۹	۱۲/۹۰	۰/۰۵۳	۰/۰۱۱	۱۶/۰۵۴
ضریب تغییرات		۵/۲۶	۲/۰۶۵	۷/۲۷	۵/۹۸	۸۸۰۳	۳/۵۶	۱۰/۰۰	۱۱/۰۰	۱۱/۴۶	۱۳/۳۸۳	۵/۵۳

ns، *،**: به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج صفات رشدی، عملکرد، اجزای عملکرد و میزان کلروفیل و پرولین گندم

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عدم مصرف علف‌کش‌ها، تیمار وجین و علف‌کش‌های توتال، اتللو، آتلانتیس، آپیروس و اختلاط گرانستار و تاپیک در زمان‌های مختلف مصرف اثر معنی‌داری بر صفات سطح برگ، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، میزان کلروفیل a، b، کل و پرولین در سطح احتمال یک درصد داشتند. در مقابل اثر این تیمارها بر ارتفاع و وزن هزار دانه معنی‌دار نبود. هم‌چنین این مطالعه نشان داد که اثر بلوک در دو صفت عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

سطح برگ

بر اساس نتایج به‌دست آمده از سطح برگ گندم ناشی از اختلاط گرانستار و تاپیک، علف‌کش‌های دو منظوره و وجین در زمان‌های مختلف مصرف و عدم کاربرد علف‌کش‌ها، بیشترین میزان سطح برگ در بوته مربوط به علف‌کش دو منظوره اتللو در ابتدای پنجه‌زنی (۳۰۵۵ سانتی‌متر مربع در بوته) بود که اختلاف معنی‌داری با برخی از تیمارهای علف‌کش نشان نداد، لذا در یک گروه از لحاظ آماری قرار گرفتند. کم‌ترین مقدار این صفت مربوط به تیمار عدم کاربرد علف‌کش‌ها (۲۳۷٦ سانتی‌مترمربع) بود که نسبت به تیمار وجین در ابتدای پنجه‌زنی ۱۷/۷۰ درصد کاهش نشان داد. دلیل این کاهش مربوط به تراکم بالای علف‌هرز و رقابت برای پتانسیل‌های محیطی بود که در این مطالعه مشاهده شده است. بنابراین با تشدید رقابت علف‌های هرز، سطح برگ کاهش می‌یابد. هم‌چنین این مطالعه نشان داد که تأخیر در زمان وجین در ابتدای ساقه رفتن گندم باعث کاهش سطح برگ معادل ۱۳/۷۱ درصد نسبت به وجین در ایتدای پنجه‌زنی شده است (جدول ۲). مارتین و همکاران (۲۰۰۱) و امدور- رامیرز (۲۰۰۲) گزارش نمودند که تـاخیر در زمـان ظهـور علف‌های هرز، به‌دلیل سایه اندازی بیشتر گیاه زراعی در پی بسته شدن پوشش گیاهی، قـدرت رقابـت علـف‌هـای هرز کاهش یافته و تا جایی ادامه می‌یابد که اساساً قدرت رقابت بـا گیـاه زراعـی را از دسـت داده و تـأثیری کمی بـر آن می‌گذارد. در این مطالعه با بکارگیری علف‌کش‌های آپیروس، آتلانتیس، توتال و گرانستار+ تاپیک، سطح برگ در مرحله ساقه رفتن گندم نسبت به اعمال آن‌ها در ابتدای پنجه‌زنی از روند افزایشی ضعیفی برخوردار بود. این شاید به‌دلیل توسعه بیشتر سطح برگ گندم بعد از اعمال سموم در مرحله ساقه رفتن باشد. در مورد علف‌کش اتللو، بیشترین سطح برگ در ابتدای پنجه‌زنی نسبت به مرحله ساقه رفتن به‌دست آمد. این امر می‌تواند به‌دلیل سوزانندگی بیشتر این سم در مرحله ابتدای ساقه رفتن باشد. (علائم این سوزانندگی در این آزمایش و مزارع اطراف مشاهده شد). با توجه به عدم تاثیر پذیری سطح برگ گندم نسبت به ارتفاع تحت تیمار علف‌کش‌ها و وجین در زمان‌های مختلف به‌همراه عدم کاربرد علف‌کش‌ها (جدول ۱) می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات سطح برگ گندم کوهدشت بر خلاف ارتفاع تابعی از زمان اعمال سموم می‌باشد. بر اساس این مطالعه، سطح برگ رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد بیولوژیک نشان داد. همبستگی صفت مورد بررسی با تعداد سنبله در مترمربع و عملکرد دانه نیز مثبت ولی غیر معنی‌دار بود. رابطه سطح برگ با تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، کلروفیل a و b، و پرولین منفی و غیرمعنی‌دار بود (جدول ۳). با توجه به رابطه معنی‌دار سطح برگ با عملکرد دانه می توان نتیجه گرفت که علف‌کشی که بر سطح برگ اثر منفی بگذارد، نتیجتاً منجر به کاهش عملکرد خواهد شد. در مجموع با توجه به رابطه مثبت سطح برگ با عملکرد دانه گندم تحت تیمار کاربرد علف‌کش‌ها، وجین و عدم وجین، می‌توان نتیجه گرفت که کنترل علف‌های هرز در دو زمان مورد بررسی نقش بسزایی در سطح برگ و بمراتب عملکرد دانه خواهد داشت. سروده و همکاران (۲۰۱٤) گزارش نمودند که بین شاخص سطح برگ با عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

تعداد سنبله در مترمربع

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد سنبله در مترمربع مربوط به مصرف علف‌کش توتال در ابتدای پنجه‌زنی معادل ٦۱۹/۵ بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با علف‌کش آتلانتیس در ابتدای پنجه‌زنی (٦۱۳)، آپیروس در ابتدای پنجه‌زنی (٦۰۹/۵)، اتللو در ابتدای پنجه‌زنی (۵۹۳/۵) و وجین در ابتدای پنجه‌زنی (۵۸۳/۲۳) نشان ندادند. کمترین میزان معنی‌دار تعداد سنبله در مترمربع مربوط به عدم وجین و آپیروس در ابتدای ساقه رفتن به ترتیب معادل ٤۱۵ و ٤۰۱/۵ بود (جدول ۲). تفاوت در تعداد سنبله در مترمربع بین دو تیمار وجین در زمان اوایل پنجه‌زنی و ابتدای ساقه رفتن می‌تواند به‌دلیل بهینه شدن شرایط از جمله بهینه شدن شرایط مناسب رشد نظیر دسترسی مناسب به مواد غذایی، تهویه و رطوبت مناسب و غیره

www.SID.ir

Archive of SID

برای پنجه‌زنی بیشتر باشد در حالی‌که وجین در مرحله ساقه رفتن هیچ تاثیری بر تعداد پنجه در گیاه ندارد. این مطالعه هم‌چنین نشان داد که مصرف علف‌کش‌ها در زمان پنجه‌زنی منجر به افزایش تعداد سنبله در مترمربع نسبت به زمان ساقه رفتن گردید. این امر به‌واسطه حساسیت بیشتر علف‌های هرز به علف‌کش‌ها در ابتدای پنجه‌زنی می‌باشد. از سوی دیگر، کنترل زود هنگام علف‌های هرز توسط برخی از سموم موجب بسته شدن بموقع کانوپی و بمراتب افزایش سطح سایه انداز گندم می‌شود که در نهایت منجر به افزایش توان رقابت گندم با جمعیت علف‌های هرز گردید. سعدی آل کثیر و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی اثر زمان کاربرد علف‌کش‌های دو منظوره بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد دانهٔ گندم در شرایط اقلیمی شوشتر گزارش نمودند که بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح به مصرف علف‌کش توتال در زمان پنجه زنی تعلق داشت. زیدعلی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش نمودند که افزایش تعداد سنبله در مترمربع در تیمار وجین و علف‌کش در ابتدای پنجه‌زنی به‌دلیل کاهش رقابت علف‌هرز با گندم می‌باشد که به این دلیل گندم موفق شده در تیمارهای استفاده از علف‌کش به‌دلیل از بین بردن علف‌های هرز عناصر غذایی، رطوبت و نور بیشتری را جذب کرده و از آن‌ها در جهت تولید سنبله استفاده نماید. ابراهیم پور و همکاران (۱۳۹۰) کاهش تعداد سنبلچه بارور و تعداد دانه گندم در اثر رقابت علف‌های هرز را گزارش نمودند. مطابق جدول ۳، رابطه تعداد سنبله در مترمربع با تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه و شاخص برداشت مثبت و معنی‌دار بود. اما این صفت همبستگی مثبت و غیر معنی‌داری با عملکرد بیولوژیک، میزان کلروفیل a و b و پرولین نشان داد. هم‌چنین رابطه منفی و غیر معنی‌داری بین تعداد سنبله و سطح برگ برقرار بود. براساس نتایج می‌توان نتیجه گرفت که تعداد سنبله جزء اصلی عملکرد دانه در گندم است و بیشترین تأثیر را بر عملکرد دانه دارد و وابستگی عملکرد دانه به تعداد سنبله در واحد سطح با تأخیر در وجین و زمان سمپاشی بیشتر می‌شود. همبستگی بالای عملکرد دانه با این جزء از عملکرد ($r=0.978$) این باور را تأیید می‌نماید. منان و زندسترا (۲۰۰۵) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهمترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند.

تعداد دانه در سنبله

مقایسه میانگین اثرات علف‌کش‌ها، عدم مصرف علف‌کش‌ها و وجین نشان داد که بیشترین تعداد دانه در سنبله به علف‌کش اتللو (۳۷/۹۰) در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن تعلق داشت. اگرچه با برخی از تیمارها نظیر توتال و و وجین در ابتدای پنجه‌زنی و آتلانتیس در هر دو زمان مصرف اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. کمترین این میزان مربوط به تیمار عدم کاربرد علف‌کش‌ها و آپیروس در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن به ترتیب معادل معادل ۳۱/۵ و ۲۹/۷۵ بود (جدول ۲). کوزنس (۱۹۹۸) گزارش کرد که در اثر رقابت علف‌های هرز با گندم تعداد دانه در سنبله کاهش می یابد. حضور علف‌هرز در مرحله زایشی منجر به کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به سمت دانه می‌گردد و با کاهش انتقال مواد آسیمیلاسیون تعداد دانه با محدودیت مواجه و کاهش می یابد. افزایش تعداد دانه در سنبله در ابتدای پنجه‌زنی تحت کاربرد وجین و علف‌کش‌ها بجزء اتللو علی رغم افزایش تعداد سنبله در مترمربع می‌تواند به‌دلیل کفایت تولیدات مواد فتوسنتزی و تراکم مناسب در کاشت گندم رقم کوهدشت باشد. تاواها و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نمودند که سمپاشی بی موقع علف‌کش می‌تواند باعث افت تعداد دانه در سنبله شود. ولی کاربرد علف‌کش در مرحله رشدی مناسب می‌تواند تعداد دانه در سنبله را افزایش دهد. در مورد علف‌کش اتللو، به‌دلیل افزایش سطح برگ و پنجه بارور در زمان کاربرد ابتدای پنجه‌زنی نسبت به زمان ساقه رفتن و در نتیجه عدم کفایت تولیدات فتوسنتزی برای پر شدن دانه منجر به کاهش تعداد دانه در سنبله می‌شود. به‌طورکلی کاهش معنی‌دار سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله در زمان مصرف علف‌کش‌ها در ابتدای ساقه رفتن نشان‌دهنده لزوم اعمال تیمار علف‌کش‌ها در مرحله ابتدای رشدی گیاه زراعی گندم می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات رشدی، عملکرد، اجزای عملکرد، میزان کلروفیل a، b و پرولین گندم

تیمار	زمان	سطح برگ (سانتی‌مترمربع بر بوته)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم بر هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	کلروفیلa (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)	پرولین (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)
عدم کاربرد علف‌کش	–	۲۳۷۶^{e}	۴۱۵/۰۰^{ef}	۳۱/۵۰^{de}	۴۳۰۵^{cd}	۱۶۵۰۰^{fg}	۲۶/۱۰^{de}	۱/۹۸^{bc}	۰/۶۷^{fgh}	۶۲/۵۲^{g}
وجین	ابتدای پنجه زنی	۲۸۸۷^{ab}	۵۸۳/۲۳^{ab}	۳۶/۵۳^{abc}	۷۰۸۷^{a}	۱۸۲۰۰^{de}	۳۸/۹۵^{a}	۲/۳۱^{ab}	۱/۱۲^{a}	۵۴/۸۲^{h}
وجین	ابتدای ساقه رفتن	۲۵۳۹^{dc}	۵۱۱/۵۰^{cd}	۳۱/۷۵^{de}	۵۳۹۲^{b}	۱۶۲۰۰^{g}	۳۳/۳۶^{abc}	۲/۰۶^{bc}	۰/۸۵$^{b-e}$	۶۹/۳۰^{ef}
گرانستار و تاپیک	ابتدای پنجه زنی	۲۸۱۲^{abc}	۵۱۵/۰۰^{cd}	۳۳/۱۵^{cde}	۵۷۳۴^{b}	۱۹۴۵۰^{bc}	۳۲/۶۳^{bc}	۲/۳۱^{ab}	۰/۸۱۳$^{c-f}$	۶۳/۷۱^{gh}
گرانستار و تاپیک	ابتدای ساقه رفتن	۲۹۷۵^{a}	۴۶۶/۵۰^{de}	۳۲/۳۰^{de}	۵۱۳۵^{bc}	۱۷۵۶۵^{ef}	۲۶/۴۳^{de}	۱/۷۶^{c}	۰/۵۸۳^{gh}	۷۱/۰۵^{de}
توتال	ابتدای پنجه زنی	۲۸۱۷^{abc}	۶۱۹/۵۰^{a}	۳۴/۵۶$^{a-d}$	۷۱۶۲^{a}	۱۹۵۰۰^{b}	۳۶/۷۷^{ab}	۱/۶۹^{c}	۰/۷۲$^{d-g}$	۷۸/۸۰^{abc}
توتال	ابتدای ساقه رفتن	۲۸۵۴^{abc}	۵۰۳/۵۰^{cd}	۳۲/۵۶^{de}	۵۴۳۲^{b}	۱۶۳۵۰^{fg}	۲۹/۷۱^{cd}	۱/۷۸^{c}	۰/۵۳^{h}	۷۹/۴۴^{abc}
اتللو	ابتدای پنجه زنی	۳۰۵۵^{a}	۵۹۳/۵۰^{ab}	۳۴/۳۵^{bcd}	۷۳۴۲^{a}	۲۰۶۱۶^{a}	۳۵/۶۳^{abc}	۲/۵۹^{a}	۱/۰۱^{ab}	۷۷/۲۷^{bcd}
اتللو	ابتدای ساقه رفتن	۲۶۲۶^{dc}	۴۸۴/۰۰^{dc}	۳۷/۹۰^{a}	۵۵۴۱^{b}	۱۷۰۰۰^{fg}	۳۲/۵۳^{bc}	۱/۹۸^{bc}	۰/۶۷$^{e-h}$	۸۴/۰۶^{a}
آتلانتیس	ابتدای پنجه زنی	۲۶۴۲^{bcd}	۶۱۳/۰۰^{a}	۳۶/۶۳^{ab}	۷۵۳۵^{a}	۱۹۲۰۰^{bcd}	۳۹/۳۰^{a}	۲/۲۸^{ab}	۰/۹۰۶^{bc}	۸۰/۳۸^{abc}
آتلانتیس	ابتدای ساقه رفتن	۲۹۶۸^{a}	۵۴۷/۷۳^{bc}	۳۶/۳۰^{abc}	۶۷۷۶^{a}	۱۹۱۰۰^{bcd}	۳۵/۴۷^{abc}	۱/۹۴^{bc}	۰/۸۵۳^{bcd}	۸۳/۵۹^{ab}
آپیروس	ابتدای پنجه زنی	۲۹۱۹^{a}	۶۰۹/۵۰^{ab}	۳۳/۷۵^{bcd}	۶۷۸۵^{a}	۱۹۱۰۰^{bcd}	۳۵/۴۸^{abc}	۱/۷۰^{c}	۰/۸۸^{bcd}	۶۲/۹۲^{fg}
آپیروس	ابتدای ساقه رفتن	۲۹۳۱^{a}	۴۰۱/۵۰^{f}	۲۹/۷۵^{e}	۳۹۹۱^{d}	۱۸۸۰۰^{bcd}	۲۱/۳۰^{e}	۱/۷۸^{c}	۰/۶۵^{fgh}	۷۳/۹۷^{cde}
LSD5%		۲۴۸	۶۴/۷۵	۳/۴۲	۱۰۱۷/۶	۱۱۰۶/۵	۶/۰۶	۰/۳۹	۰/۱۷۸	۶/۷۵۲

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری دارند (LSD)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج ضرایب همبستگی صفات رشدی، عملکرد، اجزای عملکرد، میزان کلروفیل a، b و پرولین گندم

صفات	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
سطح برگ	۱								
تعداد سنبله	ns۰/۱٤٦	۱							
تعداد دانه در سنبله	ns-۰/٥٤	**۰/۸۰٦	۱						
عملکرد بیولوژیک	*۰/٥٦۸	ns۰/٥۰۱	ns۰/٤۸٥	۱					
عملکرد دانه	ns۰/۸۳	**۰/۹۷۸	**۰/۹۰۹	ns۰/٥۳۹	۱				
شاخص برداشت	ns-۰/۱۱۹	**۰/۹۲۸	**۰/۸٤۸	ns۰/۲۱۲	**۰/۹۳٦	۱			
کلروفیل a	ns-۰/٥۱٤	ns۰/۰۲٦	ns۰/۳۷۲	ns-۰/٤٤٦	ns۰/۱٤٥	ns۰/۳٥٥	۱		
کلروفیل b	ns-۰/٤۳۷	ns۰/۲٦٤	ns۰/۳۷۸	ns-۰/۳٦۸	ns۰/۳۰۲	ns۰/٥۱٦	**۰/۷٤٥	۱	
پرولین	ns۰/۲۸۰	ns۰/۰۳٦	ns۰/۱۱٦	ns۰/۲۷۳	ns۰/۰۷٤	ns-۰/۰۲۸	ns۰/۰۱٤	ns-۰/۲۸٦	۱

ns، *،**: به ترتیب نشاندهنده عدم، معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد

بر اساس نتایج، تعداد دانه در سنبله رابطه مثبت و معنی‌داری را با تعداد سنبله در مترمربع، عملکرد دانه و شاخص برداشت نشان داد. اما همبستگی تعداد دانه در سنبله با عملکرد بیولوژیک، کلروفیل a، b و به‌علاوه پرولین مثبت ولی غیر معنی‌دار بود. هم‌چنین یک رابطه منفی و غیر معنی‌داری بین تعداد دانه در سنبله و سطح برگ مشاهده شد (جدول ۳). وجود رابطه مثبت و معنی‌دار تعداد دانه در سنبله با عملکرد دانه موکد این امر است که افزایش تعداد دانه در سنبله تا حدود زیادی قادر به توجیه افزایش تعداد دانه در مترمربع و نتیجتاً عملکرد دانه می‌باشد. با توجه به عدم معنی‌داری وزن هزار دانه تحت تیمارهای مختلف، می‌توان نتیجه گرفت که وزن هزار دانه قادر به جبران کاهش تعداد دانه در سنبله نمی‌باشد. بر اساس گزارش محققان، تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله اثرات مستقیم و مثبتی روی عملکرد دانه داشتند (اردوینی و همکاران، ۲۰۰٦). گزارش شده است که بهبود عملکرد در درجه اول ناشی از افزایش تعداد دانه در سنبله است (کافی و همکاران، ۱۳۸۳)

عملکرد دانه

با توجه به نتایج به‌دست آمده، بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار آتلانتیس در ابتدای پنجه‌زنی معادل ۷٥۳٥ کیلوگرم در هکتار بود که با تیمار وجین، اتللو و آپیروس در ابتدای پنجه‌زنی و آتلانتیس در ابتدای ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، لذا در یک گروه از لحاظ آماری قرار گرفتند. در حالی‌که کمترین عملکرد دانه مربوط به علف‌کش آپیروس در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن (۳۹۹۱ کیلوگرم در هکتار) بود که از لحاظ آماری با عدم مصرف علف‌کش‌ها در گروه یکسانی قرار گرفتند (جدول ۲).

بر اساس نتایج، کاهش عملکرد دانه در تیمار عدم کاربرد علف‌کش‌ها را می‌توان به رقابت علف‌های هرز، کاهش سطح برگ، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و عملکرد بیولوژیک نسبت داد. در مجموع با توجه به مطالب فوق، استفاده از علف‌کش‌های دو منظوره و حتی وجین در زمان ابتدای پنجه‌زنی به‌علاوه آتلانتیس در زمان مصرف ساقه رفتن موجب افزایش عملکرد دانه گندم شد. بنابراین زمان بندی کاربرد علف‌کش‌ها برای به حداکثر رساندن فعالیت علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های هرز و اثر منفی حداقلی آن‌ها بر گیاه زراعی گندم ضروری می‌باشد. بذر افشان و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند که حضور علف‌های هرز به‌دلیل رقابت شدید برای دریافت منابع رشد در مزرعه گندم، باعث کاهش عملکرد آن می‌شود. زید علی و همکاران (۱۳۹٥) گزارش نمودند که کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد باعث جلوگیری از خسارت شدید به محصول می‌شود. انتخاب یک علف‌کش مؤثر و استفاده آن در زمان مناسب می‌تواند باعث کنترل بهینه علف‌های هرز و جلوگیری از کاهش عملکرد محصول شود. نایس و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند که مهمترین دلیل ایجاد اثرات منفی علف‌کش‌ها بر گیاه زراعی، وقوع تغییراتی در فیزیولوژی گیاهان

www.SID.ir

Archive of SID

زراعی است که به‌طور عمده در مراحل تغییر فاز رویشی به زایشی رخ می‌دهد، به‌طوری‌که گیاه زراعی در این مراحل نسبت به علف‌کش‌ها حساسیت بیشتری یافته که می‌تواند منجر به کاهش عملکرد آن گردد. کن و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند، در صورتی‌که با علف هرز یولاف وحشی در مرحله پنجه‌زنی گندم مبارزه شود، می‌توان به راحتی این علف‌هرز را کنترل کرد، ضمن این‌که خسارت چندانی به گندم وارد نخواهد شد، اما در صورتی که در مرحله ظهور گره دوم ساقه یا ظهور برگ پرچم گندم با یولاف وحشی مبارزه شود، به ترتیب ٦ و ١٦ درصد به عملکرد گندم خسارت وارد می‌شود و علاوه بر این، میزان علف‌کش بیشتری هم باید مصرف گردد. بر اساس این مطالعه عملکرد دانه رابطه مثبت و معنی‌داری را با تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت نشان داد. رابطه این صفت با سایر صفات مثبت ولی غیر معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که صفات تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله بیشترین تاثیر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. اُکویاما و همکاران (اکویاما و همکاران، ۲۰۰٤) در گندم نشان دادند که عملکرد دانه با بیوماس و تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله همبستگی مثبتی دارند.

عملکرد بیولوژیک

مقایسه میانگین بین تیمارها در مورد عملکرد بیولوژیک گندم بیانگر اثرات معنی‌دار برخی از تیمارها علف‌کش‌ها در مقایسه با شاهد با وجین بود. علف‌کش‌های اتللو، توتال و اختلاط گرانستار و تاپیک در ابتدای پنجه‌زنی اثر معنی‌دار افزایشی بر عملکرد بیولوژیک نشان دادند. بیشترین افزایش نسبت به تیمار وجین در ابتدای پنجه‌زنی مربوط به مصرف علف‌کش اتللو معادل ۲۱/٤۲ درصد بود. در مقابل بیشترین میزان کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار وجین در ابتدای ساقه رفتن و عدم کاربرد علف‌کش‌ها بود (جدول ۲). کاهش میزان عملکرد بیولوژیک گندم تحت تیمار عدم کاربرد علف‌کش‌ها و تأخیر در عملیات وجین و سمپاشی تا زمان ساقه رفتن می‌تواند به‌واسطه فشار ناشی از رقابت علف‌های هرز با محصول زراعی گندم باشد. تنویر و همکاران (۱۹۹۹) و سهیل (۱۹۹۳) گزارش نمودند که گیاهان با استفاده از منابع قابل دسترس عملکرد بیولوژیک خود را افزایش می‌دهند. بنابراین افزایش عملکرد بیولوژیک بیانگر کنترل بهتر علف‌های هرز در مزرعه می‌باشد (کروستر و ویت ۲۰۰۰ و مارکوویت و تورکینگتون، ۲۰۰۰). عملکرد بیولوژیک رابطه مثبت و معنی‌داری را با سطح برگ نشان داد. همبستگی این صفت با سایر صفات عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پرولین مثبت ولی غیرمعنی‌دار بود (جدول ۳). این مطالعه نشان می‌دهد که سطح برگ از اثرگذارترین صفت بر عملکرد بیولوژیک می‌باشد، به‌طوری‌که وجود رابطه مستقیم این صفت با سطح برگ گویای این امر می‌باشد. وجود اثر منفی و یا مثبت معنی‌دار صفات دیگر به‌طور غیرمستقیم باعث گردید که همبستگی کل عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه کاهش یابد. رضوانی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند که یکی از مواردی که نقش مهمی در افزایش عملکرد بیولوژیک دارد، شاخص سطح برگ و ارتفاع نهایی گیاه زراعی و علف هرز می‌باشد.

شاخص برداشت

نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص برداشت گندم تحت تاثیر زمان‌های مختلف علف‌کش قرار گرفت و با تأخیر زمان سمپاشی، این صفت بجزء آتلانتیس کاهش نشان داد. بیشترین میزان کاهش شاخص برداشت مربوط به علف‌کش آپیروس ابتدای ساقه رفتن (۲۱/۳۰ درصد) بود که از لحاظ آماری با عدم مصرف علف‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، لذا در یک گروه قرار گرفتند. در مقابل علف‌کش‌های آتلانتیس، توتال و وجین به ترتیب معادل ۳۹/۳۰، ۳٦/۷۷ و ۳۸/۹۵ درصد از بیشترین شاخص برداشت برخوردار بودند، اگرچه از لحاظ آماری با زمان مصرف برخی از علف‌کش‌ها نظیر آپیروس و اتللو در زمان ابتدای پنجه‌زنی و آتلانتیس در ابتدای ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار شاخص سطح برگ تحت کاربرد برخی از علف‌کش‌ها نسبت به شاهد بدون علف‌هرز در ابتدای پنجه زنی به ویژه علف‌کش‌های توتال و آتلانتیس می‌توان نتیجه گرفت که کنترل بهتر علف‌های هرز در زمان مصرف این علف‌کش‌ها باعث افزایش بهره‌وری گیاه زراعی از فضای تغذیه‌ای و محیطی گردید. در بین علف‌کش‌ها در زمان مصرف ابتدای پنجه‌زنی، کمترین شاخص برداشت گندم به اختلاط گرانستار+ تاپیک اختصاص داشت. این امر نشان‌دهنده مقاومت علف‌ها هرز و عدم انتخابی بودن کامل این علف‌کش‌ها می‌باشد.

بر اساس جدول ۳، شاخص برداشت رابطه مثبت و معنی‌داری را با تعداد دانه در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه نشان داد. اما رابطه این صفت با سطح برگ و میزان پرولین منفی و غیرمعنی‌دار بود. هم‌چنین همبستگی مثبت و غیرمعنی‌داری با میزان کلروفیل‌ها و عملکرد بیولوژیک نشان

www.SID.ir

Archive of SID

دادند. افزایش عملکرد دانه ممکن است ناشی از افزایش عملکرد بیولوژیک (معمولاً کل ماده خشک بالای سطح خاک) یا شاخص برداشت (نسبت عملکرداقتصادی به عملکرد بیولوژیک) یا هر دوی آن‌ها باشد. هر چند افزایش عملکرد بیولوژیک تحت علف‌کش‌های مختلف در ابتدای پنجه‌زنی بیشتر از ابتدای ساقه رفتن بود، اما رابطه معنی‌داری را با شاخص برداشت نشان نداد، بنابراین افزایش شاخص برداشت را می‌توان به افزایش عملکرد دانه در واحد سطح نسبت داد که این افزایش مربوط به تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله بر می‌گردد. نتایج موکد این امر می‌باشد. مورگونوا و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که بیشتر پژوهش‌هایی که بر روی مبانی فیزیولوژیکی افزایش عملکرد صورت گرفته‌اند، ارتباط بین عملکرد دانه و شاخص برداشت مثبت بوده، ولی بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک یا ارتباطی وجود نداشته یا این ارتباط بسیار ضعیف بوده است.

میزان کلروفیل a

با توجه به جدول ۲، بیشترین میزان کلروفیل a، به علف‌کش اتللو در ابتدای پنجه‌زنی معادل ۲/۵۹ میلی‌گرم بر گرم وزن تازه تعلق داشت که از لحاظ آماری با تیمار وجین در ابتدای پنجه‌زنی، گرانستار و تاپیک، اتللو و آتلانتیس در ایتدای پنجه‌زنی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند، لذا در گروه یکسانی از لحاظ آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد افزایش در مدت زمان رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی گندم باعث کاهش میزان کلروفیل a شد. در مقابل کنترل زود هنگام علف‌های هرز تحت تیمار شاهد بدون علف‌هرز و برخی از علف‌کش‌ها در ابتدای پنجه‌زنی موجب افزایش تدریجی کلروفیل a گردید. میزان کلروفیل در گیاه به قابلیت دسترسی نیتروژن خاک و توانایی جذب نیتروژن توسط گیاه وابسته است. پس با کاهش رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز میزان نیتروژن بیشتری در اختیار گیاه زراعی قرار گرفته و کلروفیل برگ افزایش می‌یابد که این امر با نتایج سایر محققین همخوانی دارد (قطاری و روز بهانی، ۱۳۹٤؛ جانکسچاپ و بوایج، ۲۰۰٤).

میزان کلروفیل b

مقایسه میانگین تیمارها بر میزان کلروفیل b نشان داد که تیمارهای مصرف علف‌کش‌ها در زمان‌های مختلف و عدم مصرف علف‌کش‌ها اثر کاهش معنی‌داری بر میزان کلروفیل bداشتند. بیشترین کاهش معنی‌دار مربوط به تیمار توتال در ابتدای ساقه رفتن معادل ۵۲/٦۸ درصد نسبت به شاهد عدم حضور علف‌هرز در ابتدای پنجه‌زنی بود که از لحاظ آماری با برخی از تیمارها از جمله عدم مصرف علف‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. به‌طورکلی نتایج بیانگر تاثیر پذیری منفی بیشتر کلروفیل b نسبت به کلروفیل a تحت کاربرد علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط گرانستار+ تاپیک در زمان‌های مختلف مصرف بجزء در مورد علف‌کش اتللو در زمان ابتدای پنجه‌زنی نسبت به شاهد عدم حضور علف‌هرز بود. مقدار .زیادی از کلروفیل b برداشت کنده نور در فتوسیستم II قرار دارد که حفاظت نوری کلروفیل a را بعهده دارند. .پژوهشگران بیان می‌دارند که در شرایط تنش، کمپلکس‌های برداشت کننده نور بیشتر آسیب می‌بینند که باعث کاهش شدید کلروفیل b در کلروپلاست و افزایش نسبت a به b تحت تنش‌های محیطی خواهد بود، کاهش شدت نور باعث کاهش مقدار نیتروژن در برگ می‌شود. پس با کاهش رقابت بین علف‌هرز و گیاه زراعی میزان نور قابل دسترس برای گیاه زراعی افزایش می‌یابد، لذا با افزایش نور مقدار نیتروژن نیز افزایش یافته و در نتیجه مقدار کلروفیل برگ نیز افزایش می‌یابد (قطاری و روز بهانی، ۱۳۹٤). اونسل و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که مقدار زیادی از کلروفیل b موجود در کلروپلاست در کمپلکس‌های دریافت کننده نور در فتوسیستم II قرار دارد. نسبت کلروفیل b به a در این کمپلکس‌ها سه به یک است. در حالی‌که این نسبت در کل کلروپلاست یک به سه است. این محققین بیان می‌دارند که در شرایط تنش، کمپلکس‌های دریافت کننده نور بیشتر آسیب می‌بینند که باعث کاهش شدید کلروفیل b در کلروپلاست و افزایش نسبت a به b تحت تنش خواهد شد. ضرایب همبستگی داده‌ها نشان داد که بین کلروفیل a و b رابطه مثبت و معنی‌داری وجود داشت. رابطه این صفات با سایر صفات بی معنی بود (جدول ۳).

میزان پرولین

نتایج نشان داد که بالاترین میزان معنی‌دار آمینو اسید پرولین مربوط به دو تیمار اتللو و آتلانتیس در ابتدای ساقه رفتن به ترتیب معادل ۸٤/۰٦ و ۸۳/۵۹ میلی‌گرم بر گرم در واحد وزن تر بود. کمترین این میزان مربوط به عدم حضور علف‌هرز (۵٤/۸۲ میلی‌گرم برگرم) در ابتدای پنجه‌زنی بود که از لحاظ آماری با مصرف توام علف‌کش‌های گرانستار و تاپیک در ابتدای پنجه‌زنی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲). در پژوهش حاضر مشخص گردید که میزان پرولین در تیمار وجین و تیمارهای مختلف علف‌کش در ابتدای ساقه رفتن نسبت به ابتدای پنجه‌زنی

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش یافت. هم‌چنین میزان پرولین برگ پرچم گندم تحت هردو زمان مصرف علف‌کش‌ها از میزان بیشتری نسبت به عدم کاربرد آن‌ها برخوردار بود. بنابراین افزایش میزان پرولین را می‌توان به فشار ناشی از علف‌های هرز به‌علاوه اثر سوء علف‌کش‌ها توجیه نمود. بهداد و همکاران (۱۳۸۹) بیان نمودند که پرولین به‌عنوان یک اسمولیت و آنتی اکسیدان غیر آنزیمی نقش مهمی در حفاظت گیاه داشته و نشانگری برای شرایط تنش در گیاهان در نظر گرفته می‌شود. پرولین در این شرایط یا از گلوتامات سنتز می‌شود و یا این‌که در اثر افزایش پروتئولیز میزان پرولین آزاد افزایش می‌یابد. خلیل‌وند بهروزیار و همکاران (۱۳۸۸) گزارش نمودند که افزایش تولید پرولین تحت شرایط تنش موجب می‌شود تا گلوتامات که پیش ماده ساخت پرولین و کلروفیل است کمتر در مسیر بیوسنتز کلروفیل شرکت داشته باشد. رابطه میزان پرولین با صفات سطح برگ، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه مثبت و غیر معنی‌دار بود. رابطه غیر معنی‌دار و منفی بین این صفت با میزان شاخص برداشت، کلروفیل a و b وجود داشت (جدول ۳).

تراکم علف‌های هرز

نتایج نشان داد که اثر زمان مصرف علف‌کش‌های دو منظوره و اختلاط گرانستار + تاپیک بر تراکم علف‌های و تراکم مجموع علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر بلوک بر تراکم علف‌هفت بند و تراکم مجموع نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ٤). مطابق نتایج، بیشترین تراکم بوته در مترمربع به علف‌هرز هفت بند معادل ۳۹/٦۷ بوته در مترمربع در تیمار عدم کاربرد علف‌کش‌ها تعلق داشت که از لحاظ آماری با مصرف علف‌کش‌های اتللو و آپیروس در ابتدای ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری نداشتند، لذا در یک گروه از لحاظ آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد علف‌هرز هفت بند در تیمار آتلانتیس در ابتدای پنجه‌زنی مشاهده شد. در بین علف‌کش‌ها، کمترین علف‌هرز یولاف وحشی به تیمار آتلانتیس در زمان ابتدای پنجه‌زنی و بیشترین آن به آپیروس در ابتدای ساقه رفتن اختصاص داشت (جدول ۵). این نتایج مطابق نتیجه طاهری و همکاران (۱۳۹۳) است. تحقیق آن‌ها نشان داد که بیشترین کنترل علف‌هرز یولاف وحشی توسط علف‌کش‌های انتخابی گندم مربوط به زمان کاربرد علف کش‌ها در مرحله اواسط پنجه زنی بود و کمترین درصد کنترل علف هرز یولاف مربوط به مرحله ساقه رفتن بود. باروس و همکاران (۲۰۰۹) گزارش دادند که کاربرد دزهای توصیه شدهٔ علف‌کش‌های مزوسولفورون و یدوسولفورون و مفن پیر دی اتیل (آتلانتیس)، علف‌های هرز یکساله باریک برگ مانند یولاف وحشی و چچم را نسبت به علف‌های هرز پهن برگ بهتر کنترل کرد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، علف‌کش آپیروس در زمان مصرف ابتدای ساقه رفتن دارای اثر کنترل کنندگی کمتری (۱٤/۸۳ درصد) بر علف‌های هرز نسبت به سایر تیمارهای علف‌کش بود. در مقابل بیشترین اثر کنترل کنندگی علف‌های هرز مربوط علف‌کش‌های توتال (۵۰ درصد) و آتلانتیس (٤۹/٤٤ درصد) در زمان مصرف ابتدای پنجه‌زنی بود. به‌طورکلی نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف علف‌کش‌ها در زمان ابتدای پنجه‌زنی، کارایی آن‌ها را نسبت به مرحله ساقه رفتن افزایش داد. دلیل این امر می‌تواند حساسیت بیشتر و تراکم پایین تر علف‌های هرز به این علف‌کش‌ها باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول٤- تجزیه واریانس (میانگین مربعات)تراکم علف‌های هرز (بوته در مترمربع)

منابع تغیرات	درجه آزادی	یولاف وحشی *Avena ludoviciana*	هفت بند *Polygonum aviculare*	شاه تره *Fumaria officinalis*	شلمی *Rapistrum* rugosum	پیچک صحرایی *Convolvulus* arvensis	سلمه تره *Chenopodium album*	شبدر شیرین گل زرد *MeIiotus officinaIis*	فالاریس *Phalaris minor*	تراکم مجموع علف‌های هرز
بلوک	۲	۰/۳۳^{ns}	٤۳/۷۹*	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۰۰۰/۰۰۰۰۰۰۰	٥٤/٦٤*
تیمار	۱۲	۱۲/۹٥**	٤٤۹/۳۱**	۲/۷۹۰**	۲/٥۸**	۲/۲۰^{ns}	۱/۲٦**	۱/۳۱**	۰/٤۸**	۹۲٤/۰۲**
خطا	۲٤	۰/٤۷	۸/٦۰	۰/۱٦	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۰٥	۰/۰٥	۱۲/۰۸
ضریب تغییرات		۱۸/۳٦	۱۱/٥۱	۲۸/۷٦	۲۹/۹٤	۲۸/۰٤	۳۱/۲۲	۲٦/۲۰	۲۷/۸٥	۹/۹۰

^{ns}، *,**: به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز (تراکم بوته در مترمربع)

تیمار	زمان مصرف علف‌کش	یولاف وحشی *Avena ludoviciana*	هفت بند *Polygonum aviculare*	شاه تره *Fumaria officinalis*	شلمی *Rapistrum* rugosum	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	سلمه تره *Chenopodium album*	شبدر شیرین گل زرد *Meliotus officinaIis*	فالاریس *Phalaris minor*	تراکم مجموع علف‌های هرز	درصد کنترل
عدم کاربرد علف‌کش	–	۷/۳۳^{a}	۳۹/۶۷^{a}	۲/۶۷^{ab}	۳/۰۰^{a}	۳/۰۰^{a}	۲/۰۰^{a}	۲/۰۰^{a}	۱/۰۰^{ab}	۶۰/۶۷^{a}	-
وجین	ابتدای پنجه زنی	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{f}	۰/۰۰^{g}	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{d}	۰/۰۰^{d}	۰/۰۰^{c}	۰/۰۰^{f}	-
وجین	ابتدای ساقه رفتن	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{f}	۰/۰۰^{g}	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{e}	۰/۰۰^{d}	۰/۰۰^{d}	۰/۰۰^{c}	۰/۰۰^{f}	-
گرانستار و تاپیک	ابتدای پنجه زنی	۴/۶۷^{bc}	۳۱/۰۰^{bc}	۱/۶۷^{cde}	۲/۰۰^{b}	۱/۰۰^{cd}	۰/۰۰^{d}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{ab}	۴۲/۳۳^{cd}	۳۰/۲۲
گرانستار و تاپیک	ابتدای پنجه زنی	۵/۰۰^{bc}	۲۵/۶۷^{de}	۲/۰۰^{bcd}	۱/۰۰^{c}	۲/۰۰^{b}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{ab}	۳۸/۶۷^{d}	۳۶/۲۶
توتال	ابتدای پنجه زنی	۳/۰۰^{d}	۲۴/۳۳^{de}	۱/۰۰^{ef}	۰/۶۷^{cd}	۰/۶۷^{d}	۰/۰۰^{d}	۰/۰۰^{d}	۰/۶۷^{b}	۳۰/۳۳^{e}	۵۰/۰۰
توتال	ابتدای ساقه رفتن	۴/۶۷^{bc}	۲۸/۰۰^{cd}	۲/۰۰^{bcd}	۱/۰۰^{c}	۱/۳۳^{c}	۰/۰۰^{d}	۰/۳۳^{cd}	۱/۰۰^{ab}	۳۸/۳۳^{d}	۳۸/۸۲
اتللو	ابتدای پنجه زنی	۲/۶۷^{d}	۳۱/۰۰^{bc}	۰/۶۷^{fg}	۱/۰۰^{c}	۰/۶۷^{d}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{ab}	۳۹/۰۰^{d}	۳۵/۷۱
اتللو	ابتدای ساقه رفتن	۴/۳۳^{c}	۳۵/۳۳^{ab}	۲/۳۳^{abc}	۱/۰۰^{c}	۱/۰۰^{cd}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{ab}	۴۷/۰۰^{bc}	۲۲/۵۳
آتلانتیس	ابتدای پنجه زنی	۲/۶۷^{d}	۲۲/۶۷^{e}	۰/۶۷^{fg}	۰/۳۳^{de}	۱/۰۰^{cd}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{b}	۱/۳۳^{a}	۳۰/۶۷^{e}	۴۹/۴۴
آتلانتیس	ابتدای ساقه رفتن	۴/۳۳^{c}	۲۸/۰۰^{cd}	۱/۳۳^{def}	۱/۰۰^{c}	۱/۰۰^{cd}	۰/۶۷^{c}	۰/۶۷^{bc}	۱/۰۰^{ab}	۳۸/۰۰^{d}	۳۷/۳۶
آپیروس	ابتدای پنجه زنی	۴/۳۳^{c}	۳۰/۶۷^{bc}	۱/۰۰^{ef}	۰/۶۷^{cd}	۱/۰۰^{cd}	۰/۰۰^{d}	۱/۰۰^{b}	۱/۰۰^{ab}	۳۹/۶۷^{d}	۳۴/۶۱
آپیروس	ابتدای ساقه رفتن	۵/۶۷^{b}	۳۵/۰۰^{ab}	۳/۰۰^{a}	۲/۶۷^{a}	۲/۳۳^{b}	۰/۰۰^{d}	۲/۰۰^{a}	۱/۰۰^{ab}	۵۱/۶۷^{b}	۱۴/۸۳
LSD5%		۱/۱۵	۴/۹۴	۰/۶۸	۰/۵۶	۰/۵۴	۰/۲۷	۰/۳۷	۰/۴۰	۵/۸۵	–

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون، از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری دارند (LSD)

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که عملکرد اقتصادی گندم تحت تأثیر زمان مصرف علف‌کش‌ها به ویژه علف‌کش‌های دو منظوره قرار داشته و کنترل زود هنگام علف‌های هرز در بیشتر موارد موجب افزایش عملکرد دانه شد. به‌طوری‌که مصرف علف‌کش‌ها در زمان پنجه‌زنی کارایی آن‌ها را نسبت به مرحله ساقه رفتن افزایش داد. نتایج هم‌چنین نشان داد تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله به‌عنوان مهمترین عامل تعیین کننده عملکرد می‌باشند. با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز، میزان کلروفیل برگ پرچم گندم به ویژه کلروفیل b و پرولین به ترتیب دارای روند کاهشی و افزایشی بود. علف‌کش‌های دو منظوره به ویژه آتلانتیس از کارایی بالاتری در کنترل علف‌هرز نازک برگ یولاف وحشی در زمان ابتدای پنجه‌زنی برخوردار بود. در مجموع با توجه به کارایی بیشتر علف‌کش‌های دو منظوره در کنترل علف‌های‌هرز در زمان ابتدای پنجه‌زنی نسبت به اختلاط گرانستار و تاپیک، پیشنهاد به بکارگیری علف‌کش‌های دو منظوره به‌ویژه آتلانتیس در زمان ابتدای پنجه‌زنی جهت کاهش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌های قدیمی گرانستار و تاپیک می‌باشد.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر صمیمانه خود را نسبت به مسئول مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس، خانم مهندس لیلما سراوانی، مهندس حسین بابایی به ترتیب کارشناسان بخش آزمایشگاه علوم علف‌های‌هرز و زراعت و و مهندس قادر حسینی کارشناس ارشد علوم علف‌های هرز به پاس مساعدت در روند اجرای آزمایش‌ها ابراز می‌دارند.

منابع

ابراهیم پور، ف.، ع. چعب، س.ه. موسوی و س.ن. موسویان. ۱۳۹۰. ارزیابی کارآیی علف‌کش دو منظوره توتال و اختلاط دو علف‌کش تری بنورون متیل و پینوکسادان در مراحل مختلف رشدی گیاه گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ٤، شماره ۲: ۳۰-۱۷.

باقرانی، ن. ۱۳۹۳. دستورالعمل مصرف علف‌کش در زراعت گندم و جو استان گلستان. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۱۹ صفحه.

بذر افشان، ف.، ح. موسوی، س.ا. موعظی، س.ع. سیادت و ر. حمیدی. ۱۳۹۰. تاثیر تراکم‌های مختلف خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم زمستانه (*Triticum aestivum* L.). پژوهش علف‌های هرز. جلد ۲، شماره۱: ۲۹-۱۵.

بهداد، الف.، پ. ابریشم چی و م. جنگجو. ۱۳۸۹. بررسی اثرآللوپاتی عصاره گیاه درمنه خراسانی بر جوانه‌زنی دانه، رشد و برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاه بروموس کپه داغی (*Bromus kopetdaghensis* Drobov.). مجله علوم دانشگاه شهید چمران هواز. جلد ٤، شماره ۳۲.

خلیل وند بهروزیار، ا.، م. یارنیا، ب. دل طلب و آ. آقامی. ۱۳۸۸. اثر تنش کمبود آب و تراکم بوته بر عملکرد و برخی از صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آفتابگردان. مجله علوم کشاورزی دانشگاه آزاد تبریز. جلد ۳، شماره ۱۱: ۳۷-۲۷.

رضوانی، ح.، ج. اصغری، س.م. احتشامی و ب. کامکار. ۱۳۹۲. مطالعه واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در رقابت با علف هرز خردل وحشی در گرگان. نشریه تولید گیاهان زراعی. جلد ٦، شماره٤: ۲۱٤-۱۸۷.

زند، ا.، م. ع. باغستانی، م. بیطرفان و پ. شیمی. a۱۳۸۷. راهنمای علف‌کش‌های ثبت شده در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٦۸ صفحه.

زند، ا.، م. ع. باغستانی، ک. موسوی، م. اویسی، م. ابراهیمی، م. راستگو و م.ر. لبافی حسین آبادی. b۱۳۸۷. راهنمای مدیریت علف هـای هـرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۷۵ صفحه.

زید علی، ا.ا.، ر. ناصری، ا. میرزایی و ع.ا. چیت بند. ۱۳۹۵. بررسی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیکی گندم متاثر از تراکم و کاربرد علف‌کش‌ها. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد دهم، شماره ٤(٤۰): ۸۵٦-۸۳۹.

سعدی آل کثیر، ف.، ع. مدحج و ر. فرهودی. ۱۳۹۲. بررسی اثر زمان کاربرد علف‌کش‌های دو منظوره بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد دانهٔ گندم در شرایط اقلیمی شوشتر. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۷، شماره ٤: ۵۱۵-۵۱۳.

طاهری، خ.، ح.ر. ابراهیمی و ع.ر. جعفری ۱۳۹۳. ارزیابی کارایی علف‌کش‌های انتخابی گندم و زمان کاربرد آن‌ها بر کنترل علف هرز یولاف وحشی. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. جلد ٦، شماره ۱۷: ٦۳-۵۲.

www.SID.ir

Archive of SID

کافی، م.، ا. جعفرنژاد و م. جامی الاحمدی. ۱۳۸۳. اکولوژی، فیزیولوژی و برآورد عملکرد گندم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ٤٧٨ صفحه.

قطاری، ا.س. و ا. روزبهانی. ۱۳۹۳. روش‌های کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های هرز و اثرات آن‌ها بر میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی و عملکرد دانه لوبیا. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد ۳، شماره ٤٧٦:٣٥-٤٦١.

محمددوست چمن‌آباد، ح. ۱۳۹۰. مقدمه‌ای بر اصول علمی و عملی کنترل علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی. ٢٤٠ صفحه.

Amador-Ramirez, M.D. ۲۰۰۲. Critical period of weed control in transplanted chili pepper. Weed Res. ٤٢:٢٠٣-٢٠٩.

Arduini, I., A. Masoni, L. Ercoli and M. Mariotti. 2006. Grain yield, dry matter, nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat as affected by variety and graining rate. Eur. J. Agron. 25:309-318.

Arnon, D. I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol. 24(1): 1-15.

Bates, L. S., S. P. Waldren and I. D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water–stress studies. J. Plant Soil. 39:205-207.

Barros F.C., G. Basch, R. Freixial and M. De Carvalho. 2009. Effect of reduced doses of mesosulfuron+iodosulfuron to control weeds in no-till wheat under mediterranean conditions. Span. J. Agric. Res. 7(4): 905-912.

Cousens, R. 1988. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. J. Agric. Sci. 105:513–521.

Crotser, M. P. and W.W. Witt. 2000. Effect of *Glycine max* canopy characteristics, G. max interference, and weed-free period on *Solanum ptycanthum*. Weed Sci. 48: 20-26.

Datta, A. B.M. Sindel, R.S. Jessop, P. Kristiansen and W.L. Fel- ton. 2007. Phytotoxic response and yield of chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes with pre-emergence application of isoxaflutole. Aust. J. Exp. Agric. 47: 1460-1467.

Jongschaap, R. and R. Booij. 2004. Spectral measurements at different spatial scales in potato: Relating leaf, plant and canopy nitrogen status. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf. 5: 205-218.

Marcuvitz, S. and R. Turkington. 2000. Differential effects of light quality. Provided by different grass neighbors, on the growth and morphology of white clover (*Trifolium repens* L.). J. Oecologia. 125: 239-300.

Marttin S.G., R.C. Van Acker and L.F. Friesen. ۲۰۰۱. Critical period of weed control in spring canola. Weed Sci. ٤٩:٣٢٦- ٣٣٣.

Mennan, H. and Zandstra, B.H. 2005. Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from cleavers (*Galium aparine*). Short communication. Crop Prot. 24: 1061-1067.

Morgounova, A., V. Zykinb, I. Belanb, L. Roseevab, Yu. Zelenskiyc, H. Budakd and F. Bekese. 2010. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in Western. Siberia in 1900-2008. Field Crops Res. 117:101-112.

Nice, G., B. Johnson and T. Bauman. 2003. Herbicide application timing for corn, soybean and wheat. www.btny.Purdue.edu/weed science.

Ntanos, D.A. and S.D. Koutroubas. ۲۰۰۲. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crops Res. ٧٤: ٩٣- 101.

Kon, K. F., G. B. Follas and D.E. James. 2007. Seed dormancy and germination phenology of grass weeds and implications for their control in cereals. New Zeland Plant Prot. 60: 174-182.

Okuyama, L. A., L. C. Fedrizzi and J. F. Barbosa, 2004. Correlation and path analysis of yield and its components and plant traits in wheat. Ciencia. Rural. 34:1701-1708.

Sarvade, S., H.S. Mishra, R. Kaushal, S. Chaturvedi, S. Tewari and T.A. Jadhav. ٢٠١٤. Performance of wheat (*Triticum aestivum* L.) crop under different spacings of trees and fertility levels. Afr. J. Agric. Res. ٩: ٨٧٣-٨٦٦.

Sohail, N. 1993. Efficacy of weedicides to control broadleaf weed in wheat. M. Sc. Thesis, Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.

Stewen, R., J. R. H. Good, E. Bardly and K. Hatzios. 2002. Absorption, translocation and metabolism of A E 13006003 in wheat. Weed Sci.. 15.436-442.

www.SID.ir

Archive of SID

Tanveer, A., M. Ayub and A. Ali. 1999. Herbicides application alone in mixture with urea for control of weed in wheat. Pak. J. Biol. Sci. 2: 1572-1574.

Tawaha, A. M., M.A. Turk and G. A. Maghaireh. 2002. Response of barley to herbicide versus mechanical weed control under semi-arid conditions. J. Agron. Crop Sci. 188:106-112.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of application time of dual purpose herbicides and mixing herbicides on weeds control and wheat yield

A. Ebadati[4], E. Gholamalipour Alamdari[5], Z. Avasaji [2], A. Rahemi Karizaki[2]

Recieved: 2017-7-10 Accepted: 2019-1-22

Abstract

An experiment was conducted to evaluate efficiency of application time of dual purpose herbicides and mixing herbicides on weeds control and growth, physiological, yield and components yield of wheat based on randomized complete block design with three replications in research farm of Gonbad Kavous University in 2014-2015 growing season. Treatments included Total (sulfosulfuron+metsulfuron-methyl), atlantis (idosulfuron+ mesosulfuron+ Mefenpyer-diethyl), Othello (mesosulfuron+ iodosulfuron+ diflufenican+ mefenpyr-diethy), Apirous (sulfosulfuron), Granstar (tribeneron methyl)+Topic (clodinafoppropargyl) in two application times such as primary tillage and primary booting. Treatment of without application of herbicides and hand weeding in two studied times also were used as control. Results showed that aplication of dual purpose herbicides and Granstar +Topic along hand weeding in different consuming times had significant difference on traits such as leaf area, spikes number per m^2, number of seeds per spike, seed yield, biological yield, harvest index, chlorophyll a, b and prolin content ($p<0.01$). On the basis of results, in the most cases herbicides applications and hand weeding in primary tillage time increased effeiciency of them as compared to primary booting. The highest grain yield was obtained in the treatment of Atlantis about 7535 Kg/h, While did not showed significant difference with application of Othello and Apirous in primary tillage as well as Atlantis in primary booting. In return, the lowest grain yield was found under application of Apirous (3991 Kg/h) in primary booting. According results, 8 species weeds were indentified in each plot separately. It was also observer that *Polygonum aviculare* had a hieghest density per m^2. In case of weeds control, herbicide of Apirous in primary booting had a lower control (14.83%) on weeds over other treatments. In return, the highest control of weeds was related to Total and Atlantis herbicides in primary tillage about 50 and 49.44 % respectively. Overall, due to the more effieciency of dual purpose herbicides in weeds control in primary tillage over mixing Granstar+ Topic, it is suggested to employment of dual purpose herbicides specially Atlantis in primary tillage to reduce resistance of weeds than old herbicides of Granstar and Topic.

Key words: Apirous, atlantis, prolin, total, harvest index, chlorophyll, granstar, *Olygonum aviculare*

4- Graduated Student of Weed Identification and Control, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran
5- Assistant Professor, Department of Plant Production, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran

www.SID.ir