Archive of SID

مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۵، شماره۲، تابستان ۱۳۹۲

مجله پژوهش‌های به زراعی

تعیین مناسب‌ترین غلظت و زمان کاربرد علفکش جهت کنترل علف‌های هرز مزرعه ذرت

حسن حبیبی[۱*]، امید گودرزی[۲]، مهدی عقیقی شاهوردی[۳]

۱- دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران

۲- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، تهران، ایران

تاریخ دریافت : ۹۲/۳/۱۱ تاریخ پذیرش :۹۲/۷/۱۱

چکیده

به منظور بررسی اثر اکولوژیکی و تعیین بهترین غلظت و زمان کاربرد علفکش جهت کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای، آزمایش مزرعه‌ای در شرایط آلودگی طبیعی به علف‌های هرز در زمین‌های کشاورزی جعفر آباد منطقه شهرری و ورامین در سال ۹۰- ۸۹ به اجرا در آمد. طرح آزمایشی مورد استفاده به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود که در آن زمان های مختلف کاربرد علفکش (بعد از کاشت و قبل از جوانه زنی، ۳ هفته بعد از کاشت و ۶ هفته بعد از کاشت) به عنوان عامل اصلی و غلظت های مصرف علفکش آترازین در ۴ سطح (صفر، یک، دو و سه کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. براساس نتایج جدول تجزیه واریانس اثرات زمان و مقدار کاربرد علفکش و همچنین اثر متقابل این دو عامل بر روی تمامی صفات اندازه گیری شده (ارتفاع بوته، قطر ساقه، طول بلال، قطر بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن خشک دانه و کل و عملکرد دانه ذرت) معنی‌دار بود. دو زمان استفاده از علفکش بعد از کاشت و قبل از جوانه زنی و ۳ هفته بعد از کاشت، اثر معنی دار مثبتی، نسبت به زمان سوم کاربرد علف کش ایجاد کردند. در مورد میزان کاربرد علفکش، در بین سطوح دو و سه کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری ایجاد نشد. بجز در صفات وزن خشک دانه و عملکرد دانه که در زمان استفاده بعد از کاشت و قبل از جوانه زنی کاربرد سه کیلوگرم علفکش نتیجه بهتری را ایجاد کرده و بالاترین میزان این صفات را به خود اختصاص داده بود، نتایج حاکی از آن بود که هر چه علفکش پس از کاشت دیرتر استفاده شود، نتیجه مثبت کمتری خواهد داشت ولی کاربرد پس از کاشت و قبل از جوانه زنی به میزان دو یا سه کیلوگرم در هکتار، نتیجه مثبتی در کنترل علف‌های هرز ذرت که در طول روزهای اول رشد نسبت به علفکش‌ها حساس می‌باشد را ایجاد کرد.

واژه های کلیدی: اثر اکولوژیکی، ذرت دانه‌ای، دوره بحرانی کنترل علف هرز، آترازین

*نگارنده مسئول (Habibi@shahed.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) از غلات مهم مناطق گرمسیری و معتدل جهانی است و از نظر تولید بعد از گندم و برنج مقام سوم را به خود اختصاص داده است (تاج بخش، ۱۳۷۵). امروزه بحث کاهش مصرف علفکش‌ها، به علت مخاطرات زیست محیطی مصرف آنها، از جمله آلودگی آب‌های زیر زمینی، بقایای علف کش‌ها در غذا، تأثیر بر موجودات غیر هدف و نیز شیوع علف‌های هرز مقاوم به علفکش‌ها، به یک امر جدی مبدل گشته است. علف های هرز یک عامل مهم در کاهش عملکرد ذرت محسوب می‌شوند. حضور تعداد کم علف‌های هرز می‌تواند عملکرد را بین ۱۰ تا ۱۵ درصد کاهش دهد و تهاجم شدید علف‌های هرز باعث کاهش ۵۰ درصدی و حتی بیشتر عملکرد می‌گردد (Mark *et al*., 2013 ; Stewart, 1998). گونه‌های علف‌هرز غالب در این مناطق کاشت ذرت شامل تاج خروس، سلمه تره، تاتوره، خرفه، خارشتر، یولاف وحشی، آفتاب پرست، گاو پنبه و خار خسک می‌باشد. آترازین اسم عام برای ۲- کلرو- ۴- اتیل آمینو ۶- ایزوپروپیل آمینو- ۵/۳/۱ تریازین است که به دلیل ماندگاری زیاد در خاک نمی‌توان از این علفکش به مقدار زیاد استفاده نمود. سیب‌زمینی و نخود مقاومت خوبی نسبت به آترازین دارند و در نتیجه می‌توان این محصولات را بعد از ذرت به خوبی کشت نمود (نورمحمد و همکاران، ۱۳۷۹ و Green & Martin, 2010). ذرت در طول ۴۵ روز اول رشد به رقابت علف‌های هرز بسیار حساس است. بعد از این مدت کانوپی ذرت سایه کافی را برای جلوگیری از رقابت علف‌های هرز که بعداً سبز می‌شوند ایجاد می‌کند (Shribbs *et al*., 1990). تعیین دوره بحرانی کنترل علف هرز یا بهترین زمان مبارزه، در افزایش کارایی و کاهش مصرف علفکش و حصول عملکرد مطلوب با حداقل هزینه ممکن در تصمیمات مدیریتی علف‌های هرز سهیم می‌باشد. از طرفی این دوره ثابت نیست و وابسته به گونه‌های علف هرز و تراکم آنها، تغییرات محیطی و عملیات کشاورزی می‌باشد (Hartzler & Pringntiz, 2000 ; El-Bially, 1995).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر اکولوژیکی و تعیین بهترین غلظت و زمان کاربرد علفکش جهت کنترل علف-های هرز ذرت دانه‌ای، آزمایش مزرعه‌ای در شرایط آلودگی طبیعی به علف‌های هرز در زمین‌های کشاورزی جعفر آباد منطقه شهرری و ورامین در سال ۱۳۸۹ به اجرا در آمد. طرح آزمایشی مورد استفاده به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود که در آن زمان های مختلف کاربرد علفکش (بعد از کاشت و قبل از جوانه زنی، ۳ هفته بعد از کاشت و ۶ هفته بعد از کاشت) به عنوان عامل اصلی و غلظت های مصرف علفکش آترازین در ۴ سطح (صفر، یک، دو و سه کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. بافت خاک از در این نوع آزمایش از نوع لومی- رسی بود. برای تهیه بستر کشت در پاییز شخم عمیق انجام شد و در بهار با دیسک و ماله زمین آماده شد و برای تأمین نیاز غذایی گیاه ذرت پس از انجام آزمایش نمونه خاک به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به صورت اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و پتاسیم قبل از کاشت به خاک اضافه شد و یک سوم از کود اوره در

www.SID.ir

Archive of SID

مرحله ۶ تا ۷ برگی ذرت به صورت سرک داده شد. هر کرت آزمایشی دارای ۵ خط کاشت با فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر بود که خط اول و آخر و ۵۰ سانتیمتر بالا و پایین به عنوان حاشیه در نظر گرفته شده و از مساحت ۱/۵ متر مربع برای اندازه گیری عملکرد استفاده گردید. اجزای عملکرد و سایر صفات مورد آزمون نیز با استفاده از ۷ نمونه تعیین و محاسبه شد. تجزیه داده‌های آزمایش با استفاده نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح ۵ درصد انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارتفاع ساقه، قطر ساقه، طول بلال، قطر بلال و تعداد ردیف در بلال تحت اثر تیمارهای مختلف آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد که اختلاف ارتفاع ساقه بین تیمارها در محدوده بسیار کوچک و جزئی بود. قطر ساقه در تیمار کاربرد علفکش بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی به همراه غلظت‌های ۲ و ۳ کیلوگرم بیشترین مقدار و در تیمار شاهد (بدون علف‌کش) کمترین مقدار را دارا بود که می‌تواند به دلیل بیشترین تراکم علف هرز و در نتیجه رقابتی باشد که در مرحله رشد رویشی در این تیمارها ملاحظه شد. طول بلال در تیمار بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی به همراه غلظت‌های ۲ و ۳ کیلوگرم در هکتار با ۲۸/۷۰ سانتیمتر بیشترین مقدار را نشان داد و تیمارهای بدون کنترل با ۱۹/۷۳ سانتیمتر کمترین طول بلال را دارا بودند (شکل ۳).

قطر بلال در تیمارهای بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی به همراه غلظت‌های ۲ و ۳ کیلوگرم در هکتار به دلیل زمان مناسب کاربرد علفکش و عدم رقابت علف‌های هرز بیشترین قطر بلال و تیمار شاهد به علت عدم کنترل علف‌های هرز و رقابت آنها با گیاه کمترین قطر بلال را داشتند (شکل ۴). اختلاف بین تیمارها در صفت تعداد ردیف در بلال جزئی بود به طوری که تیمارهای کاربرد علفکش بعد از کاشت و ۳ هفته بعد از کاشت که دارای غلظت‌های ۱، ۲ و۳ کیلوگرم در هکتار بودند، دارای ۱۶ ردیف و تیمارهای بدون کنترل و کاربرد علفکش ۶ هفته بعد از کاشت دارای ۱۴ ردیف در بلال بود. در مقایسه بین زمان‌های مختلف کاربرد علفکش، بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی و ۳ هفته بعد از کاشت شبیه به هم و ۶ هفته بعد از کاشت شبیه به تیمارهای بدون کنترل بودند. Strobel (1991) در مطالعه‌ای دخالت علف‌های هرز مختلف را در مقایسه با حالت عدم حضور این علف‌های هرز، سبب کاهش حدود ۱۸ درصدی ارتفاع بوته‌های ذرت دانستند. آنها بیان نمودند که این کاهش برای هر هفته حدود ۳ سانتیمتر بوده است. اثر رقابت علف‌های هرز برای شاخص عملکردی در یک دوره رقابت طولانی خصوصاً پس از تشکیل بلال سبب کاهش وزن خشک و تولید در ذرت شده و به جهت کاهش تولید در مبدا حجم مخزن بلال نیز کاهش یافته است. به طور کلی کاهش طول و قطر بلال که به طور غیر مستقیم در اثر رقابت ذرت با علف‌های هرز به وجود می‌آید، بیانگر کاهش حجم مخزن است و نتیجه آن در نهایت کاهش عملکرد خواهد بود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۷۶). این مطالعه و نتایج تحقیقات بسیاری از دانشمندان علوم علف‌های هرز که کنترل علف‌های هرز در فاصله ۳ تا ۴ هفته پس

www.SID.ir

Archive of SID

از کشت ذرت را توصیه کرده‌اند را تأیید می‌نماید (Creech *et al*., 2004).

نتایج این تحقیق و سایر محققین Marshall (2012) و Williams (2006) نشان داد که یک دوره کنترل علف هرز در مدت ۳ هفته ابتدایی پس از کاشت ذرت کافی است تا عملکرد قابل قبولی بدست آورد، مشابه می‌باشد. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن خشک دانه، وزن خشک کل و عملکرد دانه ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در بلال به علت حضور علف‌های هرز در تیمار بدون کنترل و نیز رقابت بالای علف‌های هرز در تیمار کاربرد علف کش ۶ هفته بعد از کاشت، کمترین تعداد دانه در ردیف ایجاد شد. کاربرد علف کش ۳ هفته بعد از کاشت نیز مؤثر بوده و تقریباً در حد تیمار کاربرد علفکش بعد از کاشت قبل از جوانه‌زنی عمل کرد. همچنین در بین غلظت‌های استفاده شده، غلظت‌های ۲ و ۳ کیلوگرم، اثری مشابه بر سایر صفات نیز داشتند (شکل ۶ و ۷).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ذرت تحت تأثیر زمان و غلظت‌های مختلف علف‌کش آترازین

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات MS				
		ارتفاع ساقه	قطر ساقه	طول بلال	قطر بلال	تعداد ردیف در بلال
تکرار	۲	۴/۱۴۲ ns	۰/۰۶۸ ns	۰/۴۶۰ ns	۰/۷۵۱ ns	۰/۰۲۱ ns
زمان کاربرد علف کش	۲	۷۶/۶۰۳**	۸۹/۹۳۴**	۸۸/۰۵۴**	۲۷۶/۵۴۱**	۹/۰۰۰**
خطای اصلی	۴	۰/۸۴۸	۰/۰۲	۰/۰۶۹	۰/۱۶۳	۰/۰۱۳
غلظت علف کش	۳	۳۶/۵۶۱**	۶۳/۳۴۸**	۵۹/۹۱۹**	۲۰۳/۴۷۹**	۴/۰۰۰**
زمان کاربرد علف کش× غلظت علف کش	۶	۹/۹۶۱**	۱۱/۱۵۷**	۱۲/۸۵۱**	۴۵/۵۰۲**	۱/۰۰۰**
خطای فرعی	۱۸	۱/۱۳۳	۰/۰۳	۰/۰۳۱	۰/۰۳۶	۰/۰۱۰
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۸/۲۵	۹/۹۳	۱۵/۱۸	۷/۲۰	۹/۹۹

ns: غیر معنی دار **: معنی دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ۲- ادامه جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ذرت تحت تأثیر زمان و غلظت‌های مختلف علف‌کش آترازین

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات MS				
		تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن خشک دانه	وزن خشک کل	عملکرد دانه ذرت
تکرار	۲	۰/۱۰۸ ns	۱۸۸/۷۸۸ ns	۲۹۸/۰۱۸۶ ns	۶۲۲/۱۷۹ ns	۱۰۳۴/۱۹۴ ns
زمان کاربرد علف کش	۲	۲۰۸/۲۴۸**	۱۲۵۱۰۸/۰۲۴**	۳۳۵۹۲/۳۴۰**	۷۰۸۵۵/۴۸۷**	۸۴۰۰۴۵۴۸/۶۰۴**
خطای اصلی	۴	۰/۰۲۴	۲۸۶/۲۸۷	۵۰۷/۰۳۴	۴۳۸/۰۰۴	۲۱۲۰/۷۷۸
غلظت علف کش	۳	۱۲۱/۰۴۹**	۶۴۶۷۳/۶۲۵**	۱۷۴۵۳/۶۶۷**	۳۷۳۷۸/۹۷۲**	۴۱۶۷۲۷۶۶/۸۸۹**
زمان کاربرد علف کش× غلظت علف کش	۶	۲۵/۶۱۷**	۱۵۲۸۲/۸۸۰**	۴۰۱۶/۰۵۴**	۸۲۸۶/۹۷۳**	۱۱۰۲۷۸۸۸/۰۲۸**
خطای فرعی	۱۸	۰/۰۱۷	۲۹۷/۲۱۳	۶۴۸/۰۲۵	۳۷۶/۰۰۲	۱۵۹۴/۲۸۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۴/۶۵	۱۱/۰۹	۱۹/۳۵	۱۷/۵۹	۱۶/۱۶

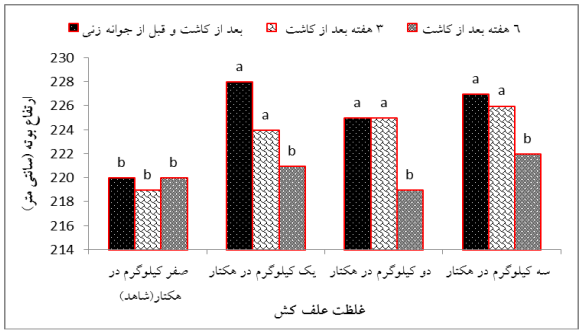
ns: غیر معنی دار **: معنی دار در سطح احتمال یک درصد

www.SID.ir

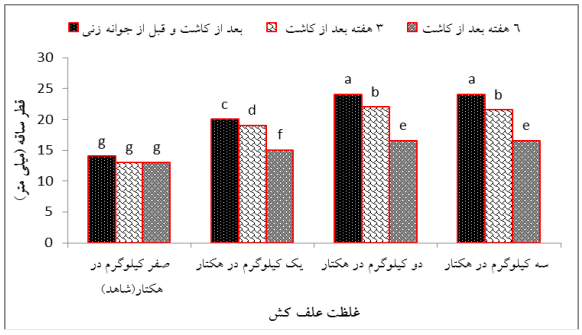
Archive of SID

وزن خشک دانه در تیمار بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی به همراه غلظت ۳ کیلوگرم در هکتار با مقدار ۳۵۰/۰۵۷ گرم بیشترین وزن خشک دانه را داشت. وزن خشک کل در تیمار کاربرد علفکش بعد از کاشت با غلظت‌های ۲ و ۳ کیلوگرم بیشترین بیشترین مقدار را نشان داد که دلیل آن کنترل مناسب علف‌های هرز بود و تیمارهای بدون کنترل (شاهد) دارای کمترین وزن خشک کل بودند که عامل آن حضور علف‌های هرز و رقابت بالای آنها با ذرت بود. همچنین تیمار کاربرد علف کش ۳ هفته بعد از کاشت نیز دارای وزن خشک کل مناسب و تیمار کاربرد علف کش ۶ هفته بعد از کاشت دارای وزن خشکی شبیه به تیمارهای بدون کنترل بود. به طور کلی بهترین زمان کنترل علف‌هرز، بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی و مناسب‌ترین غلظت مورد استفاده ۲ و ۳ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد دانه ذرت در تیمار غلظت ۳ کیلوگرم در هکتار در زمان بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی به مقدار ۱۳/۷۸ تن در هکتار بیشترین و تیمار بدون کنترل به مقدار ۵/۸۳ تن در هکتار کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. تحقیقات نشان داد که بین اجزای عملکرد ذرت، تعداد دانه در گیاه بالاترین اثر مستقیم بر عملکرد دانه را داشته و مهمترین جزء عملکرد دانه به شمار می‌رود. همچنین سرعت پر شدن دانه نیز مهمترین عامل مؤثر بر وزن دانه است (نور محمد و همکاران، ۱۳۷۹ و Swanton & Murphy, 1996).

Gana *et al* (1998) گزارش کردند که با افزایش شرایط کنترل علف‌های هرز تحت اثر تیمارهای علفکش وزن خشک دانه افزایش یافت. El-Bially (1995) گزارش کرد که ترکیب علفکش‌های پیش کاشت به همراه کنترل مکانیکی موجب کاهش رقابت علف‌های هرز و افزایش وزن خشک کل گردید (Jason & Marcos, 2004). به طور کل با افزایش رقابت علف‌های هرز ناشی از افزایش حضور آنها یک روند کاهشی در عملکرد دانه ایجاد می‌شود. مطالعات صورت گرفته در زمینه اثر رقابت علف‌های هرز به عملکرد دانه ذرت نیز این موضوع را تایید می‌کند (Hartzler & Pringntiz, 2000 ; Strobel, 1991). با توجه به نتایج بدست آمده، بهترین زمان کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت برای افزایش عملکرد، بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زنی تا ۳ هفته بعد از کشت با علف کش آترازین به مقدار ۲ تا ۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.



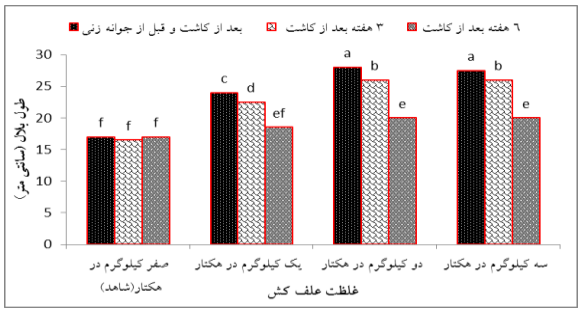
شکل ۱- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر ارتفاع بوته گیاه ذرت



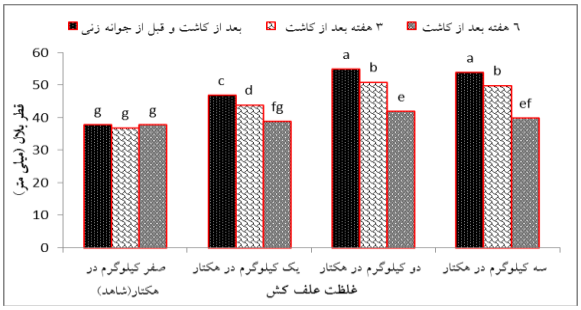
شکل ۲- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر قطر ساقه گیاه ذرت

www.SID.ir

Archive of SID

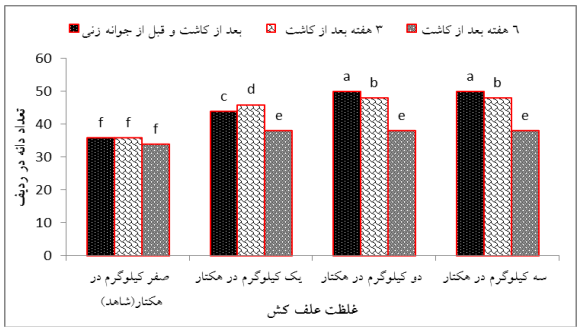


شکل ۳- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر طول بلال گیاه ذرت

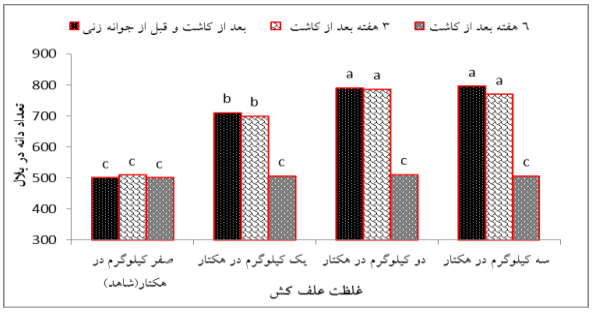


شکل ۴- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر قطر بلال گیاه ذرت

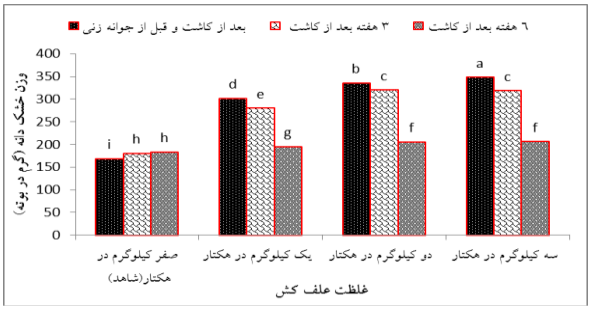
شکل ۵- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر تعداد ردیف در بلال ذرت



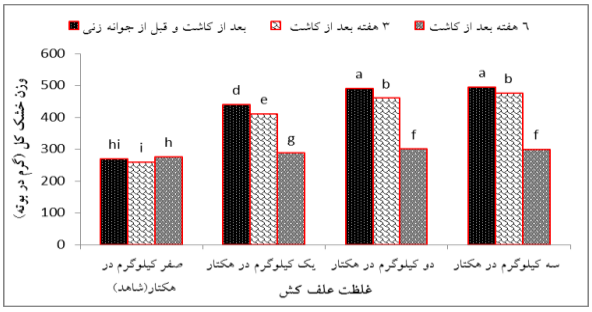
شکل ۶- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر تعداد دانه در ردیف ذرت



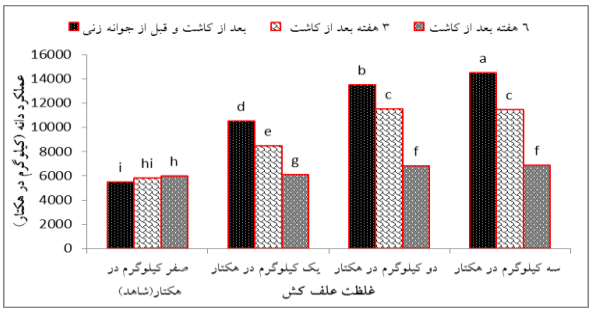
شکل ۷- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر تعداد دانه در بلال ذرت



شکل ۸- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر وزن خشک دانه ذرت



شکل ۹- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر وزن خشک کل ذرت



شکل ۱۰- اثر متقابل غلظت و زمان کاربرد علف کش بر عملکرد دانه ذرت

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی بین صفات مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است که در آن صفات با یکدیگر در سطح یک درصد همبستگی معنی‌داری دارند. در بین صفات مورد بررسی بیشترین همبستگی بین عملکرد دانه با طول بلال (r =۰/۹۹۱**) و وزن خشک دانه (r =۰/۹۸۹**) بود و کمترین همبستگی بین دو صفت به ارتفاع ساقه و قطر بلال به مقدار (r = ۰/۸۸۵ **) اختصاص یافت.

جدول ۳- ضرایب همبستگی ظاهری پیرسون بین صفات مورد بررسی در ذرت رقم ۷۰۴ سینگل کراس

صفات	عملکرد دانه	وزن خشک کل	وزن خشک دانه	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	قطر بلال	طول بلال	قطر ساقه
ارتفاع ساقه	۰/۹۰۹**	۰/۹۵۷**	۰/۹۵۳**	۰/۹۴۸**	۰/۹۵۲**	۰/۹۸۲**	۰/۸۸۵**	۰/۸۹۲**	۰/۹۲۶**
قطر ساقه	۰/۹۹۰**	۰/۹۹۱**	۰/۹۹۱**	۰/۹۶۳**	۰/۹۸۶**	۰/۹۳۷**	۰/۹۶۲**	۰/۹۸۶**	
طول بلال	۰/۹۹۱**	۰/۹۷۲**	۰/۹۷۷**	۰/۹۵۳**	۰/۹۸۰**	۰/۹۰۲**	۰/۹۸۹**		
قطر بلال	۰/۹۷۳**	۰/۹۵۳**	۰/۹۶۰**	۰/۹۵۵**	۰/۹۷۶**	۰/۸۹۵**			
تعداد ردیف در بلال	۰/۹۲۴**	۰/۹۷۳**	۰/۹۶۹**	۰/۹۷۴**	۰/۹۶۶**				
تعداد دانه در ردیف	۰/۹۸۴**	۰/۹۹۴**	۰/۹۹۵**	۰/۹۸۸**					
تعداد دانه در بلال	۰/۹۶۱**	۰/۹۸۱**	۰/۹۸۲**						
وزن خشک دانه	۰/۹۸۹**	۰/۹۹۸**							
وزن خشک کل	۰/۹۸۵**								

**: معنی دار در سطح احتمال یک درصد

منابع

تاج بخش، م. ۱۳۷۵. زراعت ذرت، همبستگی با آفات و بیماری‌ها. انتشارات تبریز. ۱۳۱ص.

کوچکی، ع و غ. م. سرمدنیا. ۱۳۷۶. فیزیولوژی محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۵۶ ص.

نورمحمد، ق.، ع، سیادت و ا. کاشانی. ۱۳۷۹. کشاورزی محصولات زراعی. ویرایش دوم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۸۵ ص.

Creech, E., T. Monaco, and J. O. Evans. 2004. Photosynthetic and growth responses of *Zea mays* L and four weed species following post – emergence treatments with mesotrione and atrazine. Weed science. 13: 38-40.

El–Bially, M. 1995. Weed control treatments under different density patterns in Maize. Agricultural sience. 40: 697-708.

Gana, A., K. Adigun, and J. A. Adejonow. 1998. Effect of chemical weed control and lnra- row spacing on the growth and yield of Popcorn (*Zea mays* L.) Agricultural – Tropica. 31: 89-102.

Green, J. D. and J. R. Martin. 2010. Atrazine is the main weapon against weeds in sweet corn, with few alternatives. Publish by University of Illinois College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. 2pp.

Hartzler, B. and B. Pringnitz. 2000. Early – season weed competition. Iowa state university Department of Agronomy. Weed Science online.

Jason, K. and O. Marcos. 2004. Comparision of the critical period for weed control in wide- and narrow- row corn. Weed Science. 52: 802-807.

Mark, M., L. D. Doohan, F. Dobbels, and B. Reeb. 2013. Weed Control Guide for Ohio and Indiana. Department of Horticulture and Crop Science Ohio State University Extension. 183pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Stewart, G. 1998**.** Weed control in corn. Ministry of Agriculture, food and rural affairs. U.S.A.

Strobel, G. A. 1991**.** Biological control of weeds. Scientific American .72-78.

Swanton C. J. and S. D.Murphy. 1996. Weed Scienceence beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agrocosystem health. Weed Science. 44: 437-445.

Williams, M. 2006**.** Planting date influences critical period of weed control in sweet corn. Weed Science. 54: 928-933.

Marshall, M. 2012**.** Weed control in field corn. South Carolina Pest Management Handbook for Field Crops. 27PP.

Nedim, D., A. Unay, O. Boz, and F. Albay. 2004**.** Determination of optimum weed control timing in maize. Turkey Agricultural. 28: 349-354.

Shribbs, J., M. D. M. Lybecker, and E. E. Schweizer. 1990**.** Bioeconomic models for sugarbeet (*Beta vulgaris*) production. Weed Science. 38: 436-444.

www.SID.ir