نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲، ص. ۲۶۲-۲۵۵

Agroecology
Vol. 5, No. 3, Fall 2013, p. 255-262

ارزیابی تأثیر بقایای گندم و خاکورزی در روز و شب بر جامعه علف‌های هرز و عملکرد دانه ذرت (*Zea mays* L.) سینگل کراس ۷۰۴

رضا مرادی طالب بیگی[۱]، هادی پیرسته انوشه[۲]، محمد جواد احمدی لاهیجانی[۳*] و یحیی امام[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۴/۳۱

چکیده

کاربرد بقایا و تغییر زمان خاکورزی از روش‌های پیشنهادی برای مبارزه باعلف‌های هرز مزارع است. برای ارزیابی اثرات بقایای گندم و خاکورزی در روز و شب، بر وزن خشک علف‌های هرز و سطح برگ، وزن خشک و عملکرد ذرت دانه‌ای(*Zea mays* L.)، پژوهشی مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در دانشگاه شیراز انجام شد. فاکتور اصلی زمان خاکورزی در دو سطح: خاکورزی در روز و خاکورزی درشب و فاکتور فرعی میزان بقایای گندم: در چهار سطح صفر (شاهد)، ۲۵ درصد، ۵۰ درصد و ۷۵ درصد معادل بقایای گندم سال قبل(سه تن در هکتار) بود. نتایج نشان داد که تیمار زمان خاکورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه، وزن خشک کل ذرت و همچنین ماده خشک نهایی علف‌های هرز اثر معنی داری داشت. بیشترین عملکرد دانه و وزن خشک کل ذرت و کمترین وزن خشک علف‌های هرز در خاکورزی شبانه به دست آمد. انجام عملیات خاکورزی شبانه باعث کاهش ۳۸/۶۷ درصد و ۲۲ درصد تراکم نهایی علف‌های هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) و ارزن دُم روباهی (*Setaria* spp.) شد. کاربرد سطوح مختلف بقایا نیز تراکم نهایی علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد. برهم‌کنش زمان خاکورزی و مقدار بقایا بر صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد. بطور کلی، می‌توان گفت که برای دستیابی به بهترین عملکرد دانه ذرت و سرکوب علف‌های هرز در شرایط مشابه با پژوهش حاضر، کاربرد بقایا به میزان ۵۰ درصد و خاکورزی در شب قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ارزن دم روباهی، سلمه تره، شخم شبانه، کشاورزی پایدار

مقدمه

جمعیت کره‌ی زمین پیوسته در حال افزایش است و پیش بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸/۵ میلیارد نفر برسد. تامین غذای جمعیت روز افزون دنیا و حل مساله گرسنگی که آینده بشر را تهدید می‌کند جز با افزایش تولیدات کشاورزی امکان پذیر نمی‌باشد (Khush, 1999). ذرت (*Zea mays* L.)، گیاهی است چهار کربنه با دوره رویشی کوتاه که میزان عملکرد محصول دانه آن در واحد سطح نسبت به گیاهان مشابه به مراتب بیشتر بوده و می‌تواند در تامین غذای بشر نقش مهمی داشته باشد. در ایران نیز سطح زیرکشت آن وسیع است و در سال زراعی ۱۳۸۹ معادل ۲۴۰ هزار هکتار بوده که از آن بیش از ۱/۷ میلیون تن ذرت دانه‌ای برداشت شده است (FAO, 2010). در بین استان های کشور، استان فارس با بیش از ۱۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت و تولید بیش از ۶۰۰ هزار تن ذرت دانه ای در کشور دارای مقام نخست تولید است (Emam, 2011).

کاهش محصولات کشاورزی متاثر از عوامل متعددی است و تردیدی نیست که علف‌های هرز جزء مهمترین این عوامل محسوب شوند (Ghadiri, 2007). کاهش عملکرد محصولات زراعی به دلیل تداخل علف‌های هرز توسط پژهشگران متعددی گزارش شده است (Iqbal & Wright, 1999). در پژوهشی مشخص شده است که کاهش عملکرد ذرت دانه‌ای در حضور علف‌های هرز ۲۹/۲ درصد بوده است (Dogan, 2004). کنترل علف‌های هرز در مراحل نخستین رشد در مزرعه ذرت از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا رقابت علف-های هرز با ذرت در اوایل فصل رشد اثرات بارزی داشته و باعث وارد شدن خسارت شدید به محصول می‌شود (Eghtadari Naeini & Ghadiri, 2000). یکی از ابزارهای مناسب در راهبرد مدیریت علف-های هرز در مزارع گیاهان زراعی از جمله ذرت، استفاده از علف‌کش-ها می‌باشد (Booth et al., 2003; Hartwig & Ammon, 2002).

۱، ۲ و ۴- به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشجوی دکتری و استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
۳- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: mj.Ahmadi@stu.um.ac.ir)

Archive of SID
www.SID.ir

علف‌کش‌ها قادرند رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی را کاهش داده و موجب بهبود کارآیی استفاده از نیروی کارگری شوند (Hartwig & Ammon, 2002; Kuepper, 2001)، با این وجود، استفاده ناصحیح از این فناوری ممکن است به ایجاد مشکل اتی نظیر پسمان علف‌کش‌ها، آلودگی آب‌های زیرزمینی و مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها منجر شود (Ranjbar & Samadani, 2007; Dogan et al., 2004). بنابراین، اتخاذ راه‌کارهای زراعی مناسب که مشکلات فوق را در بر نداشته باشد حائز اهمیت خواهد بود (Ranjbar & Samadani, 2007; Eghtadari Naeini & Ghadiri, 2000).

تغییر زمان خاکورزی می‌تواند به عنوان گزینه‌ای در کاهش جمعیت علف‌های هرز در طول فصل رشد مطرح باشد. خاکورزی سبب دفن شدن بسیاری از بذرهای موجود در سطح خاک شده و به این ترتیب می‌تواند از تراکم علف‌های هرز بکاهد، در عین حال، خاکورزی می‌تواند سبب انتقال بذرهای دفن شده در اعماق به سطح خاک شود (Koocheki & Rezazadeh, 2009). بذرهای منتقل شده به سطح خاک تحت تأثیر نور خورشید قرار گرفته و شروع به جوانه زنی می‌کنند. بسیاری از گونه‌های علف‌هرز برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارند، مؤثرترین طول موج نوری که در تحریک جوانه‌زنی بذرها موثر است نور قرمز می‌باشد. از سوی دیگر، نور قرمز دور مانع از جوانه‌زنی بذرها می‌شود (Koocheki & Rezazadeh, 2009). از این ویژگی می‌توان برای کم کردن جمعیت علف‌های هرز بهره برد، بدین معنی که با جلوگیری از رسیدن نور قرمز در زمان خاکورزی، از جوانه زنی بذرها جلوگیری کرد و به این ترتیب، جمعیت علف‌های هرز را به حداقل رساند (Mousavi, 2001). در پژوهشی گزارش شد که شخم در شب سبب کاهش جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز به میزان ۸۰ درصد در مقایسه با خاکورزی در روز می‌شود، که این کاهش به دلیل عدم دریافت نور توسط بذر علف‌های هرز موجود درخاک به هنگام خاکورزی است (Juroszek et al., 2002). در پژوهشی دیگر، مشخص شد که انجام عملیات خاکورزی در شب، علف‌های هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.) وگوش بره (*Chrozophora tinctoria* L.) را به ترتیب به میزان ۶۳، ۵۴ و۵۰ درصد نسبت به خاکورزی در روز کنترل کرد (Mousavi nik et al., 2008). عوامل مختلفی در تأثیر شخم شب برکاهش جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز موثرند، از جمله این موارد می‌توان به تفاوت در حساسیت بذرگونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به نور، شرایط متفاوت خواب در بذرهای مختلف (Koocheki & Rezazadeh, 2009)، اثر رژیم‌های دمایی (Thompson & Grime, 1983) و مقادیر مختلف رطوبت موجود درخاک (Ross & Hegarty, 1979) اشاره نمود.

استفاده از بقایای گیاهی باعث کاهش فرسایش، افزایش ماده آلی (Aladesanwa & Adigun, 2008) و افزایش ذخیره رطوبتی خاک می‌شود (Anderson, 2008). علاوه بر این، بقایا به عنوان ابزاری مناسب در مدیریت علف‌های هرز به کار گرفته می‌شوند (Fisk, et al., 2001; Aladesanwa & Adigun, 2008). بقایای گیاهی با جلوگیری از رسیدن نور به بذرهای باقی‌مانده در سطح خاک یا در اعماق سطحی خاک، از رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز یا استقرار کامل گیاهچه‌های آن‌ها جلوگیری می‌نمایند (Fisk et al., 2001). هدف از پژوهش حاضر، بررسی برهم‌کنش تاثیر مقادیر مختلف بقایای گیاهی گندم و زمان‌های متفاوت عملیات خاکورزی بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد ذرت دانه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸در ایستگاه تحقیقات زراعی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب- دانشگاه شیراز، با هدف ارزیابی اثرات بقایای گندم و خاکورزی در روز و شب برکاهش خسارت علف‌های هرز و پاسخ عملکرد ذرت دانه‌ای هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ طراحی و اجرا شد. فاکتور اصلی شامل زمان خاکورزی در دو سطح شخم و دیسک در روز و شخم و دیسک در شب و فاکتور فرعی شامل میزان بقایای گندم در چهار سطح صفر (شاهد)، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد معادل بقایای گندم سال قبل (سه تن در هکتار، رقم چمران که به صورت دستی از مزرعه مجاور جمع‌آوری شد) در چهار تکرار بود. اطلاعات مربوط به شرایط آب و هوایی در طول فصل رشد و آزمایش خاک در جدول ۱ آورده شده است.

نیمی از کرت‌های اصلی در ساعت ۲۰ شب ونیمی دیگر در ساعت ۱۲ ظهر روز بعد توسط گاوآهن برگردان‌دار و دیسک خاکورزی شدند. عمق شخم مفید حدود ۲۵ سانتی‌متر بود. چراغ‌های عقب تراکتور در هنگام شخم شبانه خاموش بود. در هر یک از کرت‌های اصلی چهار کرت فرعی ایجاد شد که هر کدام به یکی از سطوح میزان بقایا اختصاص یافت. مقدار بقایای هر کرت آزمایشی پس از توزین با دست به کرت مربوطه اضافه شد. ابعاد هر کرت فرعی ۶×۳ متر در نظر گرفته شد. بذرهای یکنواخت ذرت هیبرید سینگل کراس رقم ۷۰۴ ابتدا به مدت ۱۲ ساعت در آب به منظور آماده‌سازی جهت جوانه‌زنی بهتر قرار داده شدند. کاشت به صورت دستی با تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار و در عمق ۶-۴ سانتی‌متری سطح خاک صورت گرفت.

در هر کرت فرعی چهار ردیف کاشت وجود داشت. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. آبیاری به روش سیفونی (شش نوبت در طول فصل رشد) با فاصله یک هفته و به مقدار نیاز گیاه صورت گرفت. در طول فصل رشد هیچ بارندگی صورت نگرفت. نمونه‌برداری جهت تعیین

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک علف‌های هرز، سطح برگ و وزن خشک ذرت در زمان ظهور گل تاجی و عملکرد دانه ذرت پس از رسیدن فیزیولوژیک (تشکیل لایه سیاه) انجام شد. برای اندازه‌گیری سطح برگ، سه بوته ذرت به صورت تصادفی انتخاب گردید و با استفاده از دستگاه اندازه-گیری سطح برگ محاسبه شد (Emam & Niknejad, 2011).

جدول ۱- اطلاعات آب و هوایی و آزمایش خاک در طول فصل رشد ذرت در منطقه داراب- فارس (سال ۱۳۸۸)

Table 1- Soil and climate characteristics of Maize during growing season at Darab-Fars (year of 2009)

ماه Month	حداقل دما (°C) Minimum temperature (°C)	حداکثر دما (°C) Maximum temperature (°C)	میانگین دما (°C) Temperature average (°C)	حداقل رطوبت (٪) Minimum humidity (%)	حداکثر رطوبت (٪) Maximum humidity (%)	میانگین رطوبت (٪) Humidity (%)average	میزان بارش (میلی‌متر) Precipitation (mm)
خرداد Khordad	21.3	38.8	30	8	33	20.5	0
تیر Tir	25.1	41.4	33.2	11	37	24	0.4
مرداد Mordad	26	41.6	33.8	16	46	31	2.2
شهریور Shahrivar	20.7	38.5	29.6	14	50	32	0.7
مهر Mehr	14.8	33	23.9	13.5	48.7	30.5	0

ویژگی‌های خاک Soil characteristics	اسیدیته Hp	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)	ماده آلی (٪) OM (%)	محتوای نیتروژن (٪) N content (%)	فسفر قابل دسترس (میلی‌گرم در کیلوگرم) P ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل دسترس (میلی-گرم در کیلوگرم) K ($mg.kg^{-1}$)
	7.85	0.673	1.24	0.14	12	780

جدول ۲- میانگین مربعات زمان خاکورزی، بقایای گندم و برهم‌کنش آنها بر ویژگی‌های ذرت دانه‌ای و وزن خشک علف‌های‌هرز

Table 2- Mean squares of time of tillage, wheat residuals and their interaction on and dry weight of weeds and corn yield

		ذرت Corn			
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد دانه Kernel weight	وزن خشک کل Total dry weight	سطح برگ Leaf area	وزن خشک نهایی علف‌های هرز Weeds final dry weight
بلوک Block	3	240123.86^{**}	3987.6^{*}	586683.0^{ns}	522.3^{**}
زمان خاکورزی Time of tillage (T)	1	161462.5^{**}	5813.1^{*}	2020658.1^{ns}	1010.2^{**}
خطا (a) Error (a)	3	24613.4^{**}	1393.5	597811.9	70.3
بقایای گندم Wheat residuals (R)	3	56468.2^{*}	4662.7^{*}	5626809.0^{**}	1465.5^{**}
T×R	3	12719.5^{ns}	679.6^{ns}	55200.6^{ns}	69.4^{ns}
خطا (b) Error (b)	18	349471.3	21188.5	970339.8	52.5
ضریب تغییرات (٪) CV (%)		1.79	5.80	3.81	7.43

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

ns, * and **: non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، بوته‌های ذرت به صورت تصادفی از سطح یک متر مربع انتخاب شدند. در هر متر مربع هفت بوته ذرت قرار داشت. برای تعیین وزن خشک ذرت و علف‌های هرز از آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت استفاده شد. برای نمونه‌گیری جهت تعیین وزن خشک علف‌های هرز از یک قاب فلزی (کوادرات) با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر استفاده شد. در هر کرت نیز نوع علف‌های هرز و تراکم نهایی آن‌ها به تفکیک گونه مشخص شد.

داده‌های جمع آوری شده با استفاده از برنامه آماری SAS v9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

خاکورزی شبانه بر وزن خشک کل ذرت ($p\leq۰/۰۵$)، عملکرد دانه ($p\leq۰/۰۱$) (جدول ۲) و اجزای عملکرد شامل تعداد دانه در ردیف ($p\leq۰/۰۵$)، وزن هزار دانه ($p\leq۰/۰۱$) اثر معنی‌داری داشت (جدول ۵). انجام عملیات خاکورزی در شب با افزایش تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه باعث افزایش عملکرد دانه گردید، بعلاوه، انجام عملیات خاکورزی در شب وزن خشک کل ذرت را نیز، در مقایسه با عملیات خاکورزی در روز افزایش داد (جدول ۴). این نتیجه را می‌توان به حضور کمتر علف‌های هرز به دلیل درصد کمتر جوانه زنی آن‌ها ناشی از خاکورزی شبانه نسبت داد، زیرا با کاهش تراکم علف‌های هرز در واحد سطح، رقابت آن‌ها نیز با گیاه زراعی بر سر منابعی همچون آب و عناصر غذایی کاهش می‌یابد(Emam & Niknejad, 2011).

وزن خشک نهایی علف‌های هرز نیز در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر معنی‌دار زمان خاکورزی قرار گرفت (جدول ۲). کمترین وزن خشک علف‌های هرز در خاکورزی شبانه به دست آمد (جدول ۴). انجام عملیات خاکورزی شبانه به ترتیب باعث کاهش ۳۸/۶ و ۲۲ درصد تعداد نهایی علف‌های هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) و ارزن دُم روباهی (*Setaria spp.*) گردید که در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. لیکن، بر تراکم علف‌هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۳). هرچند، موسوی و همکاران (Mousavi et al., 2008) گزارش کردند که انجام عملیات خاکورزی در شب، علف‌های هرز تاج خروس و سلمه تره را به ترتیب به میزان ۶۳ و ۵۴ درصد نسبت به خاکورزی در روز کنترل نمود. جیوراسزک و همکاران (Juroszek, et al., 2002) گزارش کردندکه تراکم علف‌هرز سلمه تره بعد از انجام شخم شبانه کاهش معنی‌داری می‌یابد که نتیجه پژوهش حاضر این یافته را تایید می‌نماید. در این بین، وجود تراکم بیشتر علف‌هرز تاج خروس را می‌توان به داشتن بذرهای کوچک‌تر و زیادتر نسبت داد، زیرا، بذرهای کوچک برای متورم شدن و حساسیت به نور، آب کمی لازم داشته و در عین حال دارای حساسیت زیادی نسبت به نور می‌باشند و در نتیجه در خاک‌هایی با رطوبت کمتر هم سبز شده و تراکم قابل توجهی از علف‌های هرز ایجاد می‌کنند.

جدول ۳- میانگین مربعات زمان خاکورزی، بقایای گندم و برهمکنش آن‌ها بر تراکم نهایی علف‌هرز

Table 1- Mean squares of time of tillage, wheat residuals and their interaction on weed final dry weight

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تاخ خروس *Amaranthus retroflexus* L.	سلمه تره *Chenopodium album* L.	ارزن دم روباهی *Setaria* spp.
بلوک Block	3	0.20^{ns}	1.44^{ns}	2.36^{**}
زمان خاکورزی Time of tillage (T)	1	2.00^{ns}	26.28^{**}	3.78^{**}
خطا (a) Error (a)	3	1.08	0.19	0.61
بقایای گندم Wheat residuals (R)	3	13.7^{**}	13.36^{**}	5.11^{**}
T×R	3	1.08^{ns}	1.78	0.19^{ns}
خطا (b) Error (b)	18	0.64	0.60	0.37
ضریب تغییرات (٪) CV (%)		26.24	20.49	22.11

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

ns, * and **: non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

تیمار بقایای گندم بر عملکرد دانه، وزن خشک کل و سطح برگ نهایی ذرت به ترتیب در سطح پنج و یک درصد اثر معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد دانه از سطح۵۰ درصد بقایا به دست آمد (شکل ۱). با افزایش مقدار بقایا تا سطح ۵۰ درصد، سطح برگ بوته‌های ذرت هم افزایش یافت (شکل ۱). به نظر می‌رسد که سطح نهایی برگ ذرت در تیمار شاهد به دلیل حضور علف‌های هرز و رقابت آن‌ها با ذرت و در تیمار ۷۵ درصد بقایا به دلیل کاهش سرعت جوانه‌زنی، کندشدن رشد اولیه گیاهچه‌ها و عدم تهویه مناسب خاک کاهش یافته باشد (شکل ۱). از سوی دیگر، با توجه به اینکه که با افزایش سطح بقایای گیاهی، دمای خاک کاهش می‌یابد، برای مثال، در مطالعه‌ای مشخص شده است که دمای خاک در حضور بقایای گیاهی تا چهار درجه سانتی‌گراد کاهش یافت (Varsa & Hnetkovsky, 1993). به علاوه، در این پژوهش کاهش سطح برگ، وزن خشک و عملکرد دانه ذرت را می‌توان به کاهش جوانه‌زنی بذرها و تأخیر در استقرار گیاهچه‌های ذرت، کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و همچنین غیر متحرک شدن نیتروژن نسبت داد، همانگونه که توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است (Varsa & Hnetkovsky, 1993). همچنین، تعداد ردیف در بلال ($p\leq۰/۰۱$)، تعداد دانه در ردیف ($p\leq۰/۰۱$)، تعداد دانه در بلال ($p\leq۰/۰۵$) و وزن هزار دانه ($p\leq۰/۰۱$) تحت تأثیر معنی‌دار و مثبت بقایای گندم قرار گرفت (جدول ۵). کاربرد سطوح مختلف بقایا، تراکم نهایی علف‌های هرز و وزن خشک آن‌ها را در مزرعه به طور معنی‌داری کاهش داد (جدول‌های ۲ و ۳).

کمترین تراکم نهایی و وزن خشک علف‌های هرز در سطح ۷۵ درصد بقایا به‌دست آمد. بر این اساس، وجود بقایای زیاد در سطح خاک مانع از سبز شدن بذر علف‌های هرز می‌شود (شکل ۱)، همانگونه که توسط سایر پژوهشگران نیز مورد توجه قرار گرفته است (Bahrani et al., 2002). در سطح ۵۰ درصد از بقایای گندم، تراکم علف‌های هرز تاج خروس، سلمه تره و ارزن دُم روباهی به ترتیب۳۷/۲، ۲۵ و ۳۴/۵ درصد و در سطح ۷۵ درصد از بقایا به ترتیب ۶۸/۵، ۶۰ و ۴۸/۳ درصد کاهش یافت. بیشترین تراکم علف‌های هرز در تیمار شاهد دیده شد. بر اساس نتایج آزمایش، برهم‌کنش تیمارهای خاکورزی و بقایا بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه، وزن خشک کل و سطح برگ ذرت، وزن خشک و تراکم نهایی علف‌های هرز اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۲، ۳ و ۵). در پژوهشی مشخص گردید که با کاربرد ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای گندم، تراکم علف های هرز به ترتیب ۱۲ و ۱۵ درصد کاهش یافت (Anderson, 2008). این کاهش تراکم علف‌های هرز به دلیل کاهش دمای سطح خاک (Grime &Thompson, 1983)، کاهش نفوذ و رسیدن نور به سطح خاک (Emam et al., 2000) و جلوگیری از استقرار مناسب گیاهچه‌های علف‌های هرز (Emam et al., 2000; Bahrani et al., 2002) می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در صورت تأیید نتایج پژوهش حاضر توسط پژوهش‌های مزرعه‌ای آینده، شاید بتوان توصیه کرد که خاکورزی شبانه یکی از روش‌های مبارزه و کنترل علف‌های هرز و همچنین افزایش عملکرد گیاه زراعی ذرت است. البته چون شخم زدن در شب برای بسیاری از کشاورزان دشوار می‌باشد، شاید بتوان از پوشش‌هایی که روی گاوآهن بسته شده و مانع رسیدن نور به خاک در زمان شخم می‌شود، استفاده کرد.

جدول ٤- مقایسه میانگین تأثیر زمان خاکورزی بر سطح نهایی برگ، وزن خشک کل و عملکرد دانه ذرت و وزن خشک علف‌های هرز

Table 4- Mean comparison of the effect of time of tillage on final leaf area, total dry weight and kernel yield of corn and weed dry weight

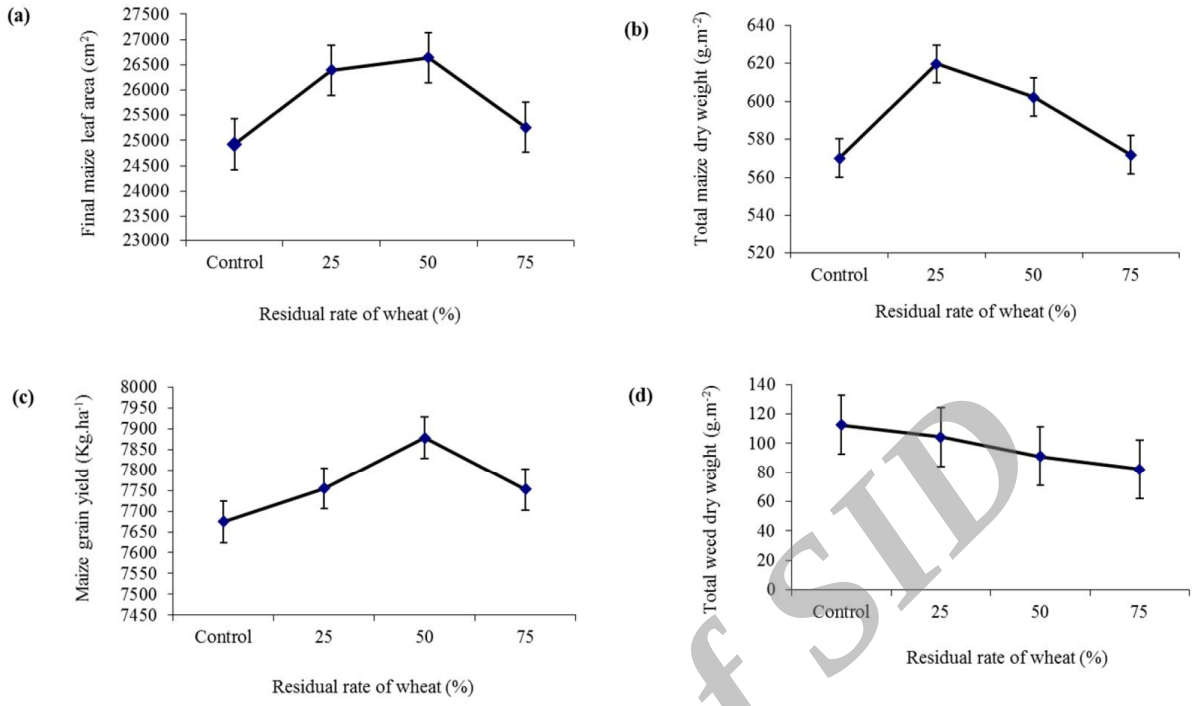
زمان خاکورزی Time of tillage	سطح نهایی برگ سه بوته ذرت (سانتی‌متر مربع) Final leaf area of three corn crop (cm^2)	وزن خشک کل ذرت (گرم بر متر مربع) Total dry weight of corn ($g.m^{-2}$)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار) Corn kernel yield ($kg.ha^{-1}$)	وزن خشک علف‌های هرز (گرم بر متر مربع) Weed dry weight ($g.m^{-2}$)
روز Day	25551.2 a*	577.5 b	7694 b	103.1 a
شب Night	26053.7 a	604.4 a	7836 a	b

* میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند، تفاوت معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد با یکدیگر ندارند.

* In each column means followed by same letters do not differ significantly at ά=1% probability level based on Duncan's multiple range test.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- تأثیر مقادیرمختلف بقایای گندم بر سطح نهایی برگ (الف)، وزن خشک کل (ب) و عملکرد دانه ذرت (ج) و وزن خشک علف‌های هرز (د)

میانگین‌های دارای همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی‌دار ندارد.

Fig. 1- Effect of different levels of wheat residues on final leaf area (a), total dry weight (b) and yield of corn (c) and weeds dry weight (d)

There are no significant differences between averages with similar overlap ranges according to standard error.

جدول ۵- میانگین مربعات زمان خاکورزی، بقایای گندم و برهم‌کنش آنها بر اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای

Table 5- Mean of squares of time of tillage, wheat residuals and their interaction on yield component of corn

وزن ۱۰۰۰ دانه 1000-kernel weight	تعداد دانه در بلال Kernel number per ear	تعداد دانه در ردیف Kernel number per row	تعداد ردیف در بلال Row number in ear	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
0.69^{ns}	744.78^{**}	20.84^{**}	1.83^{ns}	3	بلوک Block
603.78^{**}	319.88^{ns}	21.45^{*}	2.00^{ns}	1	زمان خاکورزی Time of tillage (T)
27.53^{ns}	262.20^{ns}	14.31^{ns}	1.33^{ns}	3	اشتباه (a) Error (a)
140.61^{**}	61.77^{*}	64.19^{**}	10.16^{**}	3	بقایای گندم Wheat residuals (R)
18.44^{ns}	2.23^{ns}	2.40^{ns}	0.33^{ns}	3	T×R
10.08	95.65	4.87	0.69	18	اشتباه (b) Error (b)
4.21	5.29	6.73	6.34		ضریب تغییرات (٪) CV (%)

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

ns, * and **: non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

هر چند این روش ممکن است به کنترل ۱۰۰ درصد علف‌های هرز در مزرعه منجر نشود، لیکن، از تراکم آن‌ها می‌کاهد. از طرف دیگر، نگهداری بقایا در سطح خاک، سبز شدن گیاهچه‌های علف‌های هرز را به تأخیر می‌اندازد که این موضوع سبب افزایش توان رقابتی گیاه زراعی با علف‌های هرز می‌شود (Emam et al., 2000; Bahrani et al., 2002; Emam & Niknejad, 2011) و در نتیجه انجام عملیات خاکورزی در شب همراه با کاربرد بقایا را می‌توان در کنار سایر روش‌های مبارزه علیه علف‌های هرز توصیه نمود.

منابع

1. Aladesanwa, R.D., and Adigun, A.W. 2008. Evaluation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) live mulch at different spacings for weed suppression and yield response of maize (*Zea mays* L.) in southwestern Nigeria. Crop Protection 27: 968-975.
2. Anderson, R.L. 2008. Residue management tactics for corn following spring wheat. Weed Technology 22: 177-181.
3. Bahrani, M.J., Kheradnam, M., Emam, Y., Ghadiri, H., and Assad, M.T. 2002. Effects of tillage methods on wheat yield and yield components in continuous wheat cropping. Experimental Agriculture 38: 389-395.
4. Bazoobandi, M. Sadabadi Haghighi, R., and Beheshtian Mesgaran, M. 2006. Ecology of Weed in Agricultural and Natural Systems. (Translated). Islamic Azad University Press. pp. 424.
5. Dogan, M.N., Unay, A., Boz, O., and Albay, F. 2004. Determination of optimum weeds control timing in maize (*Zea mays* L.). Turkish Journal of Agricultural and Forest 28: 349-354.
6. Eghtadari Naeini, A., and Ghadiri, H. 2000. Determination of critical period of weed control in maize (*Zea mays*) at Kooshkak and Bajgah locations (Fars province). Journal of Science and Technology for Agriculture and Natural Resources 4: 85-93.
7. Emam, Y. 2011. Cereal Production. Shiraz University Press, Shiraz, Iran 190 pp. (In Persian)
8. Emam, Y., and Niknejad, M. 2011. An Introduction to the Physiology of Crop Yield. (Translated). Third Edition. Pp. 591.
9. Emam, Y., Kheradnam, M., Bahrani, M.J., Asad, M.T., and Ghadiri, H. 2000. The effect of residue management on the grain yield and its components of winter wheat in continue irrigated wheat cropping. Iranian Journal of Agricultural Science 31(4): 839-850. (In PErsian with English Summary)
10. FAO. 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nation Quarterly bulletin of Statistics. Rome, Italy.
11. Fisk, J.W., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M., and Sheaffer, C.C. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Journal of Agronomy 93: 319-325.
12. Ghadiri, H. 2007. Weed Science: Principles and Practices. (Translated). Shiraz University Press. Third edition pp. 700. (In PErsian)
13. Gerhards, R., Juroscek, P., and Kuhbauch, W. 1997. Tiefengrubbes. Scheibenegge undzwei krumelwalzen. Forschung Mitteilungen der DFG 4/97. 14-16.
14. Hartwig, N.L., and Ammon. H.U. 2002. 50th Anniversary-invited article cover crops and living mulches. Weed Science 50: 688-699.
15. Iqbal, J., and Wright, D. 1999. Effect of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spring wheat. Journal of Agricultural Science 23: 30-132.
16. Juroszek, P., Gerhards, R., and Kuhbauch, W. 2002. Photo control of weed germination of arable annual weeds. Agronomy and Crop Science 188: 389-397.
17. Khush, G.S. 1999. Green revolution: preparing for the 21st century. Genome 42: 646-655.
18. Koocheki, A., and Rezazadeh, Z.B. 2009. Soil Tillage in Agroecosystems. (Translated). Ferdowsi University Press. Mashhad, Iran 437 pp. (In Persian)
19. Kuepper, G. 2001. Pursuing conservation tillage systems for organic crop production. [Online]. http://attra.ncat.org/attra-ub/organicmatters/conservationtillage.html. (Accessed 20 January 2009).
20. Milberg, P., Andersson, L., and Thomson, K. 2000. Large seeded species are independent on light for germination than small- seeded one. Seed Science Research 10: 19-104.
21. Mousavi Nik. A., Rahimian Mashhadi, H., Jodakhanloo, A., Ghavidel, A., and Jahanian, A. 2008. The effect of day and night tillage on weed emergence. Pajouhesh & Sazandegi 78: 194-199. (In Persian with English Summary)
22. Mousavi, M.R. 2001. Integrated Management of Weeds. Miad Press, Tehran. First Edition. pp. 460. (In Persian)
23. Ranhbar, M., and Samadani, B. 2007. Influence of winter cover crops on weed control and tomato yield. Pajouhsh & Sazandegi 74: 24-33. (In Persian with English Summary)
24. Ross, H.A., and Hegarty, T.W. 1979. Sensitivity of seed germination and seedling radical growth to moisture stress in some vegetable crop species. Annals of Botany 43: 241-250.

Archive of SID

www.SID.ir

25. Thompson, K., and Grime, J.P. 1983. A comparative study of germination responses to diurnally-fluctuating temperatures. Journal of Applied Ecology 20: 141-152.
26. Varsa, E.C., and Hnetkovsky, S. 1993. Effects of Residue Density on Corn Yield Research. (Online). http://www.fluidfertilizer.com/pastart/pdf/1P16-17.pdf. (Accessed 19 February 2008].

Archive of SID

www.SID.ir