مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد ششم، شماره ۱(۲۱)، ۱۳۹۱، صفحه ۱۱۰-۹۱

تأثیر تراکم بوته، آرایش کاشت و علف‌کش نیکوسولفورون بر ترکیب، تنوع و تراکم علف‌های هرز ذرت سیلویی (*Zea mays* L.)

مجتبی ظفریان[۱]، رضا صدرآبادی حقیقی[۲] و لیلا علیمرادی[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم بوته، آرایش کاشت و علف‌کش نیکوسولفورون بر تنوع و ترکیب علف‌های هرز ذرت سیلویی (*Zea mays* L.)، آزمایشی به صورت فاکتوریل اسپلیت‌پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در شهرستان چناران خراسان رضوی اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل تراکم بوته در سه سطح (۱۲۰،۱۰۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار) و آرایش کاشت در دو سطح (یک ردیفه و دو ردیفه) و علف‌کش نیکوسولفورون در چهار دز (شامل ۰، ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار) بودند. نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز در پنج مرحله از ۳۷ روز پس از سبزشدن ذرت آغاز و هر ۲۰ روز یک‌بار انجام شد. نتایج حاکی از کاهش تراکم و ماده‌خشک علف‌هرز در مرحله اول بعد از تیمار علف‌کش بود. در طول دوره رشد ذرت اثر متقابل معنی‌داری بین تراکم با آرایش کاشت و بین آرایش کاشت با دز علف‌کش بر کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مشاهده گردید. علف‌کش نیکوسولفورون کاهش تراکم علف‌های هرز را در ابتدای فصل رشد و آرایش کاشت دوردیفه کاهش تراکم علف‌های هرز را در ادامه در طول فصل رشد به‌دنبال داشت. ترکیب تیماری تراکم کاشت ۱۴۰ هزار بوته در هکتار، آرایش کاشت دو ردیفه و دز ۱/۵و ۲ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون کمترین ضریب تشابه جاکارد (Sj) گونه‌های علف‌هرز را به دنبال داشت. همچنین، با افزایش سطوح تیمارهای تراکم و دز علف‌کش به خصوص در ترکیب با آرایش کاشت دو ردیفه بر اساس شاخص شانون- وینر جمعیت گونه‌های حساسی نظیر خرفه، بارهنگ، هفت‌بند، تاج‌ریزی و قیاق به تدریج در طول فصل رشد کاهش یافت. شاخص غالبیت سیمپسون نیز نشان داد که گونه‌های محدودی نظیر تاج خروس، سلمه و پیچک و خارلته با متحمل شدن تغییرات فنولوژیکی رشد تا انتهای فصل رشد، بقاء خود را در درون مزرعه حفظ و به رقابت با ذرت ادامه دادند.

واژگان کلیدی: جمعیت علف‌هرز، شاخص تشابه جاکارد، شاخص تنوع شانون- وینر، شاخص غالبیت سیمپسون.

۱- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد شناسایی و علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد (نگارنده‌ی مسئول) zafarian.mojtaba@yahoo.com
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۶
تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۸
۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

علف‌های هرز مهم‌ترین عامل محدود کننده تولید در کشت بوم‌ها به شمار می‌روند. رقابت با گیاه زراعی برای منابعی هم‌چون رطوبت، نور و مواد غذایی باعث می‌شود تا در نظام‌های موسوم به کشاورزی فشرده حذف کامل آنها هدف قرار گیرد (Legere *et al*., 2005). اما در کشاورزی اکولوژیک علف‌های هرز به عنوان بخشی از تولیدکنندگان اولیه مزارع شناخته می‌شوند که از کارکردهای بوم شناختی مهمی هم‌چون چرخش مواد غذایی، حفاظت خاک و حمایت از سطوح بالاتر در زنجیره غذایی برخوردارند (Hyvönen *et al*., 2008; Marshall *et al*., 2003). علف‌های هرز نیز مانند سایر اجزای بوم نظام دارای تغییرات دایمی بوده و از مفاهیم توالی اکولوژیک تبعیت می‌کنند، اما از آنجا که بوم نظام‌های زراعی در معرض تغییرات ناگهانی و مکرر قرار دارند، فلور این گیاهان در زمین‌های زراعی بسیار پویا می‌باشد (Froud-Williams, 1988). بنابراین، مدیریت علف‌های هرز در سیستم‌های مختلف یکی از عناصر کلیدی در تولید گیاهان زراعی می‌باشد. آزمایش‌های مختلف نشان داده است که نوع گیاه زراعی (Sterenson *et al*., 1997) و عملیات زراعی (Legere and Stevenson, 2002; Alimoradi *et al*., 2007) تنوع، تراکم و توزیع علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این‌که کدام عامل یا عوامل بیشترین اهمیت را در توجیه تغییرات جامعه گیاهی بر عهده دارند متفاوت است. امروزه با نابودی گونه‌های گیاهی و کاهش جمیعت آنها، بررسی تنوع زیستی (به‌طور کلی جامعه گیاه) اهمیت دو چندان پیدا کرده است. وجود تنوعی از علف‌های هرز در مزرعه می‌تواند از طریق تشدید رقابت بین گونه‌ها و جلوگیری از شیوع غالبیت چندین گونه، خود عاملی برای کنترل علف‌های هرز باشد و بنابراین تقاضا برای نهاده‌های بیرونی را کاهش دهد (Mohler and Liebman, 1987).

مدیریت ایده‌آل در کشاورزی پایدار کاهش اثرات علف‌های هرز بر عملکرد محصول با حفظ جامعه متنوعی از علف‌های هرز قابل کنترل است (Miyazawa *et al*., 2004). تشخیص الگوهایی از ترکیب و توزیع علف‌های هرز و تفسیر این الگوها در رابطه با شیب‌های محیطی می‌تواند اجرای این نوع مدیریت را با موفقیت همراه سازد (Fried *et al*., 2008). در اراضی زراعی، ترکیب، تنوع و غنای گونه‌ای به طور هم‌زمان متأثر از عوامل متعددی نظیر اقلیم، خصوصیات خاک، رقابت با محصول، درجه فشردگی عملیات زراعی و خصوصیات چشم‌انداز کشاورزی (از نظر سادگی یا پیچیدگی زیستگاه‌های پیرامون) می‌باشد (Walter *et al*., 2002; Lososova *et al*., 2004; Pysek *et al*., 2005). نقش تعیین کننده علف‌کش‌های مصرفی بر ترکیب و تنوع علف‌های هرز در تحقیقات متعددی به اثبات رسیده است (Legere *et al*., 2005).

استفاده مکرر از علف‌کش‌هایی با مکانیسم عمل مشابه منجر به تغییر جوامع علف‌هرز از گونه‌های حساس به علف‌کش به گونه‌های متحمل می‌شود. گزارش شده است که استفاده گسترده از علف‌کش 2,4-D برای چندین سال متوالی در کنترل علف‌های هرز پهن برگ باعث تغییرات عمده‌ای در جامعه گیاهی و غالب شدن گیاهان هرز کشیده برگ در نظام‌های کشت غلات شده است (Kudsk and Streibig, 2003).

به‌طور معمول تجزیه و تحلیل جامعه علف‌های هرز با محاسبه شاخص‌هایی همچون شاخص تنوع شانون-وینر، شاخص غالبیت سیمپسون و شاخص تشابه انجام می‌شود. شاخص تنوع شانون-وینر رایج‌ترین شاخص مورد استفاده برای بیان تنوع در

Archive of SID

www.SID.ir

جوامع گیاهی محسوب می‌شود. با افزایش تنوع در جامعه گیاهی بر مقدار این شاخص نیز افزوده می‌شود و این شاخص بر اساس غنای گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها محاسبه می‌شود (Noruzzadeh *et al.*, 2009). علاوه بر این در کنار شاخص تنوع از شاخص‌های غالبیت نظیر شاخص غالبیت سیمپسون نیز برای نشان دادن تنوع استفاده می‌شود. شاخص غالبیت در حقیقت عکس شاخص تنوع به شمار می‌رود، به نحوی که زیادتر بودن شاخص غالبیت نشان‌دهنده کاهش تنوع و محدود شدن جامعه گیاهی به چندین گونه غالب می‌باشد و بالطبع هرچه غلبه گونه واحدی در جامعه بیشتر باشد احتمال این‌که در نمونه‌برداری‌ها گونه‌های مشابه بیشتری مشاهده شوند، بیشتر است و تنوع جامعه کمتر خواهد بود (Padarlo et al, 2008). شاخص‌های تشابه درجه همانندی ترکیب گونه‌ای جمعیت‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند. از جمله شاخص‌های تشابه می‌توان به ضریب جاکارد اشاره کرد که معمولاً برای داده‌های کیفی به‌کار می روند. با این همه چنین شاخص‌هایی فقط قادر به بازتاب بخشی از پیچیدگی‌های جوامع علف‌هرز هستند بدون این که اطلاعاتی در خصوص تغییرات ترکیب گونه‌ای ارایه دهند. به طور یقین، تلفیق نتایج این آنالیزها و شاخص‌های تنوع می‌تواند تصویری روشن‌تر از اثرات مدیریت و عوامل محیطی بر جامعه علف‌های هرز ارایه نماید (Legere *et al.*, 2005).

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر تراکم بوته، آرایش کاشت و علف‌کش نیکوسولفورون بر تنوع، ترکیب گونه‌ای و تراکم علف‌های هرز ذرت در شرایط آب و هوایی چناران طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه سبز واقع در روستای محسن‌آباد در ۵ کیلومتری شرق شهرستان چناران با عرض جغرافیایی ´۳۸ °۳۶ شمالی و طول جغرافیایی ´۱۸ °۵۹ شرقی و ارتفاع ۱۱۷۶ متری از سطح دریا انجام شد. اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی کوپن، معتدل گرم می‌باشد. میانگین دراز مدت بارندگی و درجه حرارت این منطقه به ترتیب ۲۵۴ میلی‌متر و ۱۴/۲ درجه سلسیوس است. آماده‌سازی زمین مورد استفاده که در سال قبل زیر کشت گوجه‌فرنگی بود با انجام عملیات شخم پاییزه و دیسک بهاره انجام شد. برای تامین نیاز غذایی ذرت بر اساس آنالیز خاک و توصیه آزمایشگاه خاک‌شناسی میزان ۳۷۵ کیلوگرم اوره، ۲۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۱۳۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار به خاک اضافه شد (جدول ۱). یک سوم از کود اوره به همراه تمامی کود فسفره و پتاسه در فاصله بین دو دیسک و مابقی کود اوره در مراحل ۸ برگی ذرت و قبل از گلدهی همراه با آب آبیاری مصرف گردید.

آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و بر روی ذرت دیررس سینگل کراس ۷۰۴ اجرا شد. ترکیب تراکم‌های کاشت ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار با دو آرایش کاشت تک ردیفه و دو ردیفه به عنوان عامل اصلی و دزهای علف‌کش دو منظوره نیکوسولفورون در چهار سطح: صفر، ۵۰ درصد دز توصیه شده (۱ لیتر در هکتاریا ۴ گرم از ماده موثره در هکتار)، ۷۵ درصد دز توصیه شده (۱/۵ لیتر در هکتار یا ۶ گرم از ماده موثره در هکتار) و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده (۲ لیتر در هکتار یا ۸ گرم از ماده موثره در هکتار) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. علف‌کش نیکوسولفورون در مرحله چهار برگی ذرت و با استفاده از سم‌پاش پشتی کتابی دارای نازل شره‌ای در واحدهای آزمایشی به کار برده شد. در آرایش کاشت‌های مورد مطالعه فاصله بذور بر روی

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف با توجه به تراکم مورد نظر متغیر بود که در هر ترکیب تیماری محاسبه و اعمال گردید. کاشت در تاریخ ۲۲ اردیبهشت ماه با دست انجام گرفت و برداشت در تاریخ ۳۰ مردادماه سال ۱۳۸۹ صورت گرفت. ابعاد هر واحد آزمایشی ۵×۳/۲۰ متر بود. تعداد ردیف‌ها در واحدهای آزمایشی بسته به این‌که فاصله ردیف‌ها ۴۰ یا ۸۰ سانتی‌متری باشد به ترتیب برابر ۸ و ۴ بود. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت انجام شد. فواصل سایر آبیاری‌ها بین ۶ تا ۸ روز بود.

به منظور تعیین تاثیر تیمارها روی علف‌های هرز طی ۵ مرحله از ۳۷ روز پس از سبزشدن ذرت نمونه‌برداری آغاز و هر ۲۰ روز یک بارتکرار شد. پس از آن جهت تعیین صفات مورد ارزیابی شامل تعداد، تنوع و ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز نمونه‌های برداشت شده در هر کوادرات نیم متر مربعی به تفکیک جنس و گونه شناسایی و شمارش شد. سپس این اطلاعات برای به‌دست آوردن شاخص‌های زیر مورد استفاده قرار گرفتند:

مقدار تشابه توسط شاخص تشابه جاکارد (JI) (معادله ۱) و همچنین مقدار تنوع در هر قطعه نمونه با استفاده از شاخص شانون- وینر (H') (معادلات ۲و۳) و شاخص غالبیت سیمپسون (D) (معادله ۴) محاسبه شد. این معادلات به‌صورت ذیل هستند:

$$JI = \frac{a}{a+b+c}$$ معادله (۱)

JI: شاخص جاکارد، a تعداد گونه‌های مشترک در هر دو نمونه یا جامعه، b تعداد گونه‌هایی که فقط در نمونه یا جامعه اول وجود دارد و c برابر تعداد گونه‌هایی که فقط در نمونه یا جامعه دوم وجود دارد.

$$H' = -\Sigma [P_i(\mathrm{Ln}P_i)]$$ معادله(۲)

در این معادله H' شاخص شانون - وینر، P_i نسبت افراد یا وفور گونه iام که بر حسب نسبتی از کل پوشش بیان می‌شود (فراوانی نسبی گونه مورد نظر) و Ln لگاریتم در پایه n می‌باشد.

$$P_i = n_i / N$$ معادله (۳)

در این معادله N تعداد کل افراد تمام گونه‌ها و n_i تعداد افراد در هر گونه مشخص می‌باشد.

$$D = 1 - \frac{N(N-1)}{\Sigma n(n-1)}$$ معادله (۴)

که در آن N: تعداد کل افراد و n: تعداد افراد گونه است. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

همچنین، نمونه‌های علف‌های هرز برای تعیین وزن خشک در آون ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

تنوع گونه‌ای

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق تعداد کل گونه علف‌های هرز موجود دراین مزرعه ۱۷ گونه متعلق به ۱۱ تیره بود. از نظر چرخه زندگی گونه‌های یک‌ساله در مقایسه با چند ساله و بر اساس مسیر فتوسنتزی، علف‌های هرز سه کربنه (۱۲ گونه) در مقابل علف‌های هرز چهار کربنه (۵ گونه) از تنوع بالاتری برخوردار بودند (جدول ۲). درشرایط این مزرعه علف‌های هرز با چرخه زندگی دو ساله وجود نداشت. همچنین، فراوانی گونه‌های پهن برگ در مقایسه با گونه‌های باریک برگ ۸۲ درصد در مقابل ۱۸ درصد بود. در مجموع در این آزمایش علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، هفت‌بند (*Polygonum avicular* L.) و تاج ریزی (*Solanum nigrum* L.) مهم‌ترین علف‌های هرز یک‌ساله و

Archive of SID

www.SID.ir

علف‌های هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، خارلته (*Cirsium arvensis* L.)، ترشک (*Rumex cirspus* L.) و بارهنگ (*Plantago lanceolata* L.) مهم‌ترین علف‌های هرز چند ساله به لحاظ فراوانی بودند.

اثر دزهای علف‌کش بر صفات اندازه‌گیری شده علف‌هرز ۲۰ روز بعد از تیمار علف‌کش

۱-تراکم علف‌های هرز

اثر علف‌کش، بر روی تعداد علف‌های هرز معنی‌دار شد (جدول ۳).

در مقایسه با تیمار شاهد دارای علف‌هرز، تیمارهای ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار از علف‌کش نیکوسولفورون به ترتیب باعث کاهش ۵۰، ۸۴ و۸۷ درصدی تعداد علف‌های هرز شدند، البته بین تیمارهای ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۴). اسبنشاد و همکاران (Esbenshade *et al*., 2001) با کاربرد دز ۱/۶ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون کنترل بیش از ۸۰ درصدی علف‌های هرز ذرت را به‌دست آورند.

در این آزمایش ۹۵ درصد تغییرات تعداد علف‌های هرز تحت تاثیر تغییر غلظت علف‌کش بود (R^2=۰/۹۵) (شکل ۱). گالقر و همکاران (Gallagher *et al*., 2003) طی آزمایشی نشان داده‌اند که علف‌کش‌هایی مانند نیکوسولفورون و پریم سولفورون در ذرت می‌تواند کنترل قابل قبول علف هرز و ارایه بازده اقتصادی مطلوب را در پی داشته باشند. حتی اگر در حد پایین‌تر از مقدار توصیه شده آنها استفاده شوند.

۲- وزن خشک علف‌های هرز

اثرعلف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول ۳). به گونه‌ی که مصرف ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار نیکوسولفورون به ترتیب کاهش ۶۲، ۸۵ و۸۷ درصدی مجموع وزن خشک علف‌های هرز را نسبت به شاهد دارای علف هرز به‌دنبال داشت، ولی از لحاظ آماری بین تیمارهای ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۴).

با توجه به معادله برازش داده شده روی داده‌های مربوط به وزن خشک علف‌های هرز در حدود ۹۸ درصد تغییرات مربوط به وزن خشک علف‌های هرز به تغییر غلظت علف‌کش بستگی دارد (R^2= ۰/۹۸) ((شکل ۲). در این آزمایش مشخص شد که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار دز صفر به مقدار (۳۰/۱۲ گرم) بود. تحقیق نصرتی و همکاران (Nosratti *et al*., 2007) نشان داد که کارآیی دزهای ۱ و ۲ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون برای کنترل قیاق با همدیگر یکسان بوده و به شدت تحت تاثیر عواملی نظیر فاصله ردیف قرار می‌گیرد.

اثرات تراکم، آرایش کاشت و علف‌کش بر صفات اندازه‌گیری شده علف‌هرز در طول دوره رشد (۴۶ روز پس از سبز شدن تاپایان دوره رشد)

۱- تراکم علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز در هر متر مربع از سه رویه پیروی کرد. در ابتدا بعد از کاربرد علف‌کش ۳۰ روز بعد از کاشت تعداد علف‌های هرز به شدت سیر نزولی داشت ولی در ادامه همان طور که در (شکل ۳) ملاحظه می‌شود، علف‌های هرز جدیدی در مزرعه ظاهر شدند که این افزایش تعداد علف‌های هرز تا ۶۸ روز بعد از کاشت ادامه داشت ولی بعد از آن با افزایش تاثیر تراکم و به‌ویژه آرایش کاشت، به جز گونه‌های خاصی بقیه علف‌های هرز نتوانستند بقای خود را حفظ کنند.

اثرات تراکم، علف‌کش و اثر متقابل تراکم بوته با آرایش کاشت بر تعداد علف‌های هرز معنی‌دار نشد (جدول ۳). تارپ و کلز (Tharp and Kells, 2001) بیان داشتند که تراکم ذرت و دزهای علف‌کش بر

Archive of SID

www.SID.ir

شمار علف‌های هرزی که بعداً در طول فصل پدید می‌آیند، تاثیر ندارد.

در این تحقیق اثرات آرایش کاشت و اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش بر مجموع تعداد علف‌های هرزمعنی‌دار شد (جدول ۳). آرایش کاشت دو ردیفه و یک ردیفه به ترتیب کمترین و بیشترین تعداد علف‌های هرز را داشتند. تعداد علف‌های هرز در آرایش کاشت دو ردیفه ۱۹ عدد کمتر از یک ردیفه بود (جدول ۵). تارپ و کلز (Tharp and Kells, 2001) اظهار می‌دارند که با کاهش فاصله بین ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه مقدار تشعشع لازم برای جوانه‌زنی علف‌های هرز در زیر کانوپی ذرت کاهش می‌یابد و در نتیجه از تراکم علف‌های هرز کاسته می‌شود.

در بررسی اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش، آرایش کاشت دو ردیفه با کاربرد دز ۲ لیتر در هکتار علف‌کش و آرایش کاشت یک ردیفه با کاربرد دز ۱ لیتر در هکتار علف‌کش به ترتیب کمترین و بیشترین تعداد علف‌های هرز را نسبت به آرایش کاشت یک ردیفه بدون کاربرد علف‌کش داشتند (جدول ۶). به طور متوسط، مصرف ۲ لیتر در هکتار علف‌کش در آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه، در کاهش تعداد علف‌های هرز، ۲۵ درصد افزایش کارآیی داشته است. تارپ و کلز (Tharp and Kells, 2001) دریافتند که کنترل علف‌هرز به‌وسیله دزهای کاهش یافته علف‌کش در فاصله ردیف‌های باریک نسبت به ردیف پهن و با افزایش تراکم ذرت افزایش یافته است. این موضوع حاکی از کارآیی استفاده از آرایش کاشت دو ردیفه در مبارزه تلفیقی باعلف‌های هرز محسوب می‌شود.

۲- وزن خشک علف‌های هرز

همان طور که از شکل ۴ بر می‌آید وزن خشک علف‌های هرز بعد از تیمار علف‌کش به شدت کاهش یافت ولی در ادامه با وجود کاهش تعداد علف‌های هرز، وزن خشک بوته‌های باقیمانده علف‌های هرز که از ۴۵ روز بعد از کاشت سبز شده بودند به مرور در طول فصل افزایش یافت و علت این امر را می‌توان به توانایی بالای رقابت این گونه‌های علف هرز با ذرت نسبت داد.

اثر آرایش کاشت، تراکم بوته و اثرات متقابل تراکم بوته با آرایش کاشت و آرایش کاشت با علف‌کش بر کاهش مجموع وزن خشک علف‌های هرز معنی‌داربود ولی اثرعلف‌کش و اثر متقابل تراکم با علف‌کش به لحاظ آماری معنی‌دار نشد (جدول ۳).

در بررسی اثر آرایش کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز، آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به آرایش کاشت یک ردیفه کاهش ۶۲ درصدی وزن خشک علف‌های هرز را باعث شد (جدول ۵). فرهام (Farnham, 2001) دریافت که در آرایش کاشت دو ردیفه به علت جذب حداکثری تشعشع فعال فتوسنتزی در کانوپی ذرت تداخل علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز کاهش می‌یابد.

در بررسی اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش، آرایش کاشت دو ردیفه با کاربرد ۲ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون و آرایش کاشت تک ردیفه با کاربرد ۱ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون در مقایسه با آرایش کاشت یک ردیفه بدون کاربرد علف‌کش، بیشترین و کمترین کاهش وزن خشک علف‌های هرز را داشتند (جدول ۶).

در بین تیمارهای مختلف تراکم، تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار نسبت به تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار کاهش ۵۵ درصدی وزن خشک علف‌های هرز را بدنبال داشت. البته به لحاظ آماری بین تراکم‌های

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰۰ و ۱۲۰ و همچنین بین تراکم‌های ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۷).

در بررسی اثر متقابل تراکم با آرایش کاشت بر وزن خشک علف‌هرز، ترکیب تیماری ۱۴۰ هزار بوته در هکتار در آرایش کاشت دو ردیفه،کمترین مقدار وزن خشک علف‌های هرز را در برداشت (جدول ۸). تارپ و کلز (Tharp and Kells, 2001) در تحقیق خود دریافتند زمانی که جمعیت ذرت افزایش و فاصله ردیف کاهش می‌یابد وزن خشک علف‌های هرز به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد که این نتیجه توسط مورفی و همکاران (Murphy *et al*., 1996) نیز به‌دست آمده بود.

در این بررسی همچنین اثر متقابل سه گانه تراکم × آرایش کاشت × علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز معنی‌دار گردید (جدول ۲). به طوری که، تیمار آرایش کاشت دو ردیفه در تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار و با کاربرد ۲ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون دارای کمترین وزن خشک علف‌های هرز بود که از لحاظ آماری بین این تیمار و تیمار آرایش کاشت دو ردیفه × تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار × دز ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش نیکوسولفورون اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۹). تحقیقات تسدال (Teasdale, 1995) ثابت کرد که رشد ذرت با تراکم بالا و در ردیف‌های باریک می‌تواند کنترل پایدار علف‌های هرز را با مصرف کمتر علف‌کش‌ها فراهم کند.

شاخص تشابه جاکارد

در بررسی شاخص تشابه جاکارد در اثر متقابل آرایش کاشت و علف‌کش بر میزان تشابه موجود، همان‌طور که در جدول ۱۰ ملاحظه می‌شود، در مقایسه دو به دوی تیمارها، ترکیب‌های تیماری با شاخص مشترک از لحاظ نوع گونه‌های موجود در هر جامعه تیماری کاملاً با هم مشابه هستند و تیمارهای با شاخص متفاوت هر چه به عدد ۱ نزدیک‌تر می‌شوند از میزان تشابه بالاتری برخوردار می‌باشد و حضور گونه‌های مشترک در آنها زیادتر است. با توجه به این مطلب کمترین میزان تشابه مربوط به مقایسه تیمار دز ۲ لیتر در هکتار از علف‌کش نیکوسولفورون×آرایش کاشت دو ردیفه با سایر تیمارها می‌باشد که این مطلب از یک سو تاثیر نامطلوب این ترکیب تیماری بر کاهش وجود گونه‌های علف‌هرز مشترک و شیوع علف‌های هرز خاصی را تحت تاثیر فشار انتخاب می‌رساند که می‌تواند در سال‌های بعد در تولید این محصول و سایر محصولات و ناکارآمدی علف‌کش‌ها موثر باشد و از سوی دیگر با کاهش تعداد گونه‌های علف‌هرز با کاربرد این ترکیب تیماری برنامه‌ریزی‌های آینده برای کنترل علف‌های هرز به گونه‌های کمتری محدود می‌گردد.

شرایبر (Schreiber, 1992) اظهار نمود افزایش مصرف علف‌کش و کاهش عملیات شخم به ترتیب باعث افزایش و کاهش علف‌هرز دم‌روباهی (*Setaria* sp.) شد. درکسن و همکاران (Derksen *et al*. 1995) گزارش کردند که علف‌کش‌ها تنوع جمعیت علف‌های هرز را کاهش نداده و حتی در بعضی موارد شاخص غنای گونه‌ای افزایش یافت. اما در تمام موارد استفاده از علف‌کش باعث کاهش تراکم‌علف‌های هرز گردید.

همچنین، در بررسی شاخص تشابه جاکارد در اثر متقابل آرایش کاشت و تراکم بوته بر روی میزان تشابه موجود، همان‌طور که در جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود کلیه تیمارها از لحاظ این شاخص تشابه درسه دسته (۱، ۰/۹۲ و ۰/۸۵) قرار گرفتند. این مطلب نشان می‌دهد که این ترکیب تیماری باعث گردیده است که گونه‌های مشترک بیشتری در جوامع وجود داشته باشند. به علاوه کمترین میزان تشابه

Archive of SID

www.SID.ir

مربوط به مقایسه تیمار D_1P_1 با D_3P_2 می‌باشد که این مطلب تفاوت اجزای این ترکیب‌های تیماری (تراکم بوته وآرایش کاشت) را در مقادیر بالا و پایین آنها بر کاهش وجود گونه‌های علف‌هرز مشترک می‌رساند. پوگیو و همکاران (Poggio *et al*., 2005) گزارش کردند که عوامل مختلف محیطی و مدیریتی و رقابت بین گونه‌ای و درون گونه‌ای تعیین کننده ساختار جوامع علف‌های هرز می‌باشد.

مورفی و همکاران (Murphy *et al*., 1996) عنوان نمودند که افزایش تراکم ذرت از ۷ به ۱۰ بوته در متر مربع و یا کاهش فاصله ردیف‌های کاشت این گیاه از ۷۵ به ۵۵ سانتی‌متر، زیست توده علف‌های هرز را کاهش داد. آنها دلیل کاهش زیست توده علف‌های هرز در ردیف‌های باریک و تراکم بالا را افزایش شاخص سطح برگ و قدرت فتوسنتز گیاه زراعی گزارش کردند.

در بررسی شاخص تشابه جاکارد در اثر متقابل تراکم بوته و علف‌کش بر روی میزان تشابه موجود، همان‌طور که در جدول (۱۲) ملاحظه می‌شود کمتر شدن میزان تشابه گون‌های علف‌هرز در تراکم‌های بالای کاشت و در دزهای بالای علف‌کش وجود دارد که این نکته را خاطر نشان می‌کند که سطوح بالای این دو عامل نقش مهمی در کاهش گونه‌های مشترک علف‌های هرز در تیمارها دارند. گانسولوس (Gunsolus, 1990) اظهار داشت که با تغییر فاصله ردیف و تراکم گیاه زراعی به‌دلیل افزایش جذب نور به‌وسیله گیاه زراعی، می‌توان پتانسیل رقابت علف‌های هرز را کاهش داد. علاوه بر این، افزایش تراکم ذرت در نظام پرنهاده، منجر به ایجاد کانوپی متراکم‌تر و ممانعت از رسیدن تشعشع به زیر کانوپی گردید که این امر نیز باعث کاهش سبز شدن و رشد علف‌های هرز شده و درنهایت تراکم نسبی آنها را در این نظام کاهش داد.

شاخص تنوع شانون- وینر

همان‌طور که در جدول شماره ۱۳ مشاهده می‌گردد بین تیمارهای با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری از لحاظ مقدار تنوع مشاهده نمی‌شود و بیشترین و کمترین مقدار تنوع علف‌های هرز به ترتیب مربوط به تیمارهای آرایش تک ردیفه× تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار × بدون علف‌کش) و (آرایش دو ردیفه×تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار× دز ۲ لیتر در هکتار نیکوسولفورون) می‌باشد. مصرف علف‌کش‌ها باعث کاهش معنی‌دار غنای گونه‌ای و شاخص تنوع شانون- وینرگردید (جدول ۱۳). این نتیجه با نتایج سایر مطالعات منطبق است (Hyvönen and Salonen, 2002).

همچنین همان‌طور که مشاهده می‌شود با تغییر سطوح تیمارها در ترکیب‌های تیماری نظیر افزایش تراکم، کاهش فاصله ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه و افزایش دز علف‌کش نیکوسولفورون به نحو چشم‌گیری از مقدار تنوع علف‌های هرز کاسته می‌شود که این تغییر پارامترها باعث می‌گردد که جمعیت گونه‌های حساس به شدت کاهش یابد. در این آزمایش جمعیت گونه‌های حساسی نظیر خرفه، بارهنگ، هفت بند، تاج‌ریزی و قیاق به شدت تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتند و جمعیت آنها در انتهای فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای آزمایش به شدت کاهش یافت. بالاتر بودن تنوع علف‌های هرز نیز منجر به افزایش شاخص تنوع شانون در این سیستم‌ها در مقایسه با دو سیستم دیگر شد. همچنین، در مراحل اولیه رشد به دلیل عدم بسته بودن کانوپی، تعداد علف‌های هرز روییده بالاتر بود که این امر منجر به افزایش شاخص‌های تنوع شد. اما گذشت زمان و بسته شدن کانوپی از یک طرف و اعمال مدیریت در نظام‌های مختلف از طرف دیگر، سبب جلوگیری از نفوذ نور به درون کانوپی شد و به تبع آن جوانه‌زنی و

Archive of SID

www.SID.ir

رشد علف‌های هرز کاهش یافت، که این امر در نهایت منجر به کاهش شاخص‌های تنوع در طول فصل گردید.

شاخص غالبیت سیمپسون

بیشترین و کمترین مقدار تنوع علف‌های هرز به ترتیب مربوط به تیمارهای (آرایش تک ردیفه × تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار× بدون علف کش) و (آرایش دو ردیفه × تراکم ۱۲۰ هزار بوته در هکتار× دز ۲ لیتر در هکتار نیکوسولفورون) می‌باشد (جدول ۱۳) و این مؤید این مطلب است که از طرفی یکنواختی گونه‌ای بیشتری در تیمار (آرایش تک ردیفه × تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار× بدون علف‌کش) وجود دارد و از طرف دیگر در تیمار (آرایش دو ردیفه × تراکم ۱۲۰ هزار بوته در هکتار× دز ۲ لیتر در هکتار نیکوسولفورون) غلبه با گونه‌های محدودتری می‌باشد.

علف‌کش‌ها با حذف گونه‌های حساس و گزینش گونه‌های مقاوم فشار انتخابی شدیدی بر جامعه علف‌های هرز وارد می‌کنند که نتیجه آن تنزل غنای گونه‌ای به سطح چند گونه غالب است (Radosevich *et al*., 1997; Hyvönen and Salonen, 2002). ویور (Weaver, 1985) اظهار داشت که افزایش کاربرد علف‌کش‌های پیش از کاشت و جوانه‌زنی در ذرت و سویا (*Glycine max* L.) باعث افزایش فراوانی گونه‌های علف هرزی می‌شود که دارای بذر درشت بوده و سریع‌تر نیز جوانه می‌زند.

افزایش معنی‌دار شاخص غالبیت سیمپسون همراه با مصرف علف‌کش‌ها مؤید این موضوع می‌باشد (جدول ۱۳). مصرف مداوم این علف‌کش و فشار انتخابی ناشی از آن در دراز مدت سبب کاهش فراوانی پهن‌برگان خواهد شد. هم‌گام با کاهش پهن برگان بر فراوانی گونه‌های متحمل به علف‌کش نظیرکشیده برگ‌های علفی افزوده می‌شود (Radosevich *et al*., 1997; Kudsk and Streibig, 2003). همچنین، با تغییر سطوح تیمارها در ترکیب‌های تیماری نظیر افزایش تراکم، کاهش فاصله ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه و افزایش دز علف‌کش نیکوسولفورون از مقدار تنوع علف‌های هرز کاسته می‌شود که این تغییر پارامترها باعث می‌گردد که گونه‌های خاصی در جامعه به صورت غالب درآیند. در این آزمایش گونه‌های محدودی نظیر تاج‌خروس، سلمه و پیچک و خارلته با متحمل شدن تغییرات فنولوژیکی رشد تا انتهای فصل رشد بقاء خود را در درون مزرعه حفظ کردند. با این وجود علف‌کش‌ها، جزو مهم‌ترین عواملی هستند که جوامع علف‌های هرز را در یک نظام زراعی تحت تأثیر قرار می‌دهند.

به‌طور کلی گونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به انواع مختلف علف‌کش، درجات متفاوتی از حساسیت و یا مقاومت را نشان می‌دهند. عموماً علف‌کش‌ها از طریق حذف گونه‌های حساس و یا گزینش بیوتیپ-های مقاوم، فشار انتخابی قوی را بر جوامع علف‌های هرز اعمال می‌نمایند (Froud-Williams, 1988). استربیگ و اندرسون (Streibig and Andreasen., 1993) اظهار داشتند که کنترل شیمیایی گونه‌های علف‌هرز منجر به انتخاب گونه‌ها و یا بیوتیپ‌های مقاوم شده و در نهایت این گونه‌ها و بیوتیپ‌ها در جمعیت علف‌های هرز موجود غالب می‌شوند.

فرود-ویلیامز (Froud-Williams, 1988) با بررسی جمعیت علف‌های هرز موجود در مزرعه گندم (*Triticum aestivum* L.) و ذرت (*Zea mays* L.) در رومانی نشان داد که بسیاری از علف‌های هرز رایج در سیستم‌های زراعی پس از رواج کاربرد علف‌کش‌های فنوکسی کاهش یافت، در حالی‌که جمعیت علف‌های هرز غیر حساس نظیر *Polygonum* spp.، *Matricaria* spp و *Apera spica-venti* افزایش یافتند.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که تراکم و آرایش کاشت ذرت می‌توانند به عنوان پارامترهای مهمی در تلفیق با دزهای کاهش یافته علف‌کش، خصوصیات رشدی علف هرز در مزرعه ذرت را تحت تاثیر قرار دهد. همچنین، با فشرده شدن مدیریت زراعی به ویژه مصرف علف‌کش‌هایی که بر روی گونه‌های خاصی بیشتر موثر هستند نه تنها از تنوع و غنای گونه‌ای علف‌های هرز کاسته می‌شود بلکه ترکیب جامعه گیاهی نیز دستخوش تغییر شده و به چیره شدن چند گونه غالب می‌انجامد. از طرف دیگر تیمارهای به کار گرفته شده در این آزمایش همانطور که ملاحظه شد شاخص تشابه را به مقدار ناچیزی کاهش داد که این موضوع بیانگر وجود گونه‌های علف‌هرز حساس به تیمارهای اعمال شده در این تحقیق است و این نوید را بردارد که کنترل علف‌های هرز به‌وسیله این تیمارها در سال‌های بعد به خوبی مقدور بوده بدون این‌که نگرانی از بابت ظهور گونه‌های مقاوم وجود داشته باشـــد. بنـابراین، می‌توان گفت که با بکارگیری تراکم‌های کاشت بالاتر و آرایش کاشت دو ردیفه ذرت می‌توان علاوه بر کاهش دزهای علف‌کش نیکوسولفورون به ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار و کاهش مخاطرات زیست محیطی به کنترل مطلوب علف‌های هرز دست یافت.

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه تحقیقاتی، ۱۳۸۹

Table 1- Chemical and physical properties of farm soil (2010)

pH	EC (mc/cm)	SP (%)	TNV (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	OC (%)	Texture
7.65	3.61	34.7	17.4	0.050	4	220	0.6	سیلتی لوم
nutrition recommendation (ha) **توصیه کودی**								
گوگرد S (Kg)	**ماده آلی** manure(T)	**روی** (Zn)	**منگنز** (Mn)	**مس** (Cu)	**آهن** (Fe)	**پتاسیم** (K)	**فسفر** (P)	**اوره** (N)
250	15	40	40	15	30	135	200	375

www.SID.ir

جدول ۲- علف‌های هرز مزرعه ذرت به تفکیک گونه، خانواده، چرخه رویشی و مسیر فتوسنتزی

Table 2- Weeds in corn field according to species, family, life cycle and photosantetic pathway

گونه علف‌هرز weed		چرخه رویشی life cycle	خانواده family	مسیر فتوسنتزی photosynthetic pathway
Amaranthus retroflexus L.	تاج خروس ریشه قرمز	AB	Amaranthaceae	C4
Amaranthus blitoides L.	تاج خروس خوابیده	AB	Amaranthaceae	C4
Chenopodium album L.	سلمه تره	AB	Chenopodiaceae	C3
Cirsium arvensis L.	خارلته	PB	Asteraceae	C3
Convolvulus arvensis L.	پیچک صحرایی	PB	Convolvulaceae	C3
Datura stramonium L.	تاتوره	AB	Solanaceae	C3
Echinochloa crus-galli	سوروف	AG	Poaceae	C3
Malva neglecta wallr.	پنیرک	AB	Malvaceae	C3
Phragmitis communis L.	نی	PG	Poaceae	C3
Plantago lamceolata L.	بارهنگ	PB	Plantaginaceae	C3
Polygonum aviculare L.	هفت بند	AB	Polygonaceae	C3
Portulaca oleracea L.	خرفه	AB	Portulaceae	C4
Rumex cirspus L.	ترشک	PB	Polygonaceae	C3
Solanum nigrum L.	تاج ریزی	AB	Solanaceae	C3
Sonchus oleraceus	شیرتیغی	AB	Asteraceae	C3
Sorghum halepense L.	قیاق	PG	Poaceae	C4
Tribulus terrestris	خارخسک	AB	Zygophyllaceae	C4

(پهن برگ چندساله : PB، برگ باریک چند ساله : PG، برگ باریک یک ساله :AG ، برگ پهن یک ساله : AB)

(PB: Perennial broad leaves, PG: Perennial grasses, AG: Annual grasses and AB: Annual broad leaves)

جدول ۳- میانگین مربعات تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

Table 3- Mean square for weed density and dry matter

منابع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی df	در طول دوره رشد (از ۴۶ روز پس از سبز شدن ذرت تا انتهای دوره رشد) 46 days after corn emergence		۲۰ روز پس از سم‌پاشی 20 days after herbicide treat	
		وزن خشک علف‌های هرز weed dry matter	تراکم علف‌های هرز weed density	وزن خشک علف‌های هرز weed dry matter	تراکم علف‌های هرز weed density
بلوک Block	2	3445.08**	3649.31**	2628.63*	5937.87**
تراکم بوته Plant density (D)	2	43202.41**	429.61^{ns}	30348.21**	704.48^{ns}
آرایش کاشت planting pattern (P)	1	24421.35**	2489.71**	136708.64**	5828.16*
اثرات متقابل D× P	2	18456.87**	32.08^{ns}	24482.97**	174.04^{ns}
خطا error	10	2518.48	807.890	7946.22	746.46
علف‌کش Herbicide(H)	3	896.22^{ns}	442.436^{ns}	9920.06*	30535.24**
اثرات متقابل D×H	6	585.68^{ns}	82.57^{ns}	8898.22^{ns}	456.65^{ns}
اثرات متقابل P × H	3	1159.42*	548.05*	8044.42*	4281.63*
اثرات متقابل D×P ×H	6	1271.61*	114.56^{ns}	3061.30^{ns}	555.39^{ns}
خط error	36	130.63	195.41	3032.49	1096.67۱۰۹۶
ضریب تغییرات% CV		29.33	38.45	30.22	40.76

ns: غیرمعنی دار *و :** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

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

.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در تیمار علف‌کش

Table 4- Mean comparisons for weed density and dry matter in herbicide treat

دز علف کش herbicide dosage (l/ha)	وزن خشک علف هرز weed dry matter (g/m^2)	تراکم علف هرز weed density ($no./m^2$)
0	30.12^a	39.10^a
1	15.33^b	23.00^a
1.5	5.88^c	8.00^b
2	5.69^c	6.00^b

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های تعداد و وزن خشک علف های هرز در طول دوره رشد ذرت (۴۶ روز پس از سبز شدن تا انتهای دوره رشد) در تیمار آرایش کاشت

Table 5- Mean comparisons for weed density and dry matter (46 days after corn emergence) in planting pattern

آرایش کاشت planting pattern	وزن خشک علف هرز weed dry matter (g/m^2)	تراکم علف هرز weed density ($no./m^2$)
یک ردیفه single row	15.86^a	27.13^a
دو ردیفه double row	5.89^b	8.09^b

میانگین‌های واقع در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ % ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% probability level according to Duncan test

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (۴۶ روز پس از سبز شدن) در ترکیب تیماری آرایش کاشت و دز علف‌کش

Table 6- Mean comparisons for weed density and dry matter (46 days after corn emergence) in treatment combination of P×H

آرایش کاشت planting pattern	دز علف‌کش herbicide dosage	تراکم علف‌هرز weed density ($no./m^2$)	وزن خشک علف‌هرز weed dry matter (g/m^2)
یک ردیفه single row	0	18.45^a	35.30^a
	1	16.78^a	23.82^b
	1.5	15.87^a	20.36^{bc}
	2	15.85^a	12.39^{bc}
دو ردیفه double row	0	13.50^a	25.20^{ab}
	1	6.14^b	11.59^c
	1.5	6.07^b	9.41^c
	2	5.07^b	9.38^c

میانگین‌های واقع در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ %ندارند.

Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability according to Duncan test

ir

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (۴۶ روز پس از سبز شدن) در تیمار تراکم بوته

Table 7- Mean comparisons for weed density and dry matter (46 days after corn emergence) in plant density treat

تراکم بوته در هکتار plant density per ha.	تراکم علف هرز weed density (no./m^2)	وزن خشک علف هرز weed dry matter (g/m^2)
100000	6.62^{a}	13.70^{a}
120000	6.44^{a}	12.65^{ab}
140000	5.27^{a}	6.12^{b}

میانگین‌های واقع در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ %ندارند.

Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability according to Duncan test

جدول۸- مقایسه میانگین‌های تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (۴۶ روز پس از سبز شدن) در ترکیب تیماری آرایش کاشت و تراکم بوته

Table 8- Mean comparisons for weed density and dry matter (46 days after corn emergence) in treatment combination of P×D

آرایش کاشت planting pattern	تراکم بوته در هکتار plant density per ha.	تراکم علف هرز weed density (no./m^2)	وزن خشک علف‌هرز weed dry matter (g/m^2)
یک ردیفه single row	100000	20.66^{a}	33.66^{a}
	120000	17.00^{a}	24.00^{ab}
	140000	$!6.00^{a}$	21.50^{ab}
دو ردیفه double row	100000	14.66^{a}	13.00^{bc}
	120000	12.33^{a}	9.33^{c}
	140000	11.33^{a}	5.33^{c}

میانگین‌های واقع در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ % ندارند.

Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability according to Duncan test

www.SID.ir

جدول ۹- مقایسه میانگین های وزن خشک علف های هرز در طول دوره رشد ذرت (از ۴۶ روز پس از سبز شدن ذرت تا انتهای دوره رشد) در اثر متقابل آرایش کاشت ×تراکم بوته × دز علف‌کش

Table 9- Mean comparisons for weed dry matter (46 days after corn emergence) in intraction effect between P×D×H

آرایش کاشت planting pattern	تراکم بوته در هکتار plant density per ha.	دز علف کش herbicide dosage (l/ha)	وزن خشک علف هرز weed dry matter (g/m^2)
یک ردیفه single row	100000	0	43.35^{a}
	100000	1	38.35^{a}
	100000	1.5	38.45^{a}
	100000	2	34.50^{ab}
	120000	0	41.55^{a}
	120000	1	35.27^{ab}
	120000	1.5	33.57^{ab}
	120000	2	29.40^{b}
	140000	0	38.44^{a}
	140000	1	38.50^{a}
	140000	1.5	36.40^{ab}
	140000	2	36.40^{ab}
دو ردیفه double row	100000	0	32.87^{b}
	100000	1	30.35^{b}
	100000	1.5	29.39^{b}
	100000	2	29.31^{b}
	120000	0	28.50^{b}
	120000	1	27.35^{b}
	120000	1.5	27.30^{b}
	120000	2	25.60^{bc}
	140000	0	26.40^{bc}
	140000	1	18.38^{c}
	140000	1.5	17.28^{c}
	140000	2	14.91^{c}

میانگین‌های واقع در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ %ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability according to Duncan test

جدول ۱۰- شاخص تشابه جاکارد در اثر متقابل آرایش کاشت و علف‌کش

Table 10- Jacard similarity index in intraction effect between P×H

تیمار treat	P1H0	P1H1	P1H2	P1H3	P2H0	P2H1	P2H2	P2H3
P1H0	1							
P1H1	1	1						
P1H2	1	1	1					
P1H3	0.92	0.92	0.92	1				
P2H0	1	1	1	0.92	1			
P2H1	1	1	0.92	0.92	1	1		
P2H2	1	0.92	0.92	0.92	1	0.92	1	
P2H3	0.92	0.85	0.85	0.85	0.92	0.85	0.85	1

جدول ۱۱- شاخص تشابه جاکارد در اثر متقابل آرایش کاشت و تراکم بوته

Table 11- Jacard similarity index in intraction effect between P×D

تیمار treat	D1P1	D1P2	D2P1	D2P2	D3P1	D3P2
D1P1	1					
D1P2	0.92	1				
D2P1	0.92	1	1			
D2P2	0.92	1	1	1		
D3P1	0.92	1	1	1	1	
D3P2	0.85	0.92	0.92	0.92	0.92	1

جدول۱۲- شاخص‌های تشابه جاکارد در اثر متقابل تراکم بوته و علف کش

Table 12- Jacard similarity indexes in intraction effect between D×H

تیمار treat	D1H0	D1H1	D1H2	D1H3	D2H0	D2H1	D2H2	D2H3	D3H0	D3H1	D3H2	D3H3
D1H0	1											
D1H1	1	1										
D1H2	1	0.92	1									
D1H3	0.92	1	0.92	1								
D2H0	1	1	1	0.92	1							
D2H1	1	1	0.92	1	1	1						
D2H2	1	0.92	0.85	0.92	0.92	0.92	1					
D2H3	0.92	1	0.92	1	0.92	1	0.92	1				
D3H0	1	1	1	0.92	1	1	0.92	0.85	1			
D3H1	1	0.92	0.85	0.92	1	0.92	0.85	0.92	1	1		
D3H2	1	0.92	0.85	0.92	0.92	0.92	0.85	0.92	1	0.92	1	
D3H3	0.92	0.92	0.85	0.92	0.85	0.92	0.85	0.92	0.85	0.85	0.85	1

www.SID.ir

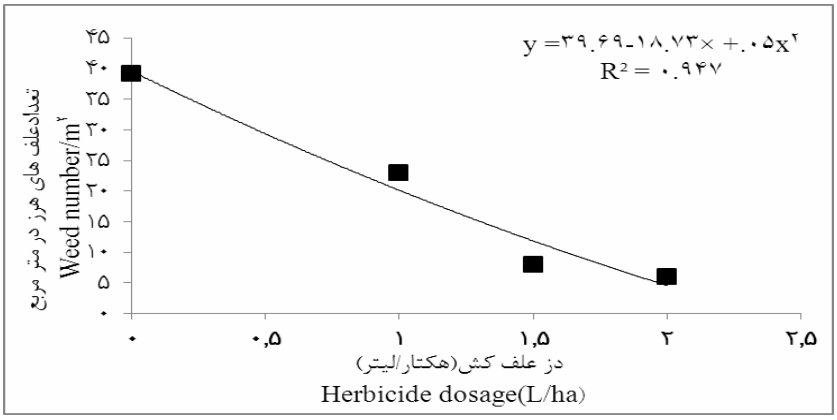
جدول ۱۳- شاخص شانون- وینر و شاخص غالبیت سیمپسون علف های هرز در اثر متقابل تراکم بوته، آرایش کاشت و علف کش
Table 13- Shannon- Wiener and Simpson dominance index in intraction effect between P×D×H

آرایش کاشت planting pattern	تراکم بوته در هکتار plant density per ha.	دز علف کش herbicide dosage(l/ha)	شاخص تنوع شانون ـ وینر Shannon- Wiener index (H)	شاخص غالبیت سیمپسون Simpson dominance index (1/D)
یک ردیفه single row	100000	0	0.99[a]	2.56[a]
	100000	1	0.88[ab]	1.09[c]
	100000	1.5	0.90[ab]	1.14[c]
	100000	2	0.85[abc]	1.10[c]
	120000	0	0.95[ab]	2.27[a]
	120000	1	0.87[ab]	1.09[c]
	120000	1.5	0.84[abc]	1.14[c]
	120000	2	0.96[ab]	1.16[c]
	140000	0	0.86[abc]	1.96[ab]
	140000	1	0.80[abc]	1.08[c]
	140000	1.5	0.79[abc]	1.15[c]
	140000	2	0.86[ab]	!.09[c]
دو ردیفه double row	100000	0	0.97[ab]	2.44[a]
	100000	1	0.81[abc]	1.09[c]
	100000	1.5	0.87[ab]	1.79[ab]
	100000	2	0.82[abc]	1.16[c]
	120000	0	0.88[ab]	2.08[ab]
	120000	1	0.93[ab]	1.06[cd]
	120000	1.5	0.85[ab]	1.10[c]
	120000	2	0.76[abc]	1.20[c]
	140000	0	0.85[abc]	1.85[ab]
	140000	1	0.80[abc]	1.04[d]
	140000	1.5	0.73[bc]	1.18[c]
	140000	2	0.44[c]	1.10[c]

میانگین‌های واقع در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ %ندارند.

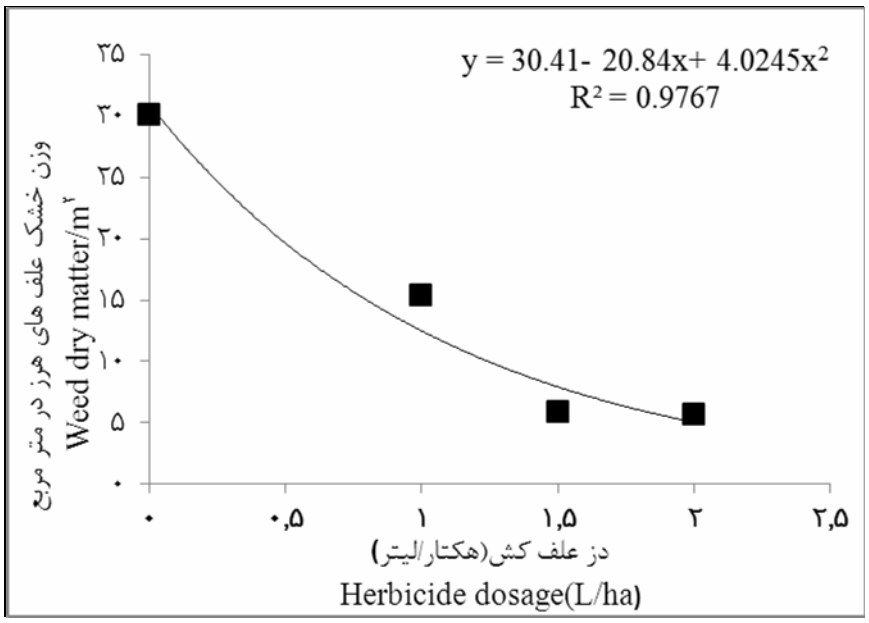
Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability according to Duncan test

www.SID.ir



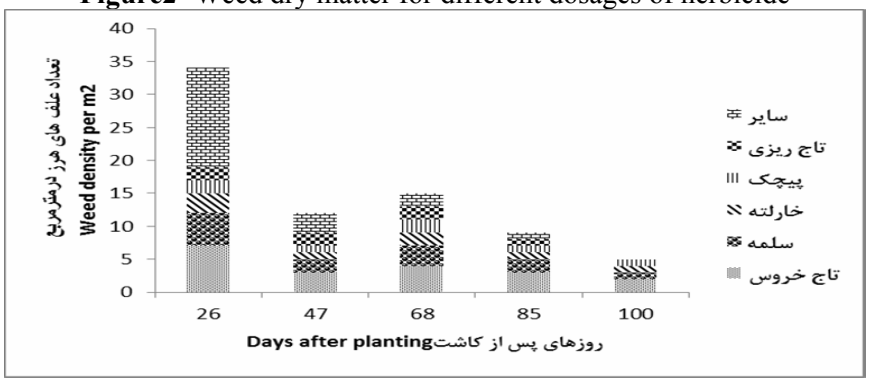
شکل ۱- تعداد علف‌های هرز در سطوح مختلف دزهای علف‌کش

Figure1- Weed density for different dosages of herbicide



شکل ۲- وزن خشک علف‌های هرز در سطوح مختلف دزهای علف‌کش

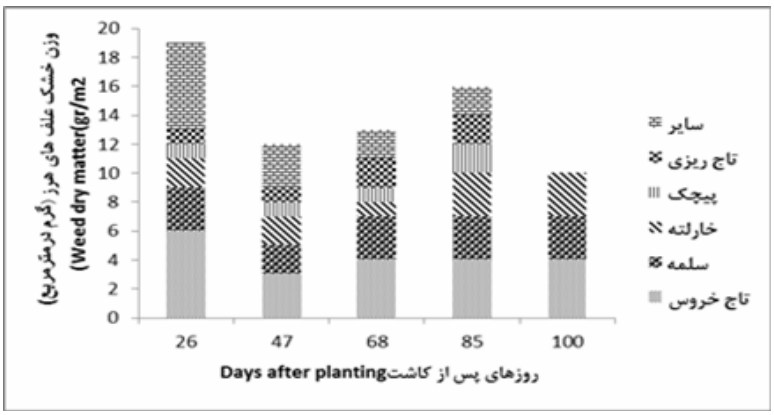
Figure2- Weed dry matter for different dosages of herbicide



شکل ۳- تعداد علف‌های هرز در متر مربع در روزهای مختلف پس از کاشت

Figure3- Weed density in m^2in different days after planting

www.SID.ir



شکل۴- وزن خشک علف‌های هرز در متر مربع در روزهای مختلف پس از کاشت

Figure 4- Weed dry matter in m^2in different days after planting

References

منابع مورد استفاده

- Alimoradi, L., A. Koocheki, M. Nassiri Mahallati, and A. Zarea Feyzabadi. 2007. Weed seed bank dynamics under various rotations and field production resources. *Iranian. J. Field. Crop. Res*. 4(2): 281-290. (in Persian).
- Derksen, D.A., A.G. Thomas, G.P. Lafond, H.A. Loeppky, and C.J. Swanton. 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems. *Weed Res.* 35: 311-320.
- Esbenshade, W.R., W.S. Curran, and M.D. Orzolek. 2001. Effect of row spacing and herbicides on bur cucumber (*Sicyos angulatus*) control in herbicide-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology*. 15: 348–354.
- Farnham, D.E. 2001. Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agronomy Journal*. 93: 1049-1053.
- Fried, G., L.R. Norton, and X. Reboud. 2008. Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 128(1-2): 68-76.
- Froud-Williams, R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In: Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches. Altieri, M.A., Liebman, M. (Eds.). Boca Raton, Publ. CRC. Press. pp. 140-147.
- Gallagher, R.S., J. Cardina, and M. Loux. 2003. Integration of cover crops with postemergence herbicides in no-till corn and soybean. *Weed Science.* 51: 995–1001.
- Gunsolus, J.L. 1990. Mechanical and cultural weed control in corn and soybean. *Am. J. Alt. Agron.* 5: 114-119.

Archive of SID

www.SID.ir

- Hyvönen, T., and E. Huusela-Veistola. 2008. Arable weeds as indicators of agricultural intensity. *Finland. Biological Conservation*. 141: 2857-2864.

- Hyvönen, T., and J. Salonen. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels – a six-year experiment. *Plant Ecology*. 154**:** 73–8.

- Kudsk, P., and J.C. Streibig. 2003. Herbicides: A two-edged sword. *Weed Research*. 43: 90–102.

- Legere, A., F.C. Stevenson, and D.L. Benoit. 2005. Diversity and assembly of weed communities: contrasting responses across cropping systems. *Weed Research*. 45: 303–315.

- Legere, A., and F.C. Stevenson. 2002. Residual effects of crop rotation and weed management on a wheat test crop and weeds. *Weed Sci.* 50: 101-111.

- Lososova, Z., M. Chytry, and I. Kuhn. 2008. Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. *Journal of Biogeography*. 35: 177–187.

- Marshall, E.J.P., V.K. Brown, N.D. Boatman, P.J.W. Lutman, G.R. Squire, and L.K. Ward. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*. 43: 77–89.

- Miyazawa, K., H. Tsuji, M. Yamagata, H. Nakano, and T. Nakamoto. 2004. Response of weed flora to combinations of reduced tillage, biocide application and fertilization practices in a 3-year crop rotation. *Weed Biology and Management*. 4: 24–34.

- Mohler, C.L., and M. Liebman. 1987. Weed productivity and composition in sole crops and intercrops of barley and field pea. *Journal of Applied Ecology*. 24: 685–699.

- Murphy, S.D., Y.Y. Yadula, S.F. Weise, and C.J. Swanton. 1996. Effect of planting patterns on intra row cultivation and competition between corn and late emerging weeds. *Weed Sci.* 94: 865-870.

- Noruzzadeh, S., M.H. Rashed Mohasel, M. Nassiri Mahallati, A. Koocheki, and M. Abbas-poor. 2009. Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in whear fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. *Iranian Journal of Field Crop Research*. 6: 471-485. (in Persian).

- Nosratti, I., A. Hassan Muhammad, and R. Saeed. 2007. Control of johnsongrass (*Sorghum halepense*) with nicosulfuron in maize at different planting patterns. *Journal Agronomy*. 6: 444-448.

Archive of SID

www.SID.ir

- Padarlo, A., M. Bazoobandi, L. Alimoradi, and S. Jahedi poor. 2008. Calculation of Shanon-Weiner and Simpson index in weeds community of saffron fields. In 2nd Iranian Weed Science Congress. Mashhad, Iran, 29-30 January. (in Persian).

- Poggio, S.L., E.L. Satorre, and E.B. De la Fuente. 2004. Structure of weed communities occuring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argantina). *Agric. Ecosys. Environ*. 103: 225-235.

- Pysek, P., V. Jarosk, Z. Kropac, M. Chytry, J. Wild, and L. Tichy. 2005. Effect of abiotic factors on species richness and cover in Central European weed communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 109: 1–8.

- Radosevich, S., J. Holt, and C. Ghersa. 1997. Weed ecology: Implications for management. 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc, NewYork. Pp: 589.

- Schreiber, M.M. 1992. Influence of tillage, crop rotation and weed management on giant foxtail (*Setaria faberi*) population dynamics and crop yield. *Weed Sci*. 40: 645-653.

- Sterenson, F.C., A. Legere, R.R. Simard, D.A. Angers, D. Pague, and J. Lafond. 1997. Weed species diversity in spring barley varies with crop rotation and tillage, not with nutrient source. *Weed Sci.* 45: 798-806.

- Streibig, J.C., and C. Andreasen. 1993. Crop management affects the community dynamics of weeds. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference Weeds. Pp. 487-494. Brighton.

- Teasdale, J.R. 1995. Influence of narrow row/high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance.*Weed Technology*. 9(1): 113-118.

- Tharp B.E., and J.J. Kells. 2001. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. *Weed Technology*. 15: 413-418.

- Walter, A.M., S. Christensen, and S.E. Simmelsgaard. 2002. Spatial correlation between species densities and soil properties. *Weed Research*. 42: 26–38.

- Weaver, S.E. 1985. Geographic spread of *Daturea stramonium* in association with soybean and maize in Ontario, Canada. Proceedings of the 1985 British Crop Rotation Conference. pp. 403-410.

Archive of SID

www.SID.ir