

تأثیر تلفیق تراکم بوته، آرایش کاشت و علف کش نیکوسولفورون در کنترل علف‌های هرز ذرت سیلویی سینگل کراس ۷۰۴

مجتبی ظفریان^۱ - رضا صدر آبادی حقیقی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۲۰

چکیده

به منظور بررسی امکان کاهش مصرف علف کش در تلفیق با تراکم و آرایش کاشت، آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در شهرستان چناران استان خراسان رضوی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل فاکتوریل تراکم کاشت در سه سطح ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار در دو آرایش کاشت تک ردیفه و دو ردیفه روی پشته به عنوان عامل اصلی و علف کش دو منظوره نیکوسولفورون در چهار سطح ۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار به عنوان عامل فرعی بودند. کرت شاهد بدون علف هرز (وجین کامل) نیز وجود داشت. به منظور اندازه گیری تراکم، وزن خشک و اثر علف کش بر علف‌های هرز بر اساس جدول EWRC، نمونه برداری از ۲۰ روز پس از سبز شدن ذرت آغاز و هر ۲۰x۲۰ روز یک بار تا پایان دوره رشد انجام شد. بر اساس نتایج حاصله با کاهش فاصله ردیف کاشت در آرایش کاشت دو ردیفه و افزایش تراکم کاشت به ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار علی رغم کاهش دز علف کش به ترتیب به ۴۰ و ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار عملکرد ذرت سیلویی در مرحله خمیری شدن دانه به مقدار ۴۲ و ۴۰ درصد نسبت به شاهد با علف هرز افزایش یافت. همچنین نتایج اولین مرحله نمونه برداری بعد از تیمار علف کش حاکی از کاهش تراکم و ماده خشک علف هرز و مهار مطلوب اکثر علف‌های هرز بود. به علاوه در بررسی تنوع گونه ای جامعه علف هرز بر اساس شاخص تنوع شانون- وینر جمعیت گونه‌های حساسی نظیر خرفه، بارهنگ، هفت بند، تاج ریزی و قیاق به شدت کاهش و بر اساس شاخص غالبیت سیمپسون گونه‌های محدودی نظیر تاج خروس، سلمه و پیچک و خارلته تا انتهای فصل رشد بقاء خود را در درون مزرعه حفظ کردند.

واژه‌های کلیدی: وزن خشک علف هرز، مهار مطلوب علف هرز، تنوع علف هرز، عملکرد

مقدمه

فراهم آورد (۱۹). بواسطه اینکه علف‌های هرز عموماً از رشد نسبی بالایی برخوردار هستند، لذا حساسیت زیادی به سایه اندازی دارند و در نتیجه می‌توان رشد آنها را توسط گیاهان زراعی که کانوپی برگ آنها، علف‌های هرز را می‌پوشاند، پایین نگه داشت بنابراین ذرت کاشته شده در ردیف‌های پهن (≥ 76 سانتی متر) فاقد توان رقابتی برای سرکوب رشد علف‌های هرز است زیرا کانوپی برگ آنها آن قدر به آهستگی توسعه می‌یابد که نمی‌تواند رقابت موثری با علف‌های هرز داشته باشد (۱۶). چندین مطالعه نشان دادند که افزایش تراکم جمعیت ذرت و کاهش فاصله ردیف‌ها، رقابت علف‌های هرز را کاهش می‌دهد و عملکرد ذرت را افزایش می‌دهد (۱۲). تحت شرایط منطقه نیمه خشک، ذرت کاشته شده در آرایش دو ردیفه در تراکم ۴۷۰۰۰ بوته در هکتار، ۶ درصد بیوماس ارزن وحشی (*Setaria italic L.*) را در مقایسه با ذرت تک ردیفه و ۳۷۰۰۰ بوته در هکتار کاهش داد (۹). کشت ذرت به صورت دو ردیفه در تراکم‌های بالای ۸۰۰۰۰ بوته

امروزه بحث کاهش مصرف سموم شیمیایی به علت مخاطرات زیست محیطی مصرف علف کش‌ها به امری جدی مبدل گشته است (۴). بهره گیری از مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به عنوان راهکاری مناسب جهت دستیابی به مدیریت پایدار از طریق استراتژی‌هایی مانند افزایش تراکم، استفاده از مالچ، شخم حفاظتی، کولتیواسیون و غیره موجبات کاهش مصرف علف کش‌ها را فراهم می‌آورد (۱۸). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ذرت، که شامل ترکیبی از این عوامل است به همراه کاربرد علف کش‌ها از یک سو، در افزایش توان رقابتی ذرت در مواجهه با علف‌های هرز موثر است و از سوی دیگر قادر است تا موجبات کاهش دز مصرف علف کش‌های رایج در کشت ذرت را

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
(Email: rsadrabadi@mshdiau.ac.ir) * نویسنده مسئول:

ردیفه و دو ردیفه به عنوان عامل اصلی و دزهای علف کش مورد استفاده از علف کش دو منظوره نیکوسولفورون (CRUZ SC4%) در چهار سطح: صفر، ۵۰ درصد دز توصیه شده (۴۰ گرم ماده موثره در هکتار)، ۷۵ درصد دز توصیه شده (۶۰ گرم ماده موثره در هکتار) و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده (۸۰ گرم ماده موثره در هکتار) به عنوان عامل فرعی بودند. علاوه بر آن به مجموع تیمارهای آزمایشی، یک تیمار شاهد بدون علف هرز (وچین کامل) هم اضافه شد. دز توصیه شده این علف کش در تحقیق بهاری و همکاران (۱) و زند و نجفی (۶) نیز بکار گرفته شده است. در این تحقیق علف کش نیکوسولفورون در مرحله چهار برگی ذرت و با استفاده از سمپاش پستی کتابی Matabi دارای نازل شره ای در واحدهای آزمایشی به کار برده شد. در آرایش کاشت‌های مورد مطالعه فاصله بذور بر روی 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 و برداشت در تاریخ ۳۰ مردادماه سال ۱۳۸۹ صورت گرفت. ابعاد هر واحد آزمایشی ۳/۲۰×۵ متر بود. تعداد ردیف‌ها در واحدهای آزمایشی بسته به الگوی کاشت یک یا دو ردیف روی پشته، به ترتیب برابر ۴ و ۸ بود. در آرایش کاشت تک ردیفه فاصله بین ردیف‌های کاشت ۸ سانتی متر و در آرایش کاشت دو ردیفه فاصله بین ردیف‌های کاشت ۴۰ سانتی متر بود. فاصله گیاهان بر روی ردیف در آرایش کاشت تک ردیفه در تراکم‌های ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ بوته به ترتیب ۱۳، ۱۰ و ۹ سانتی متر بود. این فاصله در آرایش کاشت دو ردیفه در تراکم‌های فوق به ترتیب برابر ۲۵، ۲۱ و ۱۸ سانتی متر بود. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت انجام شد. فواصل سایر آبیاری‌ها بین ۶ تا ۸ روز بود.

به منظور تعیین تاثیر تیمار بر روی علف‌های هرز طی ۵ مرحله از کرت‌ها توسط کوادراتی به ابعاد ۵۰×۱۰۰ سانتیمتری نمونه برداری انجام شد. جهت تعیین صفات مورد ارزیابی شامل تعداد، وزن خشک علف‌های هرز و درصد مهار علف‌های هرز (نمره دهی چشمی براساس استاندارد EWRC)، نمونه برداری به تفکیک گونه از سطح نیم متر مربع از ۲۰ روز پس از سبز شدن ذرت و در مرحله پنج برگی آغاز و هر ۲۰ روز یک بار تکرار شد. مقدار تنوع در هر کرت با استفاده از شاخص شانون -وینر (H') (معادلات ۱ و ۲) و شاخص غالبیت سیمپسون (D) (معادله ۳) محاسبه شد. این معادلات بصورت ذیل هستند:

$$H' = - \sum [Pi(\ln Pi)] \quad (1)$$

در این معادله H' شاخص شانون -وینر، Pi نسبت افراد یا وفور گونه نام که بر حسب نسبتی از کل پوشش بیان می شود (فراوانی نسبی گونه مورد نظر) و Ln لگاریتم در پایه n می باشد.

$$Pi = ni / N \quad (2)$$

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

در هکتار، حدود ۶۶ درصد کنترل علف‌های هرز را بدنبال دارد و نیاز به کولتیواتور بین ردیفی را کاهش می‌دهد و همچنین ۶۷ درصد دز علف کش توصیه شده هم کاهش می‌یابد (۱۵).

فوتنلوم (۱۳) اظهار داشت که استفاده از علف کش‌های پس از سبز شدن با دزهای پایین امکان کنترل علف‌های هرز به همراه کاهش خطرات زیست محیطی را فراهم می‌آورد. به عنوان مثال علف کش‌های سولفونیل اوره با دزهای بسیار پایین به کار می‌روند، که خطرات کمی را برای پستانداران و آلودگی کمتر آب‌های زیرزمینی را موجب می‌شوند. بطوری که جایگزینی علف کش سولفونیل اوره با تریازین‌ها و کلرواستامیدها بطور قابل ملاحظه ای خطرات زیست محیطی را کاهش می‌دهد. تحقیقات تارپ و کلز (۲۲) ثابت کرد که تولید ذرت در تراکم‌های بالا در ردیف‌های باریک می‌تواند علف‌های هرز را سرکوب کرده و کنترل پایدار علف‌های هرز با مصرف غلظت کمتر علف کش‌ها را فراهم کند. در دهه گذشته تحقیقات زیادی برای تعیین حد بهینه تراکم بوته و فاصله ردیف ذرت برای افزایش عملکرد ذرت و بهبود توان رقابتی آن در مقابله با علف‌های هرز انجام شده است ولی تحقیقات در مورد کشت در ردیف‌های باریک نسبتاً جدید بوده و نیاز به ارزیابی بیشتری دارد. این آزمایش با هدف مطالعه تاثیر تراکم کاشت، آرایش کاشت و مصرف غلظت‌های مختلف علف کش نیکوسولفورون بر عملکرد ذرت علوفه ای، کنترل موثر علف‌های هرز و کاهش مصرف سموم طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه سبز واقع در روستای محسن آباد 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 طبقه بندی اقلیمی کوپن، معتدل گرم و با تابستان‌های گرم می‌باشد. میانگین دراز مدت بارندگی و درجه حرارت این منطقه به ترتیب ۲۵۴ میلیمتر و ۱۴/۲ درجه سانتی گراد است. آماده سازی زمین مورد استفاده که در سال قبل زیر کشت گوجه فرنگی بود با انجام عملیات شخم پاییزه و دیسک بهاره انجام شد. برای تامین نیاز غذایی ذرت بر اساس آنالیز خاک میزان ۳۵۰ کیلوگرم اوره، ۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار توصیه شد. 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 ظهور گل آذین نر 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. در این آزمایش فاکتوریل تراکم کاشت در سه سطح ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار در دو آرایش کاشت تک

علف‌های هرز موجود در این مزرعه ۱۷ گونه بود که متعلق به ۱۱ تیره گیاهی بودند. از نظر چرخه زندگی گونه‌های یکساله در مقایسه با چند ساله و براساس مسیر فتوسنتزی، علف‌های هرز سه کربنه (۱۲ گونه) در مقابل علف‌های هرز چهار کربنه (۵ گونه) از تنوع بالاتری برخوردار بودند (جدول ۱). در شرایط 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 تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L. سلمه تره (*Chenopodium album* L. هفت بند (*Polygonum avicular* L.) و تاج ریزی (*Solanum nigrum* L. مهم ترین علف‌های هرز یکساله و علف‌های هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، خارلته (*Cirsium arvensis* L.)، ترشک (*Rumex crispus* L.) و بارهنگ (*Plantago lanceolata* L.) مهمترین علف‌های هرز چندساله به لحاظ فراوانی بودند.

اثر دزهای علف کش بر تعداد علف‌های هرز ۲۰ روز بعد از تیمار علف کش
نتایج نشان داد که علف کش بر کاهش مجموع تعداد علف‌های هرز معنی دار است (جدول ۲).

$$D=1-\frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)} \quad (3)$$

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

نمونه های علف های هرز برای تعیین وزن خشک از مزرعه به آزمایشگاه منتقل و پس از قرار دادن نمونه‌ها در آون ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت، وزن خشک آن‌ها اندازه گیری شد. با توجه به اینکه ذرت مورد مطالعه با هدف برداشت سیلویی کاشته شده بود به منظور اندازه گیری عملکرد علوفه سیلویی، به تفکیک در مرحله خمیری شدن دانه از دو ردیف میانی هر کرت ده بوته متوالی برداشت و به طور جداگانه داخل پاکت گذاشته شدند و به مدت ۴۸ ساعت در درجه ۷۵-۷۰ درجه سانتیگراد درون آون تهویه دار خشک و سپس توزین گردیدند. صفات مورد ارزیابی با استفاده از برنامه آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد که برای مقایسه میانگین اثرات متقابل ترکیب دو یا سه تیمار به صورت یک تیمار واحد در نظر گرفته شد و اطلاعات در نرم افزار SAS وارد گردید.

نتایج و بحث

تنوع گونه ای

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق تعداد کل گونه‌های

جدول ۱- علف‌های هرز مزرعه ذرت به تفکیک گونه، خانواده، چرخه رویشی و مسیر فتوسنتزی

گونه علف هرز	خانواده	چرخه رویشی	مسیر فتوسنتزی
تاج خروس ریشه قرمز <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	AB	C4
تاج خروس خوابیده <i>Amaranthus blitoides</i> L.	Amaranthaceae	AB	C4
سلمه تره <i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	AB	C3
خارلته <i>Cirsium arvensis</i> L.	Asteraceae	PB	C3
پیچک صحرایی <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	PB	C3
تاتوره <i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	AB	C3
سوروف <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	Poaceae	AG	C3
پنیرک <i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	AB	C3
نی <i>Phragmites communis</i> L.	Poaceae	PG	C3
بارهنگ <i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	PB	C3
هفت بند <i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	AB	C3
خرفه <i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	AB	C4
ترشک <i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	PB	C3
تاج ریزی <i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	AB	C3
شیرتیغی <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	AB	C3
قیاق <i>Sorghum halepense</i> L.	Poaceae	PG	C4
خارخسک <i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	AB	C4

پهن برگ چندساله : PB, برگ باریک چند ساله : PG, برگ باریک یک ساله : AG, برگ پهن یک ساله : AB

آماري بين تیمارهای ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (جدول ۳). در این آزمایش بیشترین وزن خشک علف های هرز مربوط به تیمار شاهد با علف هرز به مقدار (۴۰/۵۵) گرم) بود. تحقیق نصرتی و همکاران (۲۰) نشان داد که کارایی دزهای ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون برای کنترل قیاق با همدیگر یکسان بوده و شدت تحت تاثیر عواملی نظیر فاصله ردیف قرار می گیرد.

ارزیابی اثر علف کش بر علف های هرز بر اساس استاندارد EWRC، ۲۰ روز بعد از تیمار علف کش

بر این اساس در بین کلیه تیمارها ۲۰ روز پس از مصرف علف کش، بیشترین خسارت ظاهری در مصرف ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون به میزان ۸۹/۲۴ درصد مشاهده گردید که بر اساس جدول EWRC معادل مهار مطلوب اکثر علف های هرز می باشد (جدول ۳).

در مقایسه تیمار شاهد با علف هرز، تیمارهای ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار از علف کش نیکوسولفورون به ترتیب به طور متوسط ۵۰، ۸۴ و ۸۷ درصد تعداد علف های هرز را کاهش دادند. البته به لحاظ آماری بین تیمارهای ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (جدول ۳). اسبنشاد و همکاران (۱۰) نیز با کاربرد دز ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون بیش از ۸۰ درصد علف های هرز ذرت را کنترل کردند. آنها طی آزمایشی نشان داده اند که علف کش هایی، مانند نیکوسولفورون و پریم سولفورون در ذرت می تواند کنترل قابل قبول علف هرز و تولید بازده اقتصادی مطلوب را در پی داشته باشند حتی اگر در حد پایین تر از مقدار درج شده در برچسب آنها استفاده شوند.

وزن خشک علف های هرز ۲۰ روز بعد از تیمار علف کش

اثر علف کش بر وزن خشک علف های هرز معنی دار بود (جدول ۲) به گونه ای که مصرف ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار نیکوسولفورون به ترتیب باعث کاهش ۶۲، ۸۵ و ۸۷ درصد وزن خشک علف های هرز نسبت به شاهد با علف هرز گردید. البته از لحاظ

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات عملکرد ذرت، تعداد، وزن خشک و درصد مهار علف های هرز در سطح تیمارهای تراکم بوته، آرایش کاشت و علف کش

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه سیلویی	تعداد علف های هرز	وزن خشک علف های هرز	درصد مهار علف های هرز	تعداد علف های هرز	وزن خشک علف های هرز
۲۰ روز بعد از تیمار علف کش							
بلوک	۲	۱۳۹۴/۷۴**	۵۹۳۷/۸۷**	۲۶۲۸/۶۳*	۵۰۵/۱۴*	۳۴۴۵/۰۸**	۳۴۴۵/۰۸**
تراکم بوته	۲	۳۲۷۴/۹۶**	۷۰۴/۴۸ ^{ns}	۳۰۳۴۸/۲۱**	۱۲۰/۱۱**	۴۳۲۰۲/۴۱**	۴۳۲۰۲/۴۱**
آرایش کاشت	۱	۲۶۴۶/۰۰**	۵۸۲۸/۱۶*	۱۳۶۷۰۸/۶۴**	۱۶۴۵/۰۷**	۲۴۴۲۱/۳۵**	۲۴۴۲۱/۳۵**
تراکم × آرایش کاشت	۲	۲۶۷/۵۵**	۱۷۴/-۷ ^{ns}	۲۴۴۸۲/۹۷**	۵۸/۱۸ ^{ns}	۱۸۴۵۶/۸۷**	۱۸۴۵۶/۸۷**
خطا	۱۰	۳۹۰/۳۸	۷۴۶/۴۶	۷۹۴۶/۲۲	۱۱/۱۴	۲۵۱۸/۴۸	۲۵۱۸/۴۸
علف کش	۳	۳۹۲/۵۱**	۳۰۵۳۵/۲۴**	۹۹۲۰/۰۶*	۹۴۲۳/۸۷**	۸۹۶/۲۳ ^{ns}	۸۹۶/۲۳ ^{ns}
تراکم بوته × علف کش	۶	۲۱۴/۵۱*	۴۵۶/۶۵ ^{ns}	۸۸۹۸/۲۲*	۲۹۰/۸۱**	۵۸۵/۶۸ ^{ns}	۵۸۵/۶۸ ^{ns}
آرایش کاشت × علف کش	۳	۲۲۸/۲۲*	۴۲۸۱/۶۳*	۸۰۴۴/۴۲*	۱۰۴/۶۷**	۱۱۵۹/۴۲*	۱۱۵۹/۴۲*
تراکم × آرایش کاشت × علف کش	۶	۱۹۸/۱۱*	۵۵۵/۳۹ ^{ns}	۳۰۶۱/۳۰ ^{ns}	۸۶/۸۸ ^{ns}	۱۲۷۱/۶۱*	۱۲۷۱/۶۱*
خطا	۳۶	۷۹/۰۰	۱۰۹۶/۶۷	۳۰۳۲/۴۹	۱۹/۰۲	۱۳۰/۶۳	۱۳۰/۶۳
C.V.		۱۱/۷۳	۴۰/۷۶	۳۰/۲۲	۱۷/۵۶	۲۹/۳۳	۲۹/۳۳

ns: غیر معنی دار، * و **: به ترتیب دارای تفاوت معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

جدول ۳ - مقایسه میانگین تعداد علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز، درصد مهار علف‌های هرز (۲۰ روز بعد از تیمار علف کش) و عملکرد ذرت سیلویی در تیمار علف کش

وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)	تعداد علف هرز (تعداد در متر مربع)	عملکرد علوفه سیلویی (تن در هکتار)	دز علف کش (گرم ماده موثره در هکتار)
۱۰۰	۰	۷۵/۶۳ ^a	شاهد بدون علف هرز
۰	۳۰/۱۲ ^a	۵۵/۲۵ ^b	۰
۵۱/۷۳ ^b	۱۵/۳۳ ^b	۷۱/۵۵ ^{ab}	۴۰
۸۳/۰۰ ^a	۵/۸۸ ^c	۷۴/۸۸ ^a	۶۰
۹۲/۴۸ ^a	۵/۶۹ ^c	۸۰/۷۷ ^a	۸۰

میانگین ها، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حروف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

موثره در هکتار علف کش در آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه، در کاهش تعداد علف های هرز، ۲۵ درصد افزایش کارایی داشت. تارپ و همکاران (۲۰) دریافتند که کنترل علف هرز بوسیله دزهای کاهش یافته علف کش در فاصله ردیف‌های باریک نسبت به ردیف پهن و با افزایش تراکم ذرت افزایش یافته است که این موضوع حاکی از کارایی استفاده از آرایش کاشت دوردیفه، به عنوان راهکار مبارزه زراعی در مبارزه تلفیقی با علف های هرز محسوب می شود. میانگین های، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حروف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

اثرات تراکم، الگوی کاشت و علف کش بر وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد (میانگین پنج مرحله نمونه برداری از ۴۶ روز پس از سبز شدن ذرت تا پایان دوره رشد) اثر تراکم، آرایش کاشت و اثرات متقابل تراکم با آرایش کاشت و آرایش کاشت با علف کش بر میزان کاهش مجموع وزن خشک علف های هرز معنی دار بود ولی اثر علف کش و اثر متقابل تراکم با علف کش به لحاظ آماری معنی دار نشد (جدول ۲).

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 ایجاد کرد. در تایید این نتیجه ویلیامز و همکاران (۲۳) بیان کردند که تحقیقات متعددی نشان داده است تراکم بالاتر محصول تا حد زیادی علف‌های هرز را سرکوب و وزن خشک آنها را کاهش می‌دهد.

کمترین میزان خسارت را که معادل ۵۲ درصد بود از مصرف ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون ایجاد شد که بر اساس جدول EWRC معادل مهار ضعیف علف‌های هرز می‌باشد. البته ۳۰ روز پس از سمپاشی میزان خسارت ظاهری به علف‌های هرز بیشتر شد.

اثرات تراکم، الگوی کاشت و علف کش بر تعداد علف‌های هرز در طول دوره رشد (میانگین پنج مرحله نمونه برداری از ۴۶ روز پس از سبز شدن ذرت تا پایان دوره رشد) اثر تیمارهای تراکم، علف کش و اثر متقابل تراکم بوته با آرایش کاشت بر کاهش مجموع تعداد علف های هرز معنی دار نبود (جدول ۲). تارپ و همکاران (۲۲) بیان داشتند که تراکم ذرت و دز های علف کش بر شمار علف‌های هرزی که بعداً در طول فصل پدید آمده است تاثیر ندارد. در این تحقیق اثر آرایش کاشت و اثر متقابل آرایش کاشت با علف کش بر مجموع تعداد علف‌های هرز معنی دار شد. آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به آرایش کاشت یک ردیفه کاهش ۷۰ درصدی تعداد علف‌های هرز را ایجاد کرد (جدول ۴). تارپ و همکاران (۲۲) اظهار کردند که با کاهش فاصله بین ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه مقدار تشعشع لازم برای جوانه زنی علف‌های هرز در زیر کانونی ذرت کاهش می‌یابد و در نتیجه از تراکم علف‌های هرز کاسته می‌شود.

در بررسی اثر متقابل آرایش کاشت با علف کش، آرایش کاشت دو ردیفه با کاربرد دز ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش و آرایش کاشت یک ردیفه با کاربرد دز ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش به ترتیب کمترین و بیشترین تعداد علف‌های هرز را نسبت به شاهد داشتند (جدول ۷). به طور متوسط، مصرف ۸۰ گرم ماده

جدول ۴ - مقایسه میانگین عملکرد ذرت سیلویی، تعداد علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (از ۴۶ روز پس از سبز شدن) در تیمار آرایش کاشت

وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)	تعداد علف هرز (تعداد در مترمربع)	عملکرد علوفه سیلویی (تن در هکتار)	آرایش کاشت
۱۵/۸۶ ^a	۲۷/۱۳ ^a	۶۸/۷۴ ^b	یک ردیفه
۵/۸۹ ^b	۸/۰۹ ^b	۸۲/۷۴ ^a	دو ردیفه

جدول ۵ - مقایسه میانگین عملکرد ذرت سیلویی، تعداد علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (از ۶۶ روز پس از سبز شدن) در تیمار تراکم بوته

تراکم بوته در هکتار	عملکرد علوفه سیلویی (تن در هکتار)	تعداد علف هرز (تعداد در مترمربع)	وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)
۱۰۰۰۰	۶۰/۵۵ ^b	۶/۶۲ ^a	۱۳/۷۰ ^a
۱۲۰۰۰	۸۰/۳۳ ^a	۶/۴۴ ^a	۱۲/۶۵ ^{ab}
۱۴۰۰۰	۸۶/۳۳ ^a	۵/۲۳ ^a	۶/۱۲ ^b

میانگین‌های، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول ۶ - مقایسه میانگین عملکرد ذرت سیلویی، تعداد علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز و درصد مهار علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت (از ۶۶ روز پس از سبز شدن) در اثر متقابل آرایش کاشت و تراکم بوته

آرایش کاشت	تراکم بوته در هکتار	عملکرد علوفه سیلویی (تن در هکتار)	تعداد علف هرز (تعداد در مترمربع)	وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)
یک ردیفه	۱۰۰۰۰	۵۱/۳۳ ^d	۲۰/۶۶ ^a	۳۳/۶۶ ^a
	۱۲۰۰۰	۷۴/۶۶ ^{bc}	۱۷/۰۰ ^a	۲۴/۰۰ ^a
	۱۴۰۰۰	۸۰/۲۳ ^{ab}	۱۶/۰۰ ^a	۲۱/۵۰ ^a
دو ردیفه	۱۰۰۰۰	۶۹/۷۷ ^c	۱۴/۶۶ ^a	۱۳/۰۰ ^b
	۱۲۰۰۰	۸۸/۰۰ ^{ab}	۱۲/۳۳ ^a	۹/۳۳ ^b
	۱۴۰۰۰	۹۲/۴۴ ^a	۱۱/۳۳ ^a	۵/۳۳ ^b

میانگین‌های، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

نیکوسولفورون و آرایش کاشت تک ردیفه با ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون در مقایسه با شاهد، بیشترین و کمترین کاهش وزن خشک علف‌های هرز را باعث شدند (جدول ۷). زرد و همکاران (۵) طی مطالعه ای دریافتند که کاربرد علف کش آترازین در آرایش کاشت دو ردیفه ذرت نسبت به آرایش کاشت تک ردیفه باعث ۴۶ درصد افزایش کارایی آترازین در کاهش وزن خشک علف‌های هرز می‌شود. با توجه به جدول ۷ انتخاب آرایش کاشت دو ردیفه با کاربرد دز ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش با توجه به عملکرد علوفه سیلویی بهترین انتخاب می‌باشد.

در این بررسی همچنین اثر متقابل سه گانه تراکم × آرایش کاشت × علف کش بر وزن خشک علف‌های هرز معنی دار گردید (جدول ۲). به طوری که تیمار آرایش کاشت دوردیفه در تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار و با کاربرد ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش 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 ۴۰ و ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۸). تحقیقات تسدال (۲۱) ثابت کرد که رشد ذرت با تراکم بالا و در ردیف‌های باریک می تواند کنترل پایدار علف‌های هرز را با مصرف کمتر علف کش‌ها فراهم کند.

البته به لحاظ آماری بین تراکم‌های ۱۰۰ و ۱۲۰ و همچنین بین تراکم‌های ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۵).

آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به آرایش کاشت یک ردیفه کاهش ۶۲ درصدی وزن خشک علف‌های هرز را باعث شد (جدول ۴). فهمام (۱۱) دریافت که در آرایش کاشت دو ردیفه به علت جذب حداکثری تشعشع فعال فتوسنتزی در کانوبی ذرت تداخل علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز کاهش می‌یابد. همچنین در بررسی اثر متقابل تراکم با آرایش کاشت بر وزن خشک علف هرز، ترکیب تیماری ۱۴۰ هزار بوته در هکتار در آرایش کاشت دو ردیفه، وزن خشک علف‌های هرز را به مقدار بیشتری کاهش داد (جدول ۶). تارپ (۲۲) در تحقیق خود دریافت زمانی که جمعیت ذرت افزایش یافته و فاصله ردیف کاهش می‌یابد وزن خشک علف‌های هرز بطور محسوسی کاهش یافت که این نتیجه توسط توسط مورفی و همکاران (۱۷) نیز بدست آمده است. با توجه به جدول ۶ از آنجا که بین تراکم‌های مختلف در آرایش کاشت دو ردیفه اختلاف معنی داری وجود ندارد پس با توجه به عملکرد بیشتر ذرت سیلویی در تراکم ۱۲۰ و ۱۴۰ هزار بوته در هکتار، آرایش کاشت دو ردیفه در تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار می‌تواند بهترین انتخاب باشد.

بررسی اثر متقابل آرایش کاشت با علف کش نشان داد که آرایش کاشت دو ردیفه با کاربرد ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش

جدول ۷ - مقایسه میانگین های عملکرد ذرت سیلویی، تعداد علف های هرز و وزن خشک علف های هرز در طول دوره رشد ذرت (از ۴۶ روز پس از سبز شدن) در اثر متقابل آرایش کاشت و دز علف کش

آرایش کاشت	دز علف کش (گرم ماده موثره در هکتار)	عملکرد علوفه سیلویی (تن در هکتار)	تعداد علف هرز (تعداد در مترمربع)	وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)
یک ردیفه	۰	۳۸/۱۵ ^d	۱۸/۴۵ ^a	۳۵/۳۰ ^a
	۴۰	۶۳/۱۱ ^c	۱۶/۷۸ ^a	۲۳/۸۲ ^b
	۶۰	۶۸/۶۶ ^c	۱۵/۸۷ ^a	۲۰/۳۶ ^{bc}
	۸۰	۷۰/۴۴ ^c	۱۵/۸۵ ^a	۱۲/۳۹ ^{bc}
دو ردیفه	۰	۴۵/۰ ^d	۱۳/۵۰ ^a	۲۵/۲۰ ^{ab}
	۴۰	۸۰/۰ ^{ab}	۶/۱۳ ^b	۱۱/۵۹ ^c
	۶۰	۸۱/۱۱ ^{ab}	۶/۰۷ ^b	۹/۴۱ ^c
	۸۰	۸۷/۱۱ ^a	۵/۰۷ ^b	۹/۳۸ ^c

میانگین های، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حروف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول ۸ - مقایسه میانگین های وزن خشک علف های هرز و عملکرد ذرت سیلویی در طول دوره رشد ذرت (از ۴۶ روز پس از سبز شدن) در اثر متقابل آرایش کاشت × تراکم بوته × دز علف کش

آرایش کاشت	تراکم بوته در هکتار	دز علف کش (گرم ماده موثره در هکتار)	وزن خشک علف هرز (گرم در مترمربع)	عملکرد ذرت سیلویی (تن در هکتار)
یک ردیفه	۱۰۰۰۰۰	۰	۴۳/۳۵ ^a	۵۰/۱۳ ^c
	۱۰۰۰۰۰	۴۰	۳۸/۳۵ ^a	۶۲/۱۸ ^{bc}
	۱۰۰۰۰۰	۶۰	۳۸/۴۵ ^a	۶۵/۴۸ ^{bc}
	۱۰۰۰۰۰	۸۰	۳۴/۵۰ ^{ab}	۶۶/۱۵ ^{bc}
	۱۲۰۰۰۰	۰	۴۱/۵۵ ^a	۵۴/۴۴ ^c
	۱۲۰۰۰۰	۴۰	۳۵/۲۷ ^{ab}	۷۵/۴۵ ^{ab}
	۱۲۰۰۰۰	۶۰	۳۳/۵۷ ^{ab}	۷۶/۵۹ ^{ab}
	۱۲۰۰۰۰	۸۰	۲۹/۴۰ ^b	۷۸/۱۸ ^{ab}
	۱۴۰۰۰۰	۰	۳۸/۴۴ ^a	۵۵/۴۵ ^c
	۱۴۰۰۰۰	۴۰	۳۸/۵۰ ^a	۸۰/۰ ^a
	۱۴۰۰۰۰	۶۰	۳۶/۴۰ ^{ab}	۸۰/۱۱ ^a
	۱۴۰۰۰۰	۸۰	۳۶/۴۰ ^{ab}	۸۲/۱۷ ^a
دو ردیفه	۱۰۰۰۰۰	۰	۳۲/۸۷ ^b	۵۲/۰ ^c
	۱۰۰۰۰۰	۴۰	۳۰/۳۵ ^b	۷۰/۳۴ ^{ab}
	۱۰۰۰۰۰	۶۰	۲۹/۳۹ ^b	۷۳/۲۵ ^{ab}
	۱۰۰۰۰۰	۸۰	۲۹/۳۱ ^b	۷۳/۶۷ ^{ab}
	۱۲۰۰۰۰	۰	۲۸/۵۰ ^b	۵۵/۷۶ ^c
	۱۲۰۰۰۰	۴۰	۲۷/۳۵ ^b	۸۵/۱۹ ^a
	۱۲۰۰۰۰	۶۰	۲۷/۳۰ ^b	۸۷/۱۶ ^a
	۱۲۰۰۰۰	۸۰	۲۵/۶۰ ^{bc}	۸۷/۰ ^a
	۱۴۰۰۰۰	۰	۲۶/۴۰ ^b	۶۰/۶۸ ^{bc}
	۱۴۰۰۰۰	۴۰	۱۸/۳۸ ^c	۸۷/۱۰ ^a
	۱۴۰۰۰۰	۶۰	۱۷/۲۸ ^c	۸۹/۱۰ ^a
	۱۴۰۰۰۰	۸۰	۱۴/۹۱ ^c	۸۹/۲۱ ^a

میانگین ها، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حروف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

عملکرد ذرت سیلویی

اثر تراکم و آرایش کاشت ذرت بر عملکرد ذرت سیلویی معنی دار بود (جدول ۲). به طوری که بالاترین تراکم ذرت نسبت به پایین ترین تراکم آن، عملکرد علوفه ای ذرت را ۳۰ درصد افزایش داد (جدول ۵). نتایج دیگران نیز حاکی از آن است که با افزایش تراکم عملکرد ذرت سیلویی افزایش می‌یابد. به عنوان مثال دماوندی (۳) مشاهده کرد که افزایش تراکم از ۸/۹ به ۱۲/۵ بوته در متر مربع باعث افزایش دو هزار گرمی عملکرد ذرت در متر مربع شد. همچنین یدوی (۸) نیز طی آزمایشی اظهار داشت که تراکم بالاتر ذرت نسبت به تراکم پایین تر آن عملکرد بیولوژیکی ذرت را افزایش داد به طوری که تراکم بالای ذرت (۱۱ بوته در متر مربع) نسبت به تراکم پایین آن (۹ بوته در متر مربع) عملکرد ذرت سیلویی را ۳۴ درصد افزایش داد.

تاثیر آرایش کاشت نیز بر روی عملکرد ذرت سیلویی معنی دار بود (جدول ۲). مقایسات میانگین نشان داد که آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه بیشترین عملکرد ذرت سیلویی را دارد (جدول ۴). در این آرایش کاشت، در نتیجه بسته شدن سریعتر کانوبی و کاهش منابع محیطی قابل دسترس برای علف‌های هرز، عملکرد ذرت افزایش یافت. بسیاری از محققان نیز افزایش جذب نور، منابع زیر زمینی و همچنین کاهش رشد علف‌های هرز را در تراکم‌های بالاتر گیاهان زراعی گزارش کرده‌اند (۱۴). در آرایش‌های مختلف کاشت، تیمار شاهد با علف هرز (بدون علف کش) به دلیل تداخل علف‌های هرز در نتیجه کاهش منابع محیطی در دسترس ذرت کمترین عملکرد ذرت سیلویی را به خود اختصاص داد. همچنین صالحی (۷) افزایش عملکرد ذرت در تراکم‌های بالا در آرایش کاشت دو ردیفه را به خاطر برتری تعداد بوته‌های بالاتر ذرت در جذب منابع و بازده بالاتر استفاده از نور می‌داند.

اثر متقابل تراکم و آرایش کاشت ذرت بر عملکرد علوفه سیلویی نیز معنی دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل آرایش کاشت و تراکم ذرت نشان داد که عملکرد علوفه سیلویی در آرایش کاشت دو ردیفه با تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار به طور معنی داری بیشتر از آرایش کاشت یک ردیفه با تراکم‌های ۱۰۰ و ۱۲۰ هزار بوته در هکتار بود (جدول ۶).

اثر تیمار علف کش در دزهای مختلف بر عملکرد علوفه سیلویی ذرت معنی دار بود (جدول ۲). بر اساس مقایسات میانگین دزهای ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار نسبت به تیمار بدون علف کش بیشترین عملکرد علوفه سیلویی را داشته ولی بین دزهای ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار با یکدیگر و با شاهد بدون علف هرز (وجین کامل) تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۳). عدم تفاوت معنی دار عملکرد ذرت سیلویی تیمارهای علف کشی (به غیر از تیمار شاهد با علف هرز) بدین معناست که تیمارهای علف کشی مورد

استفاده با کنترل مطلوب علف‌های هرز و ممانعت از کاهش معنی دار شاخص‌های فیزیولوژیک ذرت در تداخل با علف‌های هرز موجب حفظ و افزایش پتانسیل تولید شدند. با توجه به نتایج عملکرد ذرت سیلویی، به دلیل عدم تفاوت معنی دار عملکرد ذرت سیلویی تیمارهای علف کشی ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار، می‌توان از مقادیر کاهش یافته علف کش‌ها استفاده نمود و در نتیجه میزان مصرف علف کش‌ها را کاهش داد (جدول ۳).

اثرات متقابل بین هر یک از دو تیمار تراکم بوته و آرایش کاشت با علف کش بر روی عملکرد علوفه معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین عملکرد علوفه سیلویی در تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار با کاربرد دز ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون بدست آمد. بین تیمار اخیر با دزهای ۴۰ و ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار تفاوت معنی داری وجود نداشت. کمترین عملکرد بعد از تیمار شاهد از تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار با کاربرد دز ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش نیکوسولفورون بدست آمد (جدول ۹).

همچنین آرایش کاشت دوردیفه با کاربرد دز ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار علف کش عملکرد بیشتری را نسبت به آرایش کاشت تک ردیفه داشت (جدول ۷). نتایج آزمایش بیرگانی و همکاران (۲) نیز نشان داد که مصرف علف کش‌ها در آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به آرایش کاشت یک ردیفه به طور متوسط ۲۲ درصد افزایش عملکرد ذرت را در بر داشته است، که این موضوع حاکی از اثر قاطع کارایی استفاده از آرایش کاشت دو ردیفه ذرت به عنوان راه کار زراعی برای افزایش عملکرد ذرت می‌باشد.

در این تحقیق همچنین اثر متقابل معنی داری بین تراکم بوته، آرایش کاشت و دز علف کش بر عملکرد ذرت سیلویی بدست آمد (جدول ۲). به طوری که با افزایش تراکم بوته و دز علف کش در آرایش کاشت دو ردیفه عملکرد ذرت سیلویی با افزایش محسوسی مواجه بود که البته در سطوح بالای تیمارهای مورد مطالعه اختلاف چندان معنی دار نبود (جدول ۸). همچنین آنچه از این جدول استنباط می‌شود این است که در ترکیب‌های تیماری، تیمارها به ترتیب زیر توانسته‌اند بر عملکرد تاثیر گذار باشند: تراکم بوته، آرایش کاشت، دز علف کش

ضرایب همبستگی بین پتانسیل عملکرد علوفه سیلویی با تعداد، وزن خشک و درصد مهار علف‌های هرز نتایج ضرایب همبستگی ساده پارامترهای مورد اندازه گیری با عملکرد علوفه سیلویی، همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد ($r = 0.57^{**}$) برای درصد مهار علف‌های هرز بر اساس ارزیابی چشمی (EWRC) و همبستگی منفی و معنی داری در سطح ۵ درصد ($r = -0.25^{**}$) و $r = 0.30^{*}$ به ترتیب برای تعداد علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز در متر مربع را نشان داد (جدول ۱۰). بنابراین افزایش درصد مهار علف‌های هرز جهت دستیابی به عملکردهای بالاتر علوفه سیلویی از کارایی بالایی برخوردار است.

جدول ۹ - مقایسه میانگین های عملکرد ذرت سیلویی در اثر متقابل تراکم بوته و دز علف کش

تراکم بوته در هکتار	دز علف کش (گرم ماده موثره در هکتار)	عملکرد علوفه سیلویی (هکتار/تن)
	۰	۳۹/۱۲ ^d
۱۰۰۰۰۰	۴۰	۶۷/۶۶ ^{bc}
	۶۰	۶۸/۳۳ ^{bc}
	۸۰	۷۵/۳۳ ^{bc}
	۰	۴۷/۷۴ ^d
۱۲۰۰۰۰	۴۰	۸۰/۶۷ ^{ab}
	۶۰	۸۷/۳۳ ^{ab}
	۸۰	۸۸/۰۰ ^{ab}
	۰	۵۵/۴۲ ^{cd}
۱۴۰۰۰۰	۴۰	۸۴/۶۷ ^{ab}
	۶۰	۸۹/۳۳ ^{ab}
	۸۰	۹۶/۳۳ ^a

میانگین ها، در هر ستون و برای هر تیمار، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول ۱۰ - ضرایب همبستگی بین پتانسیل عملکرد علوفه سیلویی، تعداد، وزن خشک علف های هرز در متر مربع و درصد مهار علف های هرز

براساس ارزیابی چشمی (EWRC) در طول دوره رشد ذرت

عملکرد علوفه سیلویی	تعداد علف های هرز	وزن خشک علف های هرز	درصد مهار علف های هرز
۱	-	-	-
-۰/۲۵*	۱	-	-
-۰/۳۰*	۰/۰۸ ^{ns}	۱	-
۰/۵۷**	-۰/۵۴**	-۰/۰۲ ^{ns}	۱

ns: غیر معنی دار و *، ** : به ترتیب تفاوت معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

دیگر در تیمار (آرایش دو ردیفه × تراکم ۱۲۰ هزار بوته در هکتار × دز ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار نیکوسولفورون) غلبه با گونه های محدودتری می باشد یعنی اینکه بکارگیری این تیمار باعث می گردد که گونه های خاصی در جامعه به صورت غالب در آیند. در این آزمایش گونه های 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 کردند.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش تراکم ذرت و کاربرد آرایش کاشت دوردیفه علاوه بر کاهش دز علف کش و وزن خشک علف هرز، درصد مهار آنها را افزایش و از این طریق موجب افزایش عملکرد ذرت سیلویی گردید به طوری که دز ۴۰ و ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار از علف کش نیکوسولفورون همان کارایی دز ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار را داشته باشد.

شاخص تنوع شانون - وینر

بر اساس جدول شماره ۱۱ با تغییر سطوح تیمارها در ترکیب های تیماری نظیر افزایش تراکم، کاهش فاصله ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه و افزایش دز علف کش نیکوسولفورون به نحو چشمگیری از مقدار تنوع - α کاسته می شود. این موضوع بیانگر این مطلب است که این تغییر پارامترها باعث می گردد که جمعیت گونه های حساس به شدت کاهش یابد. در این آزمایش جمعیت گونه های حساسی نظیر خرفه، بارهنگ، هفت بند، تاج ریزی و قیاق به شدت تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتند و جمعیت آنها در انتهای فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای آزمایش به شدت کاهش یافت.

شاخص غالبیت سیمپسون

همانطور که در جدول شماره ۱۱ مشاهده می گردد از طرفی یکنواختی گونه ای بیشتری در ترکیب تیماری (آرایش تک ردیفه × تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار × بدون علف کش) وجود دارد و طرف

جدول ۱۱ - شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص غالبیت سیمپسون در سطح تیمارهای تراکم بوته، آرایش کاشت و علف کش

شاخص غالبیت سیمپسون	شاخص تنوع شانون - وینر	دز علف کش (گرم ماده موثره در هکتار)	تراکم بوته در هکتار	آرایش کاشت
۲/۵۶ ^a	۰/۹۹ ^a	۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۰۹ ^c	۰/۸۸ ^{ab}	۴۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۱۴ ^c	۰/۹۰ ^{ab}	۶۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۱۰ ^c	۰/۸۵ ^{abc}	۸۰	۱۰۰۰۰۰	
۲/۲۷ ^a	۰/۹۵ ^{ab}	۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۰۹ ^c	۰/۸۷ ^{ab}	۴۰	۱۲۰۰۰۰	یک ردیفه
۱/۱۴ ^c	۰/۸۴ ^{abc}	۶۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۱۶ ^c	۰/۹۶ ^{ab}	۸۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۹۶ ^{ab}	۰/۸۶ ^{abc}	۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۰۸ ^c	۰/۸۰ ^{abc}	۴۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۱۵ ^c	۰/۷۹ ^{abc}	۶۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۰۹ ^c	۰/۸۶ ^{ab}	۸۰	۱۴۰۰۰۰	
۲/۴۴ ^a	۰/۹۷ ^{ab}	۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۰۹ ^c	۰/۸۱ ^{abc}	۴۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۷۹ ^{ab}	۰/۸۷ ^{ab}	۶۰	۱۰۰۰۰۰	
۱/۱۶ ^c	۰/۸۱ ^{abc}	۸۰	۱۰۰۰۰۰	
۲/۰۸ ^{ab}	۰/۸۸ ^{ab}	۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۰۶ ^{cd}	۰/۹۳ ^{ab}	۴۰	۱۲۰۰۰۰	دو ردیفه
۱/۱۰ ^c	۰/۸۵ ^{ab}	۶۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۲۰ ^c	۰/۷۶ ^{abc}	۸۰	۱۲۰۰۰۰	
۱/۸۵ ^{ab}	۰/۸۵ ^{abc}	۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۰۴ ^d	۰/۸۰ ^{abc}	۴۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۱۸ ^c	۰/۷۳ ^{bc}	۶۰	۱۴۰۰۰۰	
۱/۱۰ ^c	۰/۴۴ ^c	۸۰	۱۴۰۰۰۰	

برای هر شاخص میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

می شود که این تغییر پارامترها باعث می گردد که جمعیت گونه های حساس به شدت کاهش و گونه های خاصی در جامعه به صورت غالب در آیند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات و راهنمایی استاد گرامی آقای دکتر علیرضا سوهانی دربان در زمینه انجام آنالیزهای آماری طرح و آقای مهندس مجید قصاب محمدآبادی در زمینه اجرای موفق این مطالعه قدردانی می گردد.

در این آزمایش بالاترین عملکرد ذرت سیلویی (۹۲ تن در هکتار) مربوط به آرایش کاشت دو ردیفه و تراکم ۱۴۰ هزار بوته در هکتار بود که علت افزایش عملکرد را می توان به اثر متقابل مثبت بین آرایش کاشت دو ردیفه و تراکم بوته (۱/۲ تا ۱/۴ برابر تراکم معمول ذرت) و دزهای کاهش یافته علف کش (۴۰ و ۶۰ گرم ماده موثره در هکتار) مرتبط دانست که باعث موفقیت گیاه ذرت در حداکثر کردن توان فتوسنتزی شده است. همچنین با تغییر سطوح تیمارها در ترکیب های تیماری نظیر افزایش تراکم، کاهش فاصله ردیف در آرایش کاشت دو ردیفه و افزایش دز علف کش نیکوسولفورون از مقدار تنوع- α کاسته

منابع

۱- بهاری ل، باغستانی م.ع، زند ا، و میرهادی م.ج. ۱۳۹۰. بررسی امکان اختلاط علف کش نیکوسولفورون (کروز) و ام سی پی آ + بروموکسینیل

- (بروماسید ام. آ) جهت بهبود مدیریت علف های هرز مزارع ذرت. فصلنامه بوم شناختی علف های هرز. جلد ۲، شماره ۱ صفحه ۶۹-۵۷.
- ۲- بیرگانی د.، زند ا.، برزگری م. و خرمیان م. ۱۳۸۹. اثر الگوی کاشت و مصرف علف کش بر جمعیت علف های هرز، عملکرد دانه و کارایی مصرف آب ذرت سینگل کراس ۷۰۴. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۲، شماره ۱، صفحات ۱ تا ۱۷.
- ۳- دماوندی ع. و لطیفی ن. ۱۳۷۸. بررسی اثرات فاصله ردیف های کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت دانه ای. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۶، شماره ۴، صفحات ۲۵ تا ۳۲.
- ۴- دیهیم فرد ر.، زند ا.، لیاقتی ه.، صوفی زاده س. و باغستانی م.ع. ۱۳۸۳. خط مشی های کاهش مصرف سموم علف کش. علوم محیطی، جلد ۱ شماره ۳، صفحات ۴ تا ۲۵.
- ۵- زند ا.، باغستانی م.ع.، ادادی ا. و اکبری غ. ۱۳۸۶. تاثیر مصرف علف کش و روش کاشت ذرت (*Zea mays* L.) بر عملکرد و برخی شاخص های فیزیولوژیک ذرت تحت شرایط رقابت با علف های هرز. مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۱۰، شماره ۷۷، صفحات ۱۴۴ تا ۱۵۲.
- ۶- زند ا. و نجفی ح. ۱۳۸۵. بررسی امکان تلفیق روش های شیمیایی و غیرشیمیایی در مدیریت علف هرز قیاق (*Sorghum halepense* L.) و ارزیابی علف کش های موثر بر این گیاه در شرایط مزرعه ذرت. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۶، صفحات ۱۴۹ تا ۱۵۶.
- ۷- صالحی ب. ۱۳۸۳. بررسی اثرات فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴ در منطقه میانه. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۶، شماره ۴، صفحات ۳۸۳ تا ۳۹۴.
- ۸- یدوی ع.ر. ۱۳۸۶. بررسی اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای تحت رقابت با علف هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.). مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۱۸۷ تا ۲۰۰.
- 9- Anderson R.L. 2000. Cultural systems to aid weed management in semiarid corn (*Zea mays*). Weed Technology, 14: 630-634.
- 10- Esbenshade W.R., Curran W.S. and Orzolek M.D. 2001. Effect of row spacing and herbicides on burcucumber (*Sicyos angulatus*) control in herbicide-resistant Corn (*Zea mays*). Weed Technology, 15: 348-354.
- 11- Farnham D.E. 2001. Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. Agronomy Journal, 93:1049-1053.
- 12- Fanadzo C., Chiduzza M. and Mnkeni P.N.S. 2010. Effect of inter-row spacing and plant population on weed dynamics and maize (*Zea mays* L.) yield at South Africa. African Journal of Agricultural Research, 5: 518-523.
- 13- Fontemlum A., Chikoye D. and Adesiyon S.O. 2005. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the postemergence control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in corn. Weed Technology, 19:122-127.
- 14- Harbur M.M. and Owen M.D.K. 2004. Light and growth rate effects on crop and weed responses to nitrogen. Weed Science, 52: 578-583.
- 15- Johnson G.A. and Hoverstad T.R. 2002. Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*). Weed Technology, 16: 548-553.
- 16- Konuskan O. 2000. Effects of plant density on yield and yield-related characters of some maize hybrids grown in Hatay conditions as second crop. M.Sc. Thesis. Science Institute, M.K.U., pp: 71.
- 17- Murphy S.D., Weise S.F. and Swanton C.J. 1996. Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn and late emerging weeds. Weed Science, 44:856-870.
- 18- Norsworthy J.K. and Oliveira M.J. 2004. Comparison of the critical period for weed control in wide and narrow – row corn. Weed Science, 52: 802 – 807.
- 19- Norsworthy J. and Frederick R. 2005. Integrated weed management strategies for maize (*Zea mays* L.) production on the southeastern coastal plain of North America. Crop Protection, 24: 119 -126.
- 20- Nosratti I., Muhammad Alizadeh H. and Rasoolzadeh S. 2007. Control of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) with nicosulfuron in maize at different planting patterns. Journal of Agronomy, 6: 444-448.
- 21- Teasdale J.R. 1995. Influence of Narrow Row/High Population Corn (*Zea mays*) on Weed

- Control and Light Transmittance. Weed Technology, 9: 113-118.
- 22- Tharp B.E. and Kells J.J. 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.
- 23- Williams M., Boydeston R. and Davis A. 2008. Crop competitive ability contributes to herbicide performance in sweet corn. Weed Research, 48: 58-67.