

بررسی اثر تلفیق تیمارهای کنترل مکانیکی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در منطقه کرج

آرش روزبهانی^۱، قربان نورمحمدی^۲، حمید رحیمیان مشهدی^۳، محمد علی باغستانی میبدی^۴ و اسکندر زند^۴

چکیده

به منظور بررسی اثر تلفیق تیمارهای کنترل مکانیکی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی بخش علف‌های هرز مؤسسه تحقیقاتی گیاهپزشکی کشور در کرج به اجرا درآمد. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد که در آن سه سطح تیمار کنترل مکانیکی (بدون کنترل یا شاهد، یک بار کلتیواتورزنی در مرحله ۱۰ سانتی متری ذرت و دو بار کلتیواتورزنی در ۱۰ و ۳۰ سانتی متری ذرت) به‌عنوان فاکتور اصلی و پنج سطح کنترل شیمیایی (عدم کاربرد علف‌کش یا شاهد، کاربرد میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۲۵٪، میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۵۰٪، میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۷۵٪، آلاکلر و آترازین با غلظت کامل به ترتیب به میزان ۵ و ۱ لیتر) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. در بهار پس از انجام عملیات تهیه زمین و بستر بذر، کشت انجام شد و پس از اعمال تیمارها، کلیه مراقبت‌ها براساس عرف منطقه به‌طور مطلوب انجام شد. در انتهای فصل رشد و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (تشکیل لایه سیاه) پس از حذف حاشیه‌ها، از هر کرت یک متر مربع برداشت شده و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در متر مربع و اجزای عملکرد مانند تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن صد دانه، تعیین و یادداشت برداری شد. نتایج نشان داد که اثر تیمار کلتیواتورزنی و تیمار کنترل شیمیایی بر کلیه صفات در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری معنی‌دار بود. تیمار دو بار کلتیواتورزنی از تیمار شاهد و یک‌بار کلتیواتورزنی برتر بود. هم‌چنین تیمار یک‌بار کلتیواتورزنی نیز نسبت به شاهد برتر بود. مقایسه میانگین‌های تیمار علف‌کش نشان داد که تیمار ۱۰۰٪ و ۷۵٪ دز سم علف‌کش به‌جز برای وزن ۱۰۰ دانه با هم مشابه بودند و نسبت به شاهد و سایر تیمارها برتر بودند. با توجه به نتایج این تحقیق در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه می‌توان به‌کارگیری روش‌های تلفیقی، علاوه بر کنترل مؤثر علف‌های هرز، عملکرد محصول زراعی شده را نیز افزایش داد. هم‌چنین در این صورت اثرات نامطلوب علف‌کش‌ها بر محیط زیست و مقاومت علف‌های هرز نسبت به علف‌کش‌ها کاهش خواهد یافت.

واژه‌های کلیدی: ذرت، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، کنترل مکانیکی، کنترل شیمیایی، عملکرد و اجزای عملکرد.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۲۶

۱- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

arozbahani@gmail.com

۲- استاد دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۴- دانشیار بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران.

مقدمه و بررسی منابع

ذرت^۱ یکی از محصولات زراعی مهم متعلق به تیره *Poaceae* می باشد که نقش مهمی در تأمین غذای جوامع بشری بر عهده دارد. علف های هرز با رقابت با این گیاه در مراحل مختلف رشد و نمو، سبب رقابت، آسیب و نقصان عملکرد می شوند (۳). در گذشته برای کنترل علف های هرز در مزارع ذرت از روش کنترل مکانیکی استفاده می شد. کنترل مکانیکی به خصوص کلتیواتورزنی، علاوه بر کنترل علف های هرز فواید دیگری مانند افزایش تهویه خاک، سله شکنی و افزایش نفوذ آب را در پی دارد. بوهرلر و همکاران (۱۹۹۴) طی یک آزمایشی که بر روی کنترل علف های هرز مزارع ذرت انجام شد توانستند طی کلتیواتورزنی اول و دوم به ترتیب ۵۶ و ۸۰ درصد از پهن برگ های یک ساله را کنترل کنند. پس با توجه به تحقیقات صورت گرفته می توان چنین ارزیابی نمود که استفاده از کنترل مکانیکی (کلتیواتورزنی) دارای تأثیر مثبتی بر عملکرد گیاه زراعی می باشد و این موضوع را می توان با توانایی این روش کنترل در کاهش رقابت علف های هرز با گیاه زراعی و ایجاد شرایط مطلوب رشد از نظر بهبود حاصل خیزی خاک مرتبط دانست. امروزه کنترل مکانیکی به دلیل بالا بودن هزینه های کارگری، جای خود را به کنترل شیمیایی و استفاده از علف کش داده است.

کنترل شیمیایی علف های هرز ذرت در زمین های کشاورزی جهان همواره سیر صعودی داشته است، به نحوی که امروزه استفاده از علف کش ها را از مهم ترین روش های کنترل علف هرز می دانند. در بسیاری از آزمایشات انجام شده مصرف علف کش ها بدون خسارت به ذرت، علف های هرز را سطح ۹۰ الی ۱۰۰ درصد کنترل نموده اند. بوهرلر^۲ و همکاران (۱۹۹۴) و مولدر^۳ و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که استفاده از علف کش ها کنترل بهتر علف های هرز را نسبت به روش کنترل مکانیکی در پی دارد. کاربرد علف کش ها در ذرت (در بیش از ۸۰ هزار هکتار از کل ۲۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت آن)، از گذشته تا به حال شامل کاربرد علف کش هایی مانند آترازین، سیانازین، آلاکلر، استوکلر، ارادیکان و توفوردی است، که زیادی مقدار مصرف، پایداری و تداوم مصرف آن ها، علاوه بر

ضررهای اقتصادی، سبب آسیب های فراوان به محیط زیست شده است (۲، ۴). از طرفی به دلیل مقاومت علف های هرز به علف کش ها، تغییر در الگوی کاربرد، ترکیب علف کش ها با همدیگر و در نهایت روش های تلفیقی مانند کاربرد علف کش ها با دز کاهش یافته، تنظیم الگوی کاشت و استفاده مناسب از روش های کنترل مکانیکی علاوه بر کاهش اثرات فوق سبب افزایش میزان رقابت ذرت با علف های هرز شده و سبب افزایش عملکرد گیاه زراعی می شود. این اقدامات هم چنین می تواند باعث افزایش پایداری اکولوژیک و آسیب کمتر به محیط زیست گردد (۱).

کنترل تلفیقی (شیمیایی- مکانیکی) علف های هرز ذرت برای کاهش اثرات مضر زیست محیطی علف کش ها ضروری به نظر می رسد. مولدر (۱۹۹۳) بیان داشت که ترکیب علف کش های پیش کاشت به همراه کلتیواتورزنی موجب افزایش ارتفاع ذرت، شاخص سطح برگ، تعداد بلال، طول بلال، ماده خشک بلال و وزن هزار دانه می گردد. استفاده از علف کش ها به تنهایی به طور معنی داری ماده خشک علف هرز را کاهش داده و موجب افزایش ارتفاع ذرت می گردند، ولی کنترل تلفیقی بالاترین عملکرد دانه را نشان داده است. نتیجه مشابهی در خصوص ذرت شیرین با علف کش های پیش کاشت و کلتیواتورزنی گزارش شده است. بگنا^۱ و همکاران (۲۰۰۱) دریافتند که ذرت به دلیل رشد سریع در مراحل اولیه توسط کانوپی گیاهی حساسیت بیشتری به عملیات شخم داشته و ممکن است در جریان کنترل مکانیکی صدمه ببینند. دوگلاس^۲ و همکاران (۱۹۹۵) در مطالعه ای تلفیق روش شیمیایی و کاربرد وجین کن دوار را بر ذرت و کنترل علف های هرز آن بررسی نمود و نتیجه گرفت که کاربرد روش شیمیایی کاهش یافته (آترازین + سیمازین) در تلفیق با وجین کن دوار نسبت به روش شیمیایی تنها، تأثیر بیشتری در کنترل علف های هرز داشته و عملکرد دانه ذرت را افزایش داد. دول و مولدر^۳ (۱۹۹۱) در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که تیمار شخم (توام با مقادیر کاهش سموم) تأثیر بسیار بهتری بر کاهش یافته جمعیت علف های هرز در اواخر دوره رشد ذرت داشته و عملکرد و اجزای عملکرد ذرت افزایش داد. ویلیام^۴ (۲۰۰۱) در

1. Begna
2. Douglas
3. Doll and Mulder
4. William

1. *Zea mays* L.
2. Buhler
3. Mulder

حاشیه‌ها از هر کرت، یک متر مربع برداشت شده و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در متر مربع و اجزای عملکرد مانند تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و وزن صد دانه تعیین و یادداشت برداری شد. پس از یادداشت برداری، کلیه اطلاعات مرتب شده و به وسیله نرم افزار آماری SAS تجزیه واریانس شدند و میانگین‌ها نیز به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. هم‌چنین نمودارها به وسیله برنامه کامپیوتری Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

تعداد ردیف در بلال

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمار مکانیکی و شیمیایی (کلتیواتورزنی و علف‌کش) بر تعداد ردیف در بلال در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که تیمار دو بار کلتیواتورزنی با متوسط ۱۵/۰۹ و تیمار شاهد بدون کلتیواتورزنی با متوسط ۱۴/۱۸ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد ردیف در بلال را دارا بودند. هم‌چنین بین سایر تیمارها هم اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. هم‌چنین اثر علف‌کش به این صفت در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). علف‌کش آترازین و آلاکلر با دز کامل (۱۰۰٪) با متوسط ۱۵/۶۶۵ و شاهد بدون کنترل (۰٪) با متوسط ۱۳/۴۲۶ به ترتیب، بیشترین و کمترین تعداد ردیف در بلال را دارا بودند. هم‌چنین بین تیمار دز کامل و ۷۵٪ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و هر دو تیمار از نظر این صفت یکسان بودند ولی هر دوی این تیمارها نسبت به سایر تیمارها برتر بودند. هم‌چنین بین سایر تیمارها نیز اختلاف معنی‌دار بود و تیمار ۵۰٪ و ۲۵٪ ضمن اختلاف با یکدیگر نسبت به تیمار شاهد (۰٪) برتر بودند.

تعداد دانه در ردیف بلال

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به این صفت (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمار کلتیواتورزنی بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار نبود. ولی تیمار علف‌کش اثر معنی‌داری روی تعداد دانه در ردیف بلال داشت (جدول ۱). تیمار علف‌کش با دز کامل (۱۰۰٪) با متوسط ۵۱/۵۸۶ بیشترین تعداد دانه در ردیف و تیمار شاهد بدون کنترل (۰٪) با متوسط ۳۷/۵۴۱ کمترین تعداد دانه در ردیف را

مطالعه‌ای کاربرد مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های آترازین + آلاکلر را در کنترل علف‌های هرز یکساله تابستانه مؤثر دانسته است.

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز رهیافت نوینی برای کنترل بهتر علف‌های هرز با هزینه کمتر و آسیب حداقل به محیط زیست می‌باشد، بنابراین به منظور بررسی اثرات اکوفیزیولوژیک مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد و اجزای عملکرد ذرت و تأثیر آن در کنترل علف‌های هرز، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور (بخش علف‌های هرز) در کرج انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی بخش علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی در کرج اجرا شد که در آن سه سطح تیمار کنترل مکانیکی (بدون کنترل یا شاهد، یک بار کلتیواتورزنی در مرحله ۱۰ سانتی‌متری ذرت و دو بار کلتیواتورزنی در ۱۰ و ۳۰ سانتی‌متری ذرت) به عنوان فاکتور اصلی و پنج سطح تیمار کنترل شیمیایی (عدم کاربرد علف‌کش یا شاهد، کاربرد میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۲۵٪، میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۵۰٪، میزان کاهش یافته آلاکلر + آترازین به میزان ۷۵٪، آلاکلر و آترازین با غلظت کامل به ترتیب به میزان ۵ و ۱ لیتر) در هنگام کاشت، به عنوان فاکتور فرعی مورد مطالعه قرار گرفتند. در بهار پس از انجام عملیات تهیه زمین و بستر بذر، کرت‌ها آماده کشت شدند، به طوری که ابعاد هر کرت آزمایشی ۳×۱۰ متر در نظر گرفته شد. هم‌چنین کود دهی بر اساس آزمایش خاک انجام شد. در این آزمایش از رقم ذرت سینگل کراس ۷۰۴ که رقمی دانه‌ای و قابل توصیه برای بیشتر نقاط کشور است، استفاده شد. تیمارهای مدیریت‌های قبل از کاشت در هنگام کاشت و کنترل مکانیکی و شیمیایی در زمان خاص خود اجرا شدند. تیمارهای سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش پستی و با فشار ۲/۵ بار انجام شدند. پس از اعمال تیمارها، کلیه مراقبت‌ها از قبیل مبارزه با آفات و بیماری‌ها، آبیاری، کوددهی و غیره بر اساس عرف منطقه و استانداردهای موجود به طور مطلوب انجام شد. در انتهای فصل رشد و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (تشکیل لایه سیاه) پس از حذف

به ترتیب ۵۶، ۸۰ در صد از پهن برگ‌های یکساله را کنترل کنند. بنابراین عملکرد محصول زراعی می‌تواند به دلیل عدم تداخل شدید علف‌های هرز افزایش یابد.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمار علف‌کش بر عملکرد دانه در واحد سطح، در سطح احتمال ۱ درصد از نظر آماری معنی‌دار است. نتایج مقایسه میانگین‌های این صفت (جدول ۲) نشان داد که تیمار کاربرد علف‌کش آترازین + آلاکلر با غلظت کامل (۱۰۰٪) با متوسط ۵۷۰۲/۵ بیشترین و تیمار شاهد (۰٪) با متوسط ۵۷۰۲ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد را در واحد سطح دارا بودند هم‌چنین بین سایر سطوح تیمار علف‌کش نیز اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده گردید. ویلیام (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای دریافت که کاربرد کاهش یافته و تلفیقی علف‌کش‌های آترازین و آلاکلر علف‌های هرز تابستانه را به‌طور مؤثرتری کنترل می‌نماید. بگنا و همکاران (۱۹۹۸) در آزمایش دریافتند که ترکیب آترازین + متولاکلر به میزان ۱+۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و بالاترین میزان کنترل علف‌های هرز ذرت را در پی داشت.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی کاربرد تلفیقی سموم علف‌کش با همدیگر سبب کنترل بهتر علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ با فازهای سبز شدن متفاوت می‌شود. از طرفی با تلفیق کلتیواتورزنی و علف‌کش کنترل علف‌های هرز بهتر انجام می‌شود. البته کاربرد دیر هنگام کلتیواتور باعث افزایش کنترل علف‌های هرز می‌گردد، ولی به دلیل این‌که خسارت ایجاد شده در اثر رقابت علف‌های هرز قبلاً ایجاد شده است، خیلی مؤثر نیست. عموماً با کاربرد دوبار کلتیواتور نسبت به یک بار کلتیواتورزنی در بین ردیف‌های کاشت، علف‌های هرز ذرت بهتر کنترل می‌شود، زیرا شانس بقای علف‌های هرزی که در اثر کلتیواتورزنی اول بر جای مانده‌اند، از بین می‌رود بنابراین کاربرد دوبار کلتیواتورزنی از یک بار آن کارآمدتر است. از طرفی کاربرد دوبار کلتیواتورزنی به همراه تیمار علف‌کش سبب کنترل مؤثرتر علف‌های هرز شده و اجزای عملکرد را افزایش داد که این امر سبب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد محصول در واحد سطح می‌گردد.

دارا بودند. هم‌چنین بین تیمار دز کامل (۱۰۰٪) با تیمار ۷۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود نداشت و تیمار ۷۵٪ نیز با تیمار ۵۰٪ از نظر این صفت از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ یکسان بودند. همه تیمارها نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل (۰٪) برتر بودند (جدول ۲).

وزن ۱۰۰ دانه ذرت

نتایج تجزیه واریانس وزن ۱۰۰ دانه ذرت (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمارهای علف‌کش و کلتیواتورزنی بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که تیمار دو بار کلتیواتورزنی با متوسط ۳۹/۲۲۶ گرم و تیمار شاهد بدون کلتیواتورزنی با متوسط ۲۹/۱۴۸ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن ۱۰۰ دانه را دارا بودند. هم‌چنین بین سایر تیمارها نیز اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری مشاهده گردید و سایر تیمارها نسبت به تیمار شاهد بدون کلتیواتورزنی برتر بودند. هم‌چنین تیمار علف‌کش آترازین و آلاکلر با دز کامل (۱۰۰٪) با متوسط ۳۹/۲۲۶ گرم و تیمار شاهد بدون علف‌کش (۰٪) با متوسط ۲۹/۱۴۸ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن ۱۰۰ دانه را دارا بودند. هم‌چنین بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت و همه نسبت به تیمار شاهد (بدون علف‌کش) برتر بودند (جدول ۲).

عملکرد دانه ذرت

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه ذرت در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان داد که اثر تیمار کلتیواتورزنی بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های این صفت (جدول ۲) نشان داد که تیمار دو بار کلتیواتورزنی با متوسط ۸۲۴۹/۸۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کلتیواتورزنی با متوسط ۵۷۶۳/۶۵ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه در واحد سطح را دارا بودند، هم‌چنین بین سایر تیمارها نیز اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری مشاهده گردید. به‌طور کلی ذرت می‌تواند ۳-۴ هفته اول را در برابر رقابت علف‌های هرز تحمل نماید بدون آن که سبب کاهش معنی‌داری در عملکرد محصول گردد، بنابراین عدم وجین ذرت بعد از این مرحله می‌تواند سبب تلفات عملکرد دانه ذرت بیش از ۸۳٪ گردد (۱۲). هم‌چنین بوهلر و همکاران (۱۹۹۴) در آزمایش دیگری بر روی علف‌های هرز مزارع ذرت انجام دادند، توانستند طی کلتیواتورزنی اول و دوم

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت در منطقه کرج

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن صد دانه
تکرار	۲	۱۵۶۶۷۰۶۰*	۳/۴۸ ns	۶۸/۶۹ns	۱/۳۶ns
فاکتور A	۲	۲۲۲۵۴۸۰۰***	۵/۹۸*	۹۰/۲۶*	۶۷/۷۲*
خطا a	۴	۹۴۹۰۲۶	۰/۵۹۲	۴۷/۸۶	۶/۴۰۴
فاکتور B	۴	۶۴۲۳۴۱۰۸***	۶/۱۰***	۲۵۶/۲۱***	۱۸۴/۳۸***
خطا AB	۸	۴۶۴۱۱۵۰ ns	۰/۲۷۱ns	۱۱/۱۶ns	۱۱/۵۹***
ضریب تغییرات (درصد)	۲۴	۳۲۹۲۰۸	۱۴۴۰	۱۶/۹۶	۰/۸۷۴
		۷/۹۲	۲/۶۰	۸/۷۵	۲/۶۵

ns: عدم اختلاف معنی دار بین تیمارها و *، ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت در منطقه کرج

تیمار	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف بلال	وزن صد دانه ذرت(گرم)
تیمار مکانیکی (A):				
عدم کلتیواتور a1:	۵۷۶۳/۷ c	۱۴/۲ b	۴۴/۲۶ b	۳۳/۱۳ c
یک بار کلتیواتور a2:	۷۳۹۵/۶ b	۱۵/۰۶ a	۴۶/۶۶ a	۳۴/۵۳ b
دو بار کلتیواتور a3:	۸۲۴۹/۲ a	۱۵/۰۹ a	۴۷/۹۹a	۳۷/۸۸ a
تیمار شیمیایی (B):				
غلظت ۱/۵ b1:	۳۹۳۲/۸ d	۱۳/ ۴۲ d	۳۷/۵۴ d	۲۹/۱۴ e
غلظت ۲/۲۵ b2:	۵۳۲۱/۸ c	۱۴/۴۴bc	۴۴/۶۰ c	۳۲/۰۷ d
غلظت ۳/۵۰ b3:	۷۴۵۸/۳ b	۱۴/۸۷ b	۴۸/۲۴ b	۳۵/۲۶c
غلظت ۴/۷۵ b4:	۹۴۶۷/۵ a	۱۵/۰۵ a	۴۹/۴۸ ab	۳۶/۲۰b
غلظت ۵/۱۰۰ b5:	۹۵۰۱/۵ a	۱۵/۶۶a	۵۱/۵۸ a	۳۹/۲۲ a

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح احتمال ۰.۵٪ با همدیگر اختلاف معنی دار ندارند.

منابع

- ۱- بی‌نام. ۱۳۷۹. آمارنامه کشاورزی ۷۸-۱۳۷۷. وزارت کشاورزی، اداره کل آمار و اطلاعات.
- ۲- راشد محصل، م. ح.، رحیمیان، ح. و بنایان اول، م. ۱۳۷۴. علف‌های هرز و کنترل آن‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۵۷۵ ص.
- ۳- زند. ۱. باغستانی، م. ع.، شیمی، پ.، و فقیه، س. ۱. ۱۳۸۱. تحلیلی بر مدیریت سموم علف‌کش در ایران. بخش تحقیقات علف‌های هرز، ۴۱ ص.
- ۴- نور محمدی، ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۷۷. زراعت جلد اول غلات. انتشارات دانشکده شهید چمران اهواز، ۴۴۶ ص.
5. Begna, S. H., Hamilton, R. I., Dwyer, L. M., Stewart, D. W., Cloutier, D., Liu, A., and L. Smith, D. 2001. Response of corn hybrids differing in canopy architecture to chemical and mechanical weed control, Morphology and yield. *Journal of Agronomy and Crop Science* 186 (3): 167-172.
6. Buhler, D. D. 1996. Development of alternative weed management strategies. *Productive Agriculture* 9: 501-505 .
7. Buhler, D. D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science* 50: 237-280.
8. Doll, J., Thomas, D., and Mulder, A. 1991. Best management practices for corn weed control . Wisconsin integrated cropping systems trial project.
9. Douglas, D. B. , Doll, J. D., Proost, R. T., and Visocky, M. R. 1994. Interrow cultivation to reduce herbicide use in corn follow alfalfa without tillage. *Agronomy Journal* 86: 66-72.

10. Douglas, D. B., Doll, J. D., Proost, R. T., and Visocky, M. R. 1995. Intergrating mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems. *Agronomy Journal* 87: 507-512.
11. Mulder, T. A., and Doll, J. D. 1993. Integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays* L.). *Weed Technology* 7: 382-389.
12. Swanton, C. J., and Weise, S. F. 1991. Integrated weed management: The rational and approach. *Weed Technology* 5: 657-663.
13. William, W. D. 2001. Between - row mowing + Banded herbicide to control annual weeds and reduce herbicide use in no-till soybean (*Glycine max* L.) and corn (*Zea mays* L.). *Weed Technology* 15 (3): 576 - 584.