

اثر روش های مدیریت تلفیقی علف های هرز بر جمعیت علف های هرز و عملکرد علوفه ذرت (*Zea mays L.*)

علیرضا سعیدی نیا^{۱*}، سید غلامرضا موسوی^۲

۱- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز، سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی، بیرجند، ایران
۲- گروه زراعت، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

* مسئول مکاتبه: Alirezasaedini@yahoo.com

DOI: 10.22034/csrar.2020.119132

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۱۰

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مدیریت تلفیقی تراکم، اعمال کولتیواتور و دزهای کاهش یافته کنترل شیمیایی علف های هرز بر جمعیت و تراکم علف های هرز و عملکرد ذرت علوفه ای، این تحقیق به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در شهرستان خوسف بخش مازان انجام شد. آزمایش دو سطح کولتیواتور به عنوان عامل کرت اصلی شامل با و بدون کاربرد و دو سطح تراکم ۱۰۰ و ۱۵۰ هزار بوته در هکتار و دزهای کاهش یافته علف کش لوماکس در چهار سطح شامل ۰، ۱/۵، ۳، ۴/۵ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) به عنوان عامل کرت های فرعی مدنظر قرار گرفت. نتایج نشان داد افزایش تراکم از ۱۰۰ به ۱۵۰ هزار بوته در هکتار باعث افزایش ۸/۷ درصد وزن خشک کل علوفه ذرت شد. کاربرد کولتیواتور و مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس نسبت به تیمار کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف کش باعث افزایش ۶۶/۲ و ۶۵/۸ درصدی به ترتیب عملکرد خشک کل و عملکرد تر کل علوفه ذرت گردید. با کاربرد کولتیواتور و مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس عملکرد خشک کل به مقدار ۲۳۰۲۰ کیلوگرم در هکتار و عملکرد تر کل علوفه ذرت به مقدار ۱۰۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار تولید گردید. کاربرد کولتیواتور و مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس باعث کاهش ۹۸ درصدی زیست توده کل علف های هرز و کاهش ۹۲ درصدی تعداد کل علف های هرز نسبت به تیمار عدم کنترل گردید. از این رو در راستای کشاورزی پایدار از طریق کاهش مصرف مواد شیمیایی در سیستم های زراعی می توان با مدیریت تلفیقی علف های هرز دز مصرفی علف کش جدید لوماکس را تا حدودی کاهش داد که این امر کاهش بروز مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف علف کش های شیمیایی بر محیط زیست و افت مقاومت علف های هرز را به دنبال دارد.

کلمات کلیدی: تراکم بوته، علف کش، لوماکس، کولتیواتور، عملکرد

مقدمه

(Rostami *et al.*, 2009) گزارش کردند که کاربرد کولتیواتور در داخل ردیف های کاشت ذرت از طریق دفن کامل یا نسبی علف های هرز، از ریشه درآوردن علف های هرز و قطع نمودن تماس ریشه آن ها با خاک باعث کنترل علف های هرز می شود.

صدرآبادی حقیقی و ظفریان (Sadrabadi Haghghi and Zafarian, 2012) گزارش کردند با افزایش تراکم کاشت از ۱۰۰ 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. زند و همکاران (Zand *et al.*, 2011) با بررسی آزمایشات مختلف در استان های مختلف کشور کارایی خوب علف کش لوماکس را گزارش کردند. لوماکس علف کشی انتخابی و پس رویشی مزارع ذرت می باشد که قادر است طیف وسیعی از علف های هرز پهن برگ و نازک

بر پایه آخرین گزارش دفتر آمار و فناوری وزارت کشاورزی در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴، سطح ذرت علوفه ای کشور آبی و دیم به ترتیب حدود ۲۲۳/۳ هزار و ۲/۲ هزار هکتار برآورد شده و میزان تولید ذرت علوفه ای آبی و دیم در کشور به ترتیب حدود ۱۱/۳ میلیون و ۳۹/۱ هزار تن برآورد شده است (Anonymous, 2014). ذرت گیاهی است که برای رشد مطلوب نیاز به گرما دارد، لذا در کشت های بهاره، به دلیل کندی رشد بوته ها در اوایل رویش و فاصله زیاد بوته ها، فرصت و فضای مناسبی برای رشد علف های هرز فراهم است و به همین دلیل اگر علف های هرز کنترل نشوند، بوته های ذرت به شدت آسیب خواهند دید (Mousavi, 2008). فونتملوم (Fontemlum *et al.*, 2005) اظهار داشت که استفاده از علف کش های پس از سبز شدن با دزهای پایین امکان کنترل علف های هرز به همراه کاهش خطرات زیست محیطی را فراهم می آورد. رستمی و همکاران

این رقم در گروه ارقام زودرس ذرت که از نظر طول دوره رشد و نمو می‌توان در اکثر مناطق ذرت کاری کشور بخصوص مناطق سرد و معتدل به‌عنوان کشت دوم و در مناطق بسیار سرد کشور به‌عنوان کشت اول (بهاره) مطرح و مورد استفاده قرار گیرند.

عملیات کاشت به‌صورت خشکه کاری در ۱۶ تیرماه با در نظر گرفتن تراکم صورت گرفت. سم‌پاشی با علف‌کش لوماکس در اوایل مردادماه صبح زود به‌صورت پس‌رویشی زمانی که ذرت در مرحله چهار برگگی بود انجام گرفت. (دز توصیه شده طبق بروشور کارخانه سازنده علف‌کش ۴/۵ لیتر در هکتار بوده است). جهت عملیات سم‌پاشی از سم‌پاش تلمبه‌ای پشتی مجهز به نازل شره‌ای با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام گرفت. سم‌پاش نیز بر اساس ۳۰۰ تا ۴۰۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شد. عملیات کولتیواتور با تراکتور چرخ باریک در اواخر مردادماه زمانی که ارتفاع ذرت ۴۰ سانتی‌متر بود انجام گرفت و در تاریخ ۱۳۹۲/۷/۲ صفات ذرت علوفه‌ای شامل عملکرد تر کل، عملکرد خشک کل، عملکرد خشک برگ، عملکرد خشک ساقه و عملکرد خشک بلال اندازه‌گیری شد.

در پایان داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد و میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده کولتیواتور، علف‌کش، تراکم و اثرات متقابل بین آن‌ها بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش تراکم بوته از ۱۰ به ۱۵ بوته در مترمربع باعث افزایش ۵/۶ درصدی ارتفاع بوته گردیده است که با نتایج صالحی (Salehi, 2004) مشابهت داشت. مولدر و دال (Mulder and Doll, 1993) بیان کردند که با افزایش تراکم از ۵ بوته به ۷/۵ بوته در مترمربع ارتفاع بوته افزایش یافت و ظهور گل تاجی با تأخیر رخ داد. اثر متقابل کولتیواتور و علف‌کش نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمارهای کاربرد کولتیواتور و مصرف دزهای ۳، ۴/۵ و ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس به ترتیب ۱۵۸/۲ و ۱۷۹ و ۱۵۸ سانتی‌متر می‌باشد که در یک گروه آماری قرار گرفتند و تیمار کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس باعث افزایش ۸۰ درصدی ارتفاع بوته نسبت به تیمار عدم کنترل گردید (شکل ۱).

برگ را کنترل نماید. این علف‌کش در تاریخ ۱۳۹۰/۸/۲ به تصویب هیئت نظارت بر سموم رسیده است. علف‌کش لوماکس تولید شرکت سینجنتا گیاهپزشکی لهستان، از ترکیب سه علف‌کش (۳۷۵ گرم اس متولاکلر + ۳۷/۵ گرم مزوتریون + ۱۲۵ گرم تربوتیلازین در لیتر) با نحوه عمل متفاوت و مکانیسم جذب متفاوت تشکیل شده که گزینه‌ای برتر در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز^۱ (IWM) و تأخیر در بروز مقاومت می‌باشد. برای ایجاد یک چهارچوب صحیح در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، اطلاعاتی در مورد دوره‌ی بحرانی علف‌های هرز^۲ بسیار ضروری است. در این آزمایش دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز با در نظر گرفتن پنج تا ده درصد کاهش عملکرد مرحله چهار برگگی ذرت تا زمانی که ارتفاع ذرت ۴۰ سانتی‌متر بود در نظر گرفته شد (Zand et al., 2007).

در این آزمایش سعی شده است تا تأثیر هر کدام از روش‌های کنترل (شیمیایی و مکانیکی) در تلفیق با یکدیگر و هر کدام به‌تنهایی در میزان کنترل علف‌های هرز و به تبع آن تأثیر بر میزان عملکرد علوفه ذرت بررسی شود و همچنین مطلوب‌ترین غلظت علف‌کش، کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور با مطلوب‌ترین تراکم در کنترل علف‌های هرز تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت اسپلینت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان خوسف بخش ماژان استان خراسان جنوبی با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۷۴۹ متر در سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲ اجرا گردید.

این آزمایش در مزرعه کشاورز اجرا گردید. این مزرعه دارای سابقه آلودگی با پراکنش یکنواخت علف‌های هرز در سطح دو هکتار تحت مدیریت کشاورز زیر کشت ذرت علوفه‌ای بوده است.

هر تکرار شامل دو پلات اصلی (کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور) و هر پلات اصلی شامل ۸ پلات فرعی (ترکیب دزهای علف‌کش لوماکس و تراکم بوته ذرت) بود. فاکتورهای مورد مطالعه شامل کولتیواسیون در ۲ سطح (کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور)، دزهای کاهش‌یافته علف‌کش لوماکس در چهار سطح (عدم کاربرد علف‌کش، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس) و تراکم بوته ذرت در ۲ سطح (۱۰۰ و ۱۵۰ هزار بوته در هکتار) بود. کرت‌های آزمایشی به ابعاد ۶ متر در ۱/۵ متر (فاصله پشت‌ها ۷۵ سانتی‌متر) و هر کرت شامل ۴ خط کشت (دو ردیف روی هر پشته) به فاصله ۳۷/۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها بر اساس تیمارهای تراکمی در نظر گرفته شد. رقم کاشت شده پرشیا ۴۵۴ (مبدأ لاین آمریکا و مبدأ هیبرید ایران) بود.

¹ Integrated Weed Management

² Critical Period of Weed Control

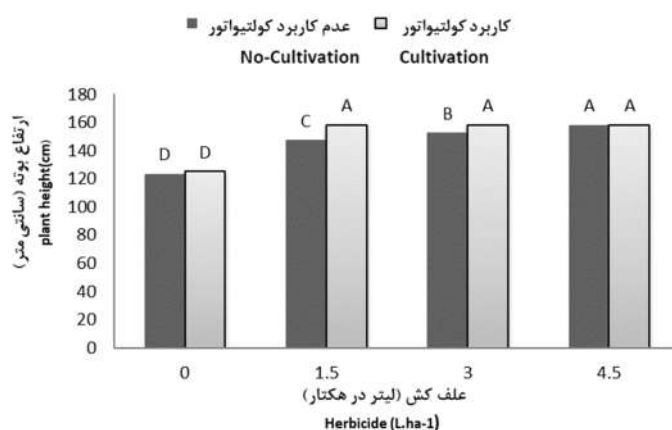
جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد علوفه تحت تأثیر سطوح کولتیواتور و مقادیر علف کش و سطوح تراکم ذرت
Table 1- Summary of results of analysis of variance for forage yield and yield components as affected by cultivator, herbicide and plant density levels

تعداد کل علف های هرز Total number of weeds	زیست توده کل علف های هرز Total biomass of weeds	عملکرد خشک بلال Ear dry yield	عملکرد ساقه Stem dry weight	وزن خشک برگ Leaf dry weight	وزن خشک کل Total dry yield	عملکرد تر کل Total fresh yield	ارتفاع بوته plant height	درجه آزادی Degree of freedom	منابع تغییرات Sources of variance
0.396 ^{ns}	39.78 ^{ns}	73741527.08*	53358527.08*	12572968.75**	377820625.00*	7625850158.33*	2255.09**	2	تکرار Replication
300.00**	5478.41**	91798008.33*	34663002.08*	8250208.33*	336391352.08*	8178696533.33*	251.62**	1	کولتیواتور Cultivation
0.06	3.52	2265814.58	1107527.08	220689.58	9156608.33	213782533.3	1.566	2	خطای a Error a
870.83**	18178.91**	123407583.33**	55911835.41**	12674005.55**	490295707.63**	10166138716.6**	2974.74**	3	علف کش Herbicide
184.50**	4603.74**	158131.25**	2658974.30**	560358.33**	40368107.63**	835384972.222**	64.92**	3	علف کش × کولتیواتور Herbicide × Cultivation
24.08**	810.16**	37968.75*	8970052.08**	72075.00 ^{ns}	27165252.08**	98957633.33 ^{ns}	876.37**	1	تراکم Density
0.75**	49.61**	104533.33 ^{ns}	115052.08**	9633.33 ^{ns}	318502.08 ^{ns}	124033.33 ^{ns}	49.41**	1	تراکم × کولتیواتور Density × Cultivation
10.02 ^{ns}	652.77 ^{ns}	15122 ^{ns}	196402.08 ^{ns}	691.66 ^{ns}	568674.30 ^{ns}	4297716.66 ^{ns}	22.86**	3	علف کش × تراکم Herbicide × Density
1.13 ^{ns}	25.92 ^{ns}	31072.22 ^{ns}	9368.75*	11872.22 ^{ns}	26568.75 ^{ns}	1088683.33 ^{ns}	45.45**	3	کولتیواتور × علف کش × تراکم Cultivation × Herbicide × Density
2.58	37.87	739780.35	351038.98	73881.54	2915283.33	59509286.31	2.44	28	خطای b Error b
29.6	29.26	10.87	8.66	8.27	9.46	9.56	1.06	%	ضریب تغییرات %CV

ns, ns و ns به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن در سطح 5/ و 1/ و عدم معنی دار بودن می باشد.
*, ** and ns show significance at 5 and 1% level and non-significance, respectively

علفکش‌ها بر محیط‌زیست و مقاومت علف‌های هرز نسبت به علفکش‌ها کاهش خواهد یافت.

لذا با توجه به عدم تفاوت آماری تیمارهای فوق استفاده از کولتیواتور و کاربرد دز ۱/۵ لیتر در هکتار علفکش لوماکس توجیه بهتری دارد زیرا در این صورت تأثیرات نامطلوب

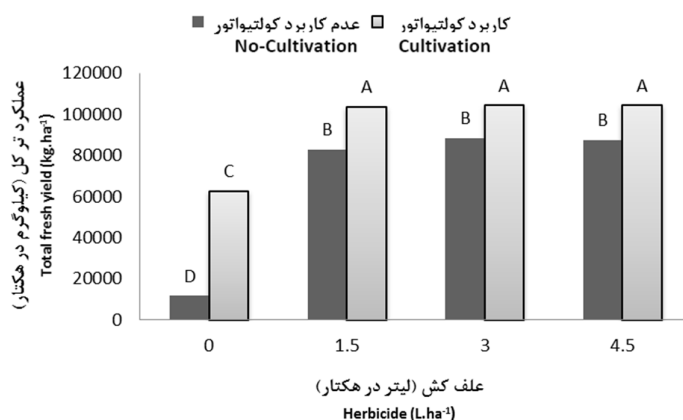


شکل ۱- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع بوته ذرت علوفه‌ای (میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)
Figure 1- Means comparison of the effect of weeds management method on plant height of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level.)

مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار لوماکس برتری معنی‌داری نسبت به عدم مصرف علفکش نشان داد اما در تیمار عدم کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر لوماکس در هکتار افزایش بسیار بیشتری در عملکرد تر علوفه ذرت مشاهده شد (شکل ۲). به عبارت دیگر، در شرایط کاربرد کولتیواتور می‌توان مصرف علفکش‌ها را تا ۶۶/۶ درصد کاهش داد. دونالد (۲۰۰۷) گزارش کرد که خاک‌ورزی در مزارع ذرت به خوبی می‌تواند علف‌های هرز تابستانه را کنترل کند، همچنین این محقق عنوان کرد که برای کنترل بهتر علف‌های هرز می‌توان از علفکش‌آترازین قبل از خاک‌ورزی استفاده کرد و استفاده از خاک‌ورزی می‌تواند مصرف علفکش‌آترازین را تا ۵۰ درصد کاهش دهد.

عملکرد تر کل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل کولتیواتور و علفکش بر صفت عملکرد تر کل علوفه ذرت معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل کولتیواتور و علفکش نشان داد که در شرایط کاربرد کولتیواتور می‌توان با کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علفکش لوماکس به عملکرد علوفه تر معادل ۱۰۳۷۰۵ کیلوگرم در هکتار دست یافت که هرچند از برتری ۶۵/۸ درصدی نسبت به تیمار کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علفکش برخوردار بود، اما با تیمارهای کاربرد کولتیواتور و دزهای ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار علفکش لوماکس در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۱). هرچند در شرایط کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور،

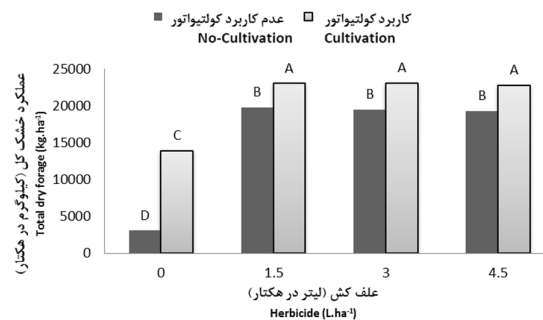


شکل ۲- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف‌های هرز بر عملکرد تر کل ذرت علوفه‌ای (میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)
Figure 2- Means comparison of the effect of weeds management method on Total fresh yield of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level.)

عملکرد خشک کل

کولتیواتور، مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار لوماکس برتری معنی داری نسبت به عدم مصرف علف کش نشان داد اما در تیمار عدم کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر لوماکس در هکتار افزایش بسیار بیشتری در عملکرد خشک کل علفه ذرت مشاهده شد (شکل ۳). دلیل آن را می توان به توزیع مناسب بوته در واحد سطح، حداکثر استفاده از عوامل محیطی مثل نور، رطوبت و دما ربط داد. همچنین دلیل این امر ناشی از قدرت رقابت ذرت با تراکم گیاهی مناسب در واحد سطح می باشد و این مؤید آن است که افزایش تراکم گیاهی ذرت تا حد مطلوب، می تواند از طریق افزایش پتانسیل رقابتی محصول به مقدار قابل توجهی تداخل علف های هرز را کاهش و احیاناً تحمل و یا دفع نماید. نتایج این آزمایش با تحقیقات صالحی (2004, Salehi) مطابقت داشت.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل کولتیواتور و علف کش بر صفت عملکرد خشک کل علفه ذرت معنی دار شد ولی سایر اثرات متقابل بر این صفت تأثیر معنی داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین های اثر متقابل کولتیواتور و علف کش نشان داد که در شرایط کاربرد کولتیواتور می توان با کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس به عملکرد خشک کل علفه معادل ۲۳۰۲۰ کیلوگرم در هکتار دست یافت که هرچند از برتری ۶۶/۲ درصدی نسبت به تیمار کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف کش برخوردار بود اما با تیمارهای کاربرد کولتیواتور و دزهای ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۳). هرچند در شرایط کاربرد و عدم کاربرد

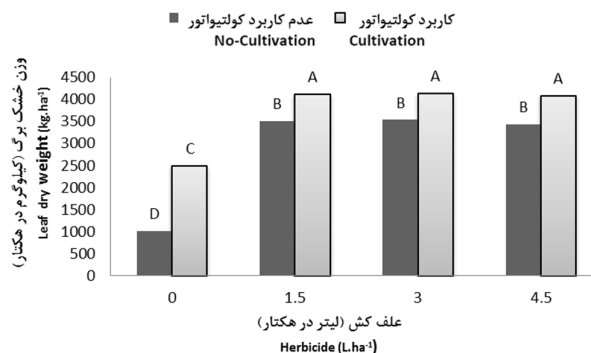


شکل ۳- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف های هرز بر عملکرد خشک کل ذرت علفه ای (میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند)
Figure 3- Means comparison of the effect of weeds management method on total dry yield of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level)

کولتیواتور و عدم مصرف علف کش برخوردار بود اما با تیمارهای کاربرد کولتیواتور و دزهای ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۴). هرچند در شرایط کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور، مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار لوماکس برتری معنی داری نسبت به عدم مصرف علف کش نشان داد اما در تیمار عدم کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر لوماکس در هکتار افزایش بسیار بیشتری در وزن خشک برگ ذرت مشاهده شد (شکل ۴).

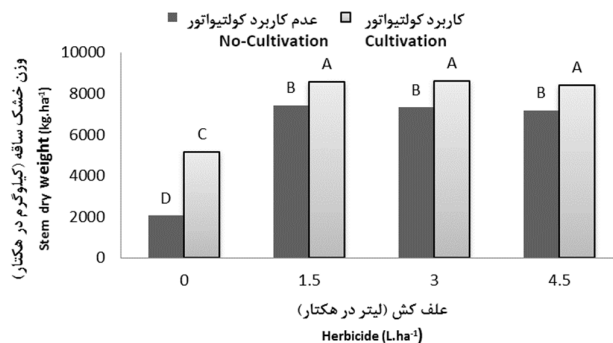
وزن خشک برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل کولتیواتور و علف کش بر صفت وزن خشک برگ معنی دار شد. (جدول ۱). مقایسه میانگین های اثر متقابل کولتیواتور و علف کش نشان داد که در شرایط زدن کولتیواتور می توان با کاربرد تنها ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس به وزن خشک برگ معادل ۴۱۱۲ کیلوگرم در هکتار دست یافت که هرچند از برتری ۶۵/۴ درصدی نسبت به تیمار کاربرد



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف های هرز بر وزن خشک برگ ذرت علفه ای (میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند)
Figure 4 - Means comparison of the effect of weeds management method on leaf dry yield of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level.)

علف‌کش لوماکس در یک گروه آماری قرار گرفت. هرچند در شرایط کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور، مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار لوماکس برتری معنی‌داری نسبت به عدم مصرف علف‌کش نشان داد اما در تیمار عدم کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر لوماکس در هکتار افزایش بسیار بیشتری در وزن خشک ساقه ذرت مشاهده شد (شکل ۵). نتایج این آزمایش با نتایج صالحی (Salehi, 2004) مطابقت داشت. این پژوهشگر بیان کرد که با افزایش تراکم کاشت به ۸ بوته در مترمربع وزن خشک ساقه اختلاف معنی‌داری با سایر تراکم‌ها (۵ و ۷/۵ بوته در مترمربع) داشته است.

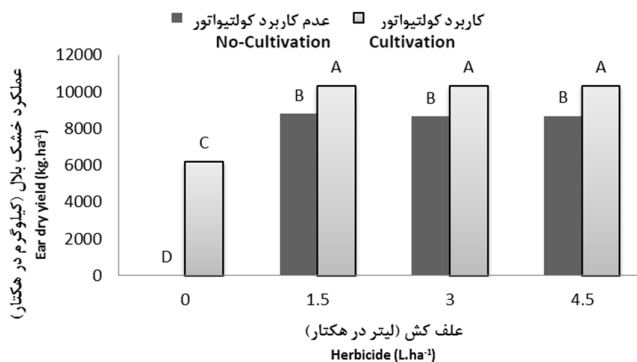


شکل ۵- مقایسه میانگین روش کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک ساقه ذرت علوفه‌ای (میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)
Figure 5- Means comparison of the effect of weeds management method on stem dry yield of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level.)

هرچند از برتری ۶۶/۵ درصدی نسبت به تیمار کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف‌کش برخوردار بود، اما با تیمارهای کاربرد کولتیواتور و دزهای ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۶). هرچند در شرایط کاربرد کولتیواتور و عدم کاربرد کولتیواتور، مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار لوماکس برتری معنی‌داری نسبت به عدم مصرف علف‌کش نشان داد اما در تیمار عدم کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر لوماکس در هکتار افزایش بیشتری در عملکرد خشک بلال مشاهده شد (شکل ۶).

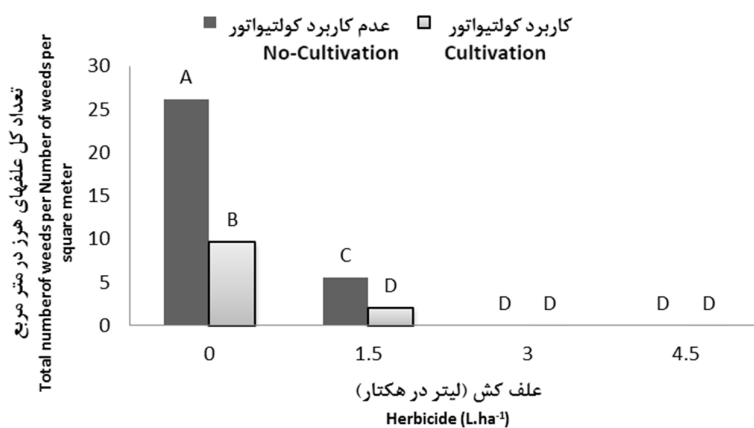
عملکرد خشک بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات متقابل کولتیواتور و علف‌کش بر صفت عملکرد خشک بلال معنی‌دار شد ولی سایر اثرات متقابل بر این صفت تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل کولتیواتور و علف‌کش نشان داد که در شرایط کاربرد کولتیواتور می‌توان با کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس به عملکرد خشک بلال معادل ۱۰۳۴۰ کیلوگرم در هکتار دست یافت که



شکل ۶- مقایسه میانگین روش کنترل علف‌های هرز بر عملکرد خشک بلال ذرت علوفه‌ای (میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)
Figure 6- Means comparison of the effect of weeds management method on ear dry yield of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level)

آزمایش بر روی روش های مختلف کولتیواسیون و شیمیایی مدیریت تلفیقی بهترین روش کنترل علف های هرز ذرت می باشد و به راحتی می تواند مشکل علف های هرز ذرت را حل نماید (شکل ۷). به نظر می رسد به دلیل کاهش فاصله بوته های ذرت، افزایش تراکم بوته و بسته شدن سریع کانوپی ذرت و در نتیجه سایه اندازی بیشتر روی علف های هرز، قدرت رقابت ذرت با علف های هرز افزایش یافت و سبب کاهش تراکم علف های هرز شد. علف کش لوماکس با خاصیت غیر قطبی و خاصیت اسیدی و تغییر حلالیت آن با اسیدیته و تمایل تجمع یون هیدروژن در بیرون غشا، به راحتی وارد گیاه شده و به محل هدف می رود. این علف کش، دارای حرکت در مسیر زنده و غیرزنده بوده و با حرکت دوطرفه خود اندام های هوایی و ریشه علف های هرز را از بین می برد و از طریق ممانعت از سنتز اسیدهای آمینه، تمام اعمال علف های هرز را مختل می کند.



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف های هرز بر تعداد علف های هرز در واحد سطح

(میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند)

Figure 7- Means comparison of the effect of weeds management method on total numbers of weeds of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level)

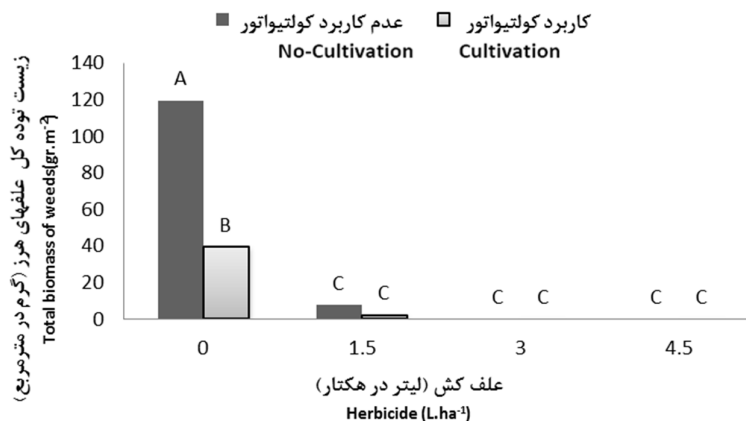
علاوه بر مشکلات زیست محیطی و خطر مقاومت به علف کش، هزینه بالایی را کشاورز تحمل می نماید. نتایج این آزمایش با نتایج کورا و همکاران (۱۹۹۰) مشابهت داشت. این پژوهشگران گزارش کردند که از نقطه نظر اقتصادی و اکولوژیکی کنترل تلفیقی (مکانیکی شیمیایی) دارای اثرات بسیار مثبتی می باشد به نحوی که با استفاده از این روش می توان دو سوم از مصرف علف کش ها را کم کرد (شکل ۸). به نظر می رسد با کنترل علف های هرز، توان رقابت گیاه زراعی در دریافت نور، اکسیژن و دی اکسید کربن افزایش یافته و این عامل باعث افزایش قدرت رقابت زیرزمینی گیاه زراعی برای دریافت عناصر غذایی متحرک، غیر متحرک و آب خواهد شد و عملکرد دانه بالا می رود.

تعداد علف های هرز در واحد سطح

اثرات متقابل کولتیواتور و علف کش در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین های اثر متقابل کولتیواتور و علف کش نشان داد که به جز تیمارهای عدم کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف کش، کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف کش بقیه تیمارها کمترین تعداد علف های هرز در مترمربع را داشت و در یک گروه آماری قرار داشتند (شکل ۷). ترکیب تیماری کاربرد کولتیواتور و کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس باعث کاهش ۹۲ درصدی تعداد کل علف های هرز نسبت به تیمار عدم کنترل گردید و این تیمار نسبت به بقیه تیمارها توجیه بهتری دارد چرا که افزایش میزان علف کش علاوه بر معضلات زیست محیطی و خطر مقاومت به علف کش، هزینه بالایی را به کشاورز تحمیل خواهد کرد. نتایج این آزمایش با نتایج موهلر و همکارانش (Mohler *et al.*, 1997) مشابهت داشت. این پژوهشگران گزارش کردند که پس از سه سال

زیست توده کل علف های هرز

اثرات متقابل کولتیواتور و علف کش در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین های اثرات متقابل کولتیواتور و علف کش نشان داد که به جز تیمارهای کاربرد و عدم کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف کش بقیه تیمارها کمترین زیست توده کل علف های هرز در مترمربع را داشت و در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۸). تیمار کاربرد کولتیواتور و مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار باعث کاهش ۹۸ درصدی زیست توده کل علف های هرز نسبت به تیمار عدم کنترل گردید. بنابراین ترکیب تیماری کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف کش لوماکس و کاربرد کولتیواتور توجیه بهتری دارد چرا که افزایش میزان علف کش



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر روش کنترل علف‌های هرز بر زیست‌توده کل علف‌های هرز در واحد سطح

(میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)

Figure 8 - Means comparison of the effect of weeds management method on total biomass of weeds of forage corn (Means with at least a common letter are not statistically different at 5% level)

آماري قرار دارند تیمار کاربرد کولتیواتور و دز ۱/۵ لیتر در هکتار برترین تیمار می‌باشد.

نتایج این آزمایش با نتایج زند و همکاران (Zand and Rahimian Mashahdi, 2011) مطابقت داشت. این پژوهشگران گزارش کردند که از نقطه نظر اقتصادی و اکولوژیکی کنترل تلفیقی (مکانیکی شیمیایی) دارای اثرات بسیار مثبتی می‌باشد به نحوی که با استفاده از این روش می‌توان دو سوم از مصرف علف‌کش‌ها را کم کرد. (جدول ۲).

ترکیب جمعیتی علف‌های هرز

نتایج مقایسه میانگین‌های اثر متقابل کولتیواتور و علف‌کش نشان داد که تیمارهای کاربرد کولتیواتور و دزهای ۱/۵، ۳ و ۴/۵ لیتر در هکتار کمترین تعداد علف‌های هرز در واحد سطح و وزن خشک کل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ را داشت که نشان از کارایی بسیار بالای این علف‌کش در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ می‌باشد و با توجه به اینکه در یک گروه

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل کولتیواتور و علف‌کش بر ترکیب جمعیتی علف‌های هرز

Table 2- Mean comparison of the interaction of cultivator and herbicide on weed population

زیست‌توده کل علف‌های هرز پهن‌برگ (گرم در مترمربع) Total biomass of broad-leaved weeds (g.m ⁻²)	تعداد کل علف‌های هرز پهن‌برگ در مترمربع Total numbers of broad-leaved weeds per square meter	زیست‌توده کل علف‌های هرز باریک‌برگ (گرم در مترمربع) Total biomass of narrow-leaved weeds (g.m ⁻²)	تعداد کل علف‌های هرز باریک‌برگ در مترمربع Total numbers of narrow-leaved weeds per square meter	تیمار	
				علف‌کش Herbicide (L. ha ⁻¹)	کولتیواتور (Cultivation)
86.1 a	18 a	33.2 a	8.1 a	0	عدم کاربرد No-Cultivation
0 c	0 c	7.5 c	5.5 b	1.5	
0 c	0 c	0 d	0 e	3	
0 c	0 c	0 d	0 e	4.5	
23.3 b	5.3 b	15.9 b	4.3 c	0	کاربرد Cultivation
0 c	0 c	2 d	2 d	1.5	
0 c	0 c	0 d	0 e	3	
0 c	0 c	0 d	0 e	4.5	

نتیجه‌گیری کرد که با هدف کشاورزی پایدار به علت کاهش مصرف مواد شیمیایی در سیستم‌های زراعی با استفاده از کولتیواتور و تراکم می‌توان دز مصرفی علف‌کش جدید لوماکس را به میزان ۶۶/۶ درصد کاهش داد که این موضوع با توجه به اثرات نامطلوب علف‌کش‌ها بر محیط‌زیست و مقاومت علف‌های

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج این مطالعه نشان داد که در شرایط اجرای کولتیواتور می‌توان با کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش لوماکس به عملکرد خشک کل علوفه معادل ۲۳۰۲۰ کیلوگرم در هکتار دست یافت و باعث افزایش ۶۶/۲ درصدی نسبت به تیمار کاربرد کولتیواتور و عدم مصرف علف‌کش شد. در نهایت می‌توان چنین

سپاسگزاری

هرز نسبت به کاهش مصرف علفکش های شیمیایی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد.

بدین وسیله از زحمات آقایان دکتر اسکندر زند، دکتر مهدی مین باشی معینی و دکتر مهدی نصیری محلاتی که در این آزمایش از هیچ کمک و مساعدتی دریغ نکردند قدردانی می گردد.

References

- Armel, G. R., Hall, G. J., Wilson, H.P. and Cullen, N., 2005. Mesotrion plus atrazin mixture for control of Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Weed Sci.*, 53: 202-211.
- Baghestani, M.A., Zand, E., Soufizadeh, S., Skandari, E., PourAzar, R., Veysi, M., Mousavi, K. and Nassirzadeh, N., 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicide to control weeds in maize (*Zea mays L.*). *Crop Protection*.26: 936-942.
- Correa, A. J., Rosa, A. , Mara, M. M. and Domínguez, V. J. R., 1990. Demonstration plot for chemical weed control in rainfed maize sown with minimum tillage in *Acolman Mexico*. *Revista – Chapingo*. 15: 67-68.
- Donald, W.W., 2007. Control of both winter annual and summer annual weeds in no-till corn with between-row mowing systems. *Weed Technology*. 21: 591–601
- Fontemlum A., Chikoye, D. and Adesiyon, S.O, 2005. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the postemergence control of cogongrass (*Imperatocylindrica*) in corn. *Weed Technology*, 19:122–127
- Iskandari, A., Zand, E. and Akbari, G., 2005. Effect of herbicide application and planting arrangement of corn on yield and harvest index of grain corn under competition conditions. Proceedings of 1st Iranian Conference on Weeds Sciences, Plant Protection Research Institute, Iran. (In Persian)
- Mohler, C. L., Frisch, J. C. and Pleasant, J. M., 1997. Evaluation of mechanical weed management programs for corn. *Weed Technol.* 11: 123 – 131
- Mulder, T. A. and Doll, J. D., 1993. Integrating Reduced herbicide use with Mechanical weeding in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*. 7: 382-389.
- Mousavi, M., 2008. Weeds management (principles and methods). Marz-e Danesh Press, Iran. (In Persian)
- Rostami, H., Madandoust, M., and Miri, H.R., 2009. Weeds management in corn (*Zea mays L.*) farms for reducing Eradicane herbicide dosage by integrating with mechanical operation. *Proceedings of 3rd Iranian Conference of Weeds Sciences, Vol. 2, Key Papers: Weeds Management and Herbicides*, 219-222. (In Persian)
- Sabeti, P., Zand, E. and Mousavi, M., 2009. Study on efficiency of Oltima herbicides (Nicosulfuron + Rimsulfuron) as compared to conventional herbicides in grain corn fields of Iran. *Proceedings of 3rd Iranian Conference on Weeds Sciences, Key Papers, Weeds management and herbicides*, February 17-18, Babolsar, Iran. (In Persian)
- Sadrabadi Haghghi, R., and Zafarian, M., 2012. Integrative effect of plant density, planting arrangement and Nicosulfuron herbicide in managing weeds of silo corn single-cross 704. *Plants Protection Journal*, 27(1): 73-84. (In Persian)
- Salehi, B., 2004. Study on effects of row spacing and plant density on yield and yield components of corn single-cross 704 in Mianeh, Iran. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 6(4): 383-394. (In Persian)
- Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Skandari, E. , Deihimfard, R., PourAzar, R., Ghezeli, F., Sabeti, H., Pefandiari, A., and Etemadi, F., 2007. Comparing the efficacy of Amicarbazon, a Triazoline, with Sulfonylurease for weed Control in maze (*Zea mays L.*) *Iranian Journal of Weed Science*, 2:5
- Zand, E., and Rahimian Mashahdi, H., 2011. Weeds management of corn. *Final Report of Research*, 14:1616-8902, Weeds Research Department of Plant Protection Research Institute, Iran. (In Persian)

Effects of integrated weed managements on weed population and forage yield of corn (*Zea mays* L.)

Alireza Saedinia^{1*}, Seyed Gholamreza Moosavi²

¹MSc. Identification and Weed Control, South Khorasan Agricultural Jihad Organization, Birjand, Iran

²Department of Agronomy, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran

*Corresponding Author: Alirezasaedini@yahoo.com

Received: 30 April 2018

Accepted: 09 December 2018

DOI: 10.22034/csrar.2020.119132

Abstract

The effect of integrated management of weeds on yield of corn forage was examined in a factorial split experiment in 2012-2013 in Khusf, Iran on the basis of a randomized complete block design with three replications in which the main plot was devoted to cultivator at two levels of cultivator use and disuse and the sub-plots were devoted to density at two levels of 100 000 and 150 000 plants. ha⁻¹ and to reduced (recommended) dosage of Lumax herbicide at four levels of 0, 1.5, 3.0 and 4.5 L.ha⁻¹. It was found that the increase in density from 100 000 to 150 000 plants. ha⁻¹ increased total dry yield by 8.7%. Means comparison for the interaction between cultivator and herbicide revealed that when cultivator is applied, the treatment of only 1.5 L.ha⁻¹ herbicide resulted in total dry yield and total fresh yield of forage of 23 020 and 103 705 kg.ha⁻¹ which were 66.2 and 65.8% higher than that under the treatment of cultivator with no herbicide usage. Cultivator was applied, the treatment of 1.5 L.ha⁻¹ herbicide decrease 98 and 92% of dry weight and the total number of weeds, respectively. Therefore, given the fact that sustained farming is aimed at reducing the application of chemicals in farming systems, the rate of using Lumax can be reduced by 66.6% by integrated management of weeds. Thus, the adverse effects of herbicides on environment and the resistance of weeds to herbicides can be reduced.

Key words: Cultivator, Herbicide, Lumax, Plant density, Yield