مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد ششم، شماره ۲(۲۲)، ۱۳۹۱، صفحه ۱۵۶-۱۴۵

کارآیی چند علف‌کش انتخابی در زراعت کلزا (*Brassica napus* L.) و برهم‌کنش آنها با کود بیولوژیکی بیوفارم

زهرا پوری[۱]، سیدجواد انگجی[۲]، منصور منتظری[۳] و محمد مشهدی جعفرلو[۴]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر علف‌کش‌ها و کود بیولوژیکی بیوفارم (*Pseudomonas* spp.) بر روی علف‌های هرز و اجزای عملکرد کلزا، آزمایشی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۸۸ اجرا شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل نوع علف‌کش (عامل اول) در چهار سطح (علف‌کش‌های تری‌فلورالین (ترفلان) به میزان ۲ لیتر در هکتار به‌صورت قبل از کاشت، کلوپیرالید (لونترل) به میزان ۰/۸ لیتر در هکتار در مرحله ۴-۲ برگی کلزا، متازاکلر+ کوئین‌مراک (بوتیزان استار) به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا و تیمار شاهد (بدون کنترل علف‌های هرز) و کود بیولوژیک (عامل دوم) در دو سطح (کاربرد و عدم کاربرد) بودند. خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و خاکشیر شیرین (*Descurainia sophia*) که هم خانواده کلزا هستند، علف‌های‌هرز غالب مزرعه بودند. ارزیابی تعداد، نوع و توده زیستی علف‌های هرز و همچنین توده زیستی و عملکرد کلزا، معیارهای تاثیر تیمارها بودند. تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که علف‌کش‌های بوتیزان استار و تری‌فلورالین، در مقایسه با شاهد، موجب کاهش معنی‌دار تعداد و بیوماس بوته‌های خردل وحشی شدند. اگرچه علف‌کش‌های مورد آزمایش، نسبت به شاهد، تاثیر معنی‌داری در کاهش تعداد بوته‌های خاکشیر و کل علف‌های‌هرز نداشتند، ولی بوتیزان استار و تری‌فلورالین باعث کاهش معنی‌دار توده زیستی آنها شدند. کاربرد و عدم کاربرد کود بیولوژیکی بیوفارم و واکنش متقابل آن با علفکش‌ها، از نظر تأثیر روی معیارهای مورد ارزیابی علف‌های‌هرز و کلزا معنی‌دار نشد. هیچ‌یک از تیمارهای علف‌کشی تاثیر معنی‌داری روی توده زیستی و عملکرد کلزا نشان ندادند.

واژگان کلیدی: تری‌فلورالین، بیوفارم، کلوپیرالید، کود بیولوژیکی، متازاکلر+ کوئین‌مراک.

۱- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران (نگارنده‌ی مسئول)
pouriz @ yahoo.com
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۳- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران
۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۸

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که در سطح دنیا جهت استخراج روغن کشت می‌شود و از بیشترین میزان رشد سالانه (از نظر میزان تولید) در بین گیاهان دانه روغنی مهم جهان برخوردار می‌باشد (Al-Barrak, 2006). روغن ماده‌ای اساسی در تغذیه بشر می‌باشد به طوری که کمیت و کیفیت آن تأثیر چشم‌گیری بر سلامت و طول عمر انسان دارد. امروزه گیاهان منبع عمده‌ی تأمین روغن در جهان هستند. سطح زیر کشت این محصول در ایران و استان آذربایجان شرقی به ترتیب معادل ۸۶۰۰۰ و ۷۲۰ هکتار بوده و عملکرد آن به ترتیب ۳۷۳۷ و ۱۶۹۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (Anonymous, 2010).

علف‌های هرز از مهم‌ترین عوامل محدود کننده زیستی در بسیاری از گیاهان زراعی از جمله کلزا است. خسارت علف‌های هرز از طریق تداخل در رشد و نمو، موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی دانه و همچنین روغن حاصل از آن می‌شود. بسته به تراکم و گونه علف‌هرز، میزان کاهش محصول کلزا در مناطق مختلف کشت، متفاوت است (Saraswat *et al*., 2003). دست‌یابی به عملکرد بالقوه در کلزا مستلزم مدیریت بهینه در استفاده از عوامل تولید بوده و یکی از عوامل مهم مدیریت زراعی، کنترل علف‌های هرز است. به دلیل نبود علف‌کش‌های اختصاصی در این محصول و مخصوصاً وجود علف‌های هرز هم خانواده این گیاه، علف‌های هرز یکی از مشکلات اصلی این محصول به‌شمار می‌روند (Pourazar, 2009). بر اساس مطالعات انجام یافته وجود علف‌های هرز خردل وحشی و سلمه‌تره موجب کاهش عملکرد دانه کلزا به میزان ۲۰ درصد می‌شوند (Blachshow *et al*., 2002). بیشترین اثر رقابت بر روی کلزا در اوایل چرخه زندگی آن گزارش شده است. به‌طوری‌که گاهی خسارت علف‌های هرز به قدری زیاد است که تنها ۳۰ درصد از عملکرد، قابل دسترسی می‌باشد (Dosdall and Clayton, 2003). لیخانات و همکاران (Lekhanath *et al*., 2008) گزارش کردند که کاربرد پیش رویشی علف‌کش تریفلورالین به‌طور معنی‌داری تراکم علف‌هرز را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد کلزا می‌شود. میری و رحیمی (Miri and Rahimi, 2009) گزارش کردند علف‌کش تریفلورالین به عنوان یک علف‌کش پیش رویشی مناسب برای کنترل علف‌های هرز در مزارع کلزا در جنوب ایران می‌باشد.

کلوپیرالید در مقیاس جهانی برای کنترل علف‌های هرز تیره کاسنی استفاده می‌شود و در بسیاری از موارد در نظام‌های شخم حداقل ظاهر می‌شوند (Azizi *et al*., 2004). این علف‌کش برای کنترل بعضی از پهن برگ‌ها توصیه می‌شود ولی خردل وحشی (شلمی) را کنترل نمی‌کند (Montazeri, 1992). موراوا و آدوماس (Murawa and Adomas, 1995) بیان کرده‌اند که علف‌کش‌های انتخابی کلزا از جمله بوتیزان استار ضمن بالا بردن عملکرد این محصول، هیچ‌گونه اثری روی کیفیت روغن کلزا نداشته است (Pourazar, 2009).

سموم شیمیایی به دلیل طیف وسیع کنترل علف‌های هرز بیش از سایر روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به هر حال مطالعات نشان داده‌اند کاربرد سموم شیمیایی به تنهایی به دلیل تنوع گونه‌های علف‌هرز، دوره‌های متفاوت رشد، ساز و کارهای تحمل به سموم علف‌کش در این گونه‌های گیاهی و همچنین آلودگی محیط زیست امکانپذیر نیست (Swanton and Weise, 1991). با پیگیری اصول مدیریت تلفیقی می‌توان مصرف علف‌کش‌ها را کاهش داده و ضمن کنترل علف‌های هرز، سعی در به حداقل رساندن آثار سوء مواد شیمیایی نمود (Maniyappa *et al*., 2005).

در راستای کشاورزی پایدار، اکنون استفاده از برخی میکروارگانیزم‌های خاک‌زی که با گیاهان همزیستی دارند و به عنوان کودهای بیولوژیکی برای تأمین عناصر غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند رو به توسعه است (Sharma, 2003). این میکروارگانیزم‌ها که معمولاً از باکتری‌ها هستند، مجهز به یک سیستم آنزیمی می‌باشند که آنها را قادر به شکستن پیوند سه گانه بین دو اتم نیتروژن اتمسفر نموده و آمونیاک تولید می‌شود که مشابه با فرآیندهای صنعتی اما بدون هزینه منابع غیر قابل تجدید انرژی است (Dallasanta *et al.*, 2004). سودوموناس‌ها دارای اثرات مثبتی در افزایش رشد گیاه بوده و باعث می‌شوند که توانایی گیاه در تحمل بیمارگرهای گیاهی بیشتر شود در نتیجه باعث افزایش عملکرد محصول می‌گردند (Nandakumar *et al.*, 2001). در طی واکنش‌های متقابل سودوموناس‌ها و سایر ریزوباکتری‌ها، کارآیی تثبیت نیتروژن و میزان دسترسی به فسفر توسط فعالیت حل کنندگی فسفات افزایش یافته و ماده محرک رشد گیاه آزاد می‌کنند (Khan and Zaidi, 2007). علی‌رغم توسعه کاربرد کودهای بیولوژیکی، درمورد واکنش‌های متقابل آنها و علف‌کش‌های شیمیایی اطلاعات خیلی کمی در دسترس است. از این رو در این پژوهش افزون بر کارآیی علف‌کش‌های شیمیایی در کنترل علف‌های هرز کلزا، واکنش‌های متقابل آنها و کود بیولوژیکی موسوم به بیوفارم روی عملکرد محصول نیز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی واقع در ۱۵ کیلومتری جنوب غرب تبریز، جاده تبریز- خسروشهر با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه ۵۸ دقیقه شمالی در سطحی معادل ۳۰۰۰ متر مربع (۶۰×۵۰ متر) اجرا شد. ارتفاع این محل از سطح دریا ۱۳۱۰ متر است. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عملیات آماده سازی خاک شامل شخم و دیسک در مزرعه، اول شهریور انجام شد. اندازه هر کرت ۶×۲/۴ متر که توسط یک پشته ۰/۶ متری از هم جدا شده‌اند. کاشت بذر در اواخر شهریور سال ۱۳۸۸ به صورت ردیفی و با دست در عمق تقریبی ۲-۱ سانتی‌متری انجام شد. رقم کلزای مورد استفاده اوکاپی بود که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی تهیه شده بود. عامل اول نوع علف‌کش و شاهد در ۴ سطح و عامل دوم کاربرد و عدم کاربرد کود بیولوژیکی در دو سطح بود. سطوح عامل اول به شرح زیر بود: ۱- کاربرد تریفلورالین (ترفلان[۱]) EC 48% به نسبت ۲ لیتر در هکتار (۰/۹۶ لیتر ماده موثره در هکتار) پیش از کاشت و آمیخته با خاک تا عمق ۴ سانتی‌متری. ۲- کاربرد کلوپیرالید (لونترل[۲]) SL 30% به نسبت ۰/۸ لیتر در هکتار (۰/۲۴ گرم ماده موثره در هکتار) بصورت پس رویشی در پاییز هنگامی که کلزا در مرحله ۴-۲ برگی بود. ۳- کاربرد کوین مراک + متازاکلر (بوتیزان استار[۳]) SL 41.6% به نسبت ۲/۵ لیتر در هکتار (۱/۰۴ گرم ماده موثره در هکتار) به‌صورت پس رویشی در پاییز هنگامی که کلزا در مرحله کوتیلدونی بود و ۴- شاهد بدون کنترل علف‌های‌هرز.

محلول‌پاشی با سم‌پاش پشتی تلمبه‌ای با فشار ۲ بار و نازل تخت بادبزنی انجام شد. بر اساس

۱- Company Bayer, Germany
۲- Company Dow elanco, USA
۳- Company Basf, Germany

کالیبراسیون سم‌پاش، میزان آب مصرفی ۳۰۰ لیتر در هکتار تنظیم شد.

به منظور اعمال سطوح عامل دوم (کود بیولوژیک) به شرح زیر اقدام شد. ابتدا بذور مورد نیاز کلزا برای کل آزمایش تهیه شده و به دو قسمت مساوی تقسیم گردید. در یک قسمت از آن برای برآورد تأثیر کود بیولوژیکی به نسبت هر کیلوگرم بذر، مقدار ۵۰ میلی‌لیتر از محلول بیوفارم افزوده شد. سپس در داخل یک کیسه‌ی پلاستیکی به‌خوبی هم زده شده تا همه‌ی بذور کلزا به‌طور یکنواخت با این ماده‌ی بیولوژیک آغشته شوند. برای قسمت دوم نیز همین عملیات صورت گرفت ولی به‌جای کود بیولوژیکی از آب استریل استفاده شد. این بذور حدود ۲۰ دقیقه در سایه و معرض هوای آزاد روی یک پارچه ململ تمیز پخش شده تا خشک گردند. آبیاری مزرعه‌ی آزمایشی در طول دوره‌ی داشت بر حسب نیاز انجام گرفته و یک نوبت هم به منظور کنترل شته مومی کلم با استفاده از حشره‌کش استامی‌پراید به میزان ۰/۵ در هزار محلول‌پاشی شد.

ارزیابی علف‌های هرز: در هفته چهارم پس از آخرین سم‌پاشی، با قرار دادن تصادفی یک کادر ۰/۵ در ۰/۵ متری در دو نقطه از هر کرت، بوته‌های علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و یادداشت شدند.

پس از رشد کامل علف‌های هرز و پیش از تولید بذر، با قرار دادن یک کادر ۰/۵ در ۰/۵ متری در دو نقطه از هر کرت، بوته‌های داخل به تفکیک گونه کف‌بر شده و پس از حمل آنها به آزمایشگاه برای ۴۸ ساعت در یک آون ۷۵ درجه‌ی سلسیوس قرار داده شده و پس از خشک شدن آنها، بیوماس علف‌های هرز توزین شد.

ارزیابی کلزا: ۴ هفته پس از آخرین سم‌پاشی، کرت‌های آزمایش مورد بازدید قرار گرفت تا هر گونه آثار احتمالی گیاه‌سوزی ناشی از کاربرد علفکش‌ها روی کلزا ثبت شود. برای تعیین بیوماس کلزا، از هر کرت فرعی، ۱۰ بوته این گیاه به‌طور تصادفی از سطح زمین کف بر شده و به آزمایشگاه حمل شدند. بوته‌ها برای ۴۸ ساعت در یک آون ۷۵ درجه سلسیوس قرار داده شده و سپس میانگین آنها توزین گردید. عملکرد دانه در بوته‌های موجود در مساحت معادل ۰/۶ مترمربع اندازه‌گیری و تعیین شد. وزن هزار دانه در هر کرت نیز تعیین گردید.

داده‌های به‌دست آمده از هر ارزیابی با نرم‌افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر مقایسه گردیدند. شکل‌ها با نرم‌افزار Excel ترسیم شدند.

نتایج و بحث

تراکم و وزن بوته‌های علف‌های هرز

در این تحقیق شواهدی حاکی از تاثیرات سوء گیاه‌سوزی ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها مشاهده نشد که به دلیل کاربرد علف‌کش‌ها در زمان مناسب و دز توصیه شده آنها می‌باشد. کراوزیک و آدام زسکی (Krawczyk and Adamczwski, 2002) بوتیزان استار را در مرحله کوتیلدونی کلزای زمستانه به‌کار برده و نتیجه گرفتند که این علف‌کش اثر گیاه‌سوزی بر کلزا نداشته است. علف‌های هرز غالب مزرعه عبارت بودند از خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*) که هر دو هم خانواده کلزا می‌باشند. دیگر علف‌های هرز موجود در مزرعه که فراوانی آنها کم بود می‌توان به پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، خردل آبی فام (*Chorispora eberica*)، گاوزبان بدل (*Anchusa iranica*)، چسبک‌خزنده (*Asperugo procumbens*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و تلخه (*Acroptilon repens*) اشاره کرد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین تیمارهای علف‌کشی از نظر تعداد کل بوته‌های علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری با شاهد دیده نشد. همچنین، بین کاربرد و عدم کاربرد کود بیولوژیکی بیوفارم و واکنش متقابل آنها، از نظر تأثیر روی تعداد بوته‌ها و کل وزن علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بر اساس نتایج واریانس داده‌ها تیمارهای علف‌کش از نظر کاهش وزن خشک بوته‌های علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند، نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش نشان داد که در بین تیمارها علف‌کش ترفلان برتری معنی‌داری در کاهش وزن کل علف‌های هرز نسبت به شاهد داشت (شکل ۱). میری و رحیمی (Miri and Rahimi 2009) گزارش کردند که علف‌کش تریفلورالین به عنوان یک علف‌کش پیش رویشی مناسب برای کنترل علف‌های هرز در مزارع کلزا در جنوب ایران می‌باشد. بعد از ترفلان بیشترین کاهش مربوط به علف‌کش بوتیزان استار بود، ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با علف‌کش لونترل نداشت. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به شاهد بود که با لونترل تفاوت معنی‌داری نداشت. از نظر تعداد و وزن خشک علف‌های هرز خردل وحشی، بیشترین کاهش وزن مربوط به علف‌کش بوتیزان استار بود و بعد از آن ترفلان قرار داشت که در مقایسه با لونترل و شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (شکل۲ و ۳). این نتایج با گزارش منتظری (Montazeri, 1992) مطابقت دارد که علف‌کش لونترل برای کنترل بعضی از پهن برگ‌ها توصیه می‌شود ولی خردل وحشی (شلمی) را کنترل نمی‌کند.

کراوزیک و آدام زسکی (Krawczyk and Adamczwski, 2002) علف‌کش بوتیزان استار را به‌صورت پس رویشی در اوایل رشد در مرحله کوتیلدونی به‌کار بردند و علف‌های هرز سلمه‌تره، خردل وحشی، بیتیراخ و گندمک به‌طور موثری کنترل شدند.

از نظر تعداد و وزن خشک خاکشیر بیشترین کاهش وزن را علف‌کش لونترل داشته که از لحاظ آماری با ترفلان تفاوت معنی‌داری نداشت و بیشترین وزن را کرت‌های شاهد به خود اختصاص داده است که از لحاظ آماری با بوتیزان استار یکسان بودند (شکل ۴ و ۵).

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای و عملکرد کلزا

وزن بوته کلزا

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) بین تیمارهای علف‌کش و کاربرد و عدم کاربرد کود بیولوژیکی و همچنین اثرات متقابل آنها در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در وزن ۱۰ بوته کلزا در متر مربع مشاهده نشد.

عملکرد دانه

بر اساس نتایج به‌دست آمده (جدول ۱) بین کاربرد و عدم کاربرد کود بیولوژیکی و همچنین اثرات متقابل آنها تفاوت معنی‌داری در عملکرد ۱۰ بوته کلزا مشاهده نشد. بین تیمارهای علف‌کشی، تیمار لونترل دارای بیشترین میزان عملکرد ۱۰ بوته کلزا بود که از نظر آماری با بوتیزان استار تفاوت معنی‌داری نداشت و همچنین تیمار ترفلان کمترین میزان عملکرد را داشت که از نظر آماری با شاهد یکسان بود (شکل ۶). موروا و همکاران (Murawa *et al*., 1995) بیان کرده‌اند که علف‌کش‌های انتخابی کلزا از جمله بوتیزان استار ضمن بالا بردن عملکرد این محصول، هیچ‌گونه اثری روی کیفیت روغن کلزا نداشتند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج فوق‌الذکر می‌توان اذعان نمود که علف‌کش‌های مورد بررسی و همچنین تلفیق آنها

با کود بیولوژیکی تاثیر کافی در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد کلزای منطقه‌ی آزمایشی با توجه به شرایط اکولوژیکی نداشتند. بنابراین، لازم خواهد بود که بررسی‌های تکمیلی در خصوص تعیین علف‌کش مناسب برای منطقه ارایه گردد.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از زحمات و تلاش‌های همکاران محترم بخش گیاهپزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

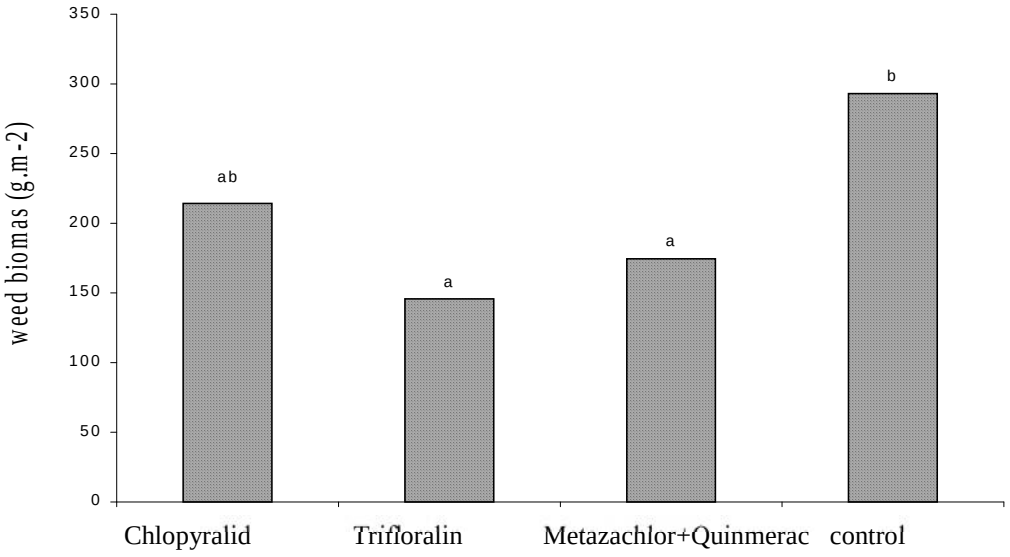
جدول ۱-تجزیه واریانس تعداد و بیوماس علف‌های هرز و اجزای عملکرد کلزا

Table 1- Analysis of variance of number and biomass of weeds and canola yield components

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (M.S) تعداد کل علف‌های هرز no. total weed	تعداد خردل وحشی no. *Sinapis arvensis*	تعداد خاکشیر no. *Descurainia sophia*	وزن کل علف‌های هرز total weed weight	وزن خردل وحشی weight of *Sinapis arvensis*	وزن خاکشیر weight of *Descurainia sophia*	وزن بوته کلزا plant weight	عملکرد بوته yield plant
بلوک block	2	268.67 ^{ns}	12.50 ^{ns}	147.54 ^{ns}	10607.70 ^{ns}	712.17 ^{ns}	250.21 ^{ns}	6542.30 ^{ns}	1009.41 ^{ns}
علف کش herbicide	3	182.94 ^{ns}	84.61 *	178.15 ^{ns}	24518.18*	19184.73*	875.07 ^{ns}	4605.04 ^{ns}	995.06 ^{ns}
کود بیولوژیکی biological fertilizer	2	24.00 ^{ns}	0.67 ^{ns}	2.04 ^{ns}	4752.00 ^{ns}	177.30 ^{ns}	321.62 ^{ns}	526.01 ^{ns}	195.8 ^{ns}
علف کش × کود بیولوژیکی herbicide × biological fertilizer	3	24.78 ^{ns}	3.78 ^{ns}	3.49 ^{ns}	3571.57 ^{ns}	519.52 ^{ns}	605.90 ^{ns}	2642.85 ^{ns}	466.32 ^{ns}
اشتباه آزمایشی error	14	180.23	3.98	61.64	4525.84	479.91	827.86	31718.10	309.93
ضریب تغییرات (درصد) C.V (%)		29.24	34.68	35.22	32.52	26.90	39.09	25.78	19.23

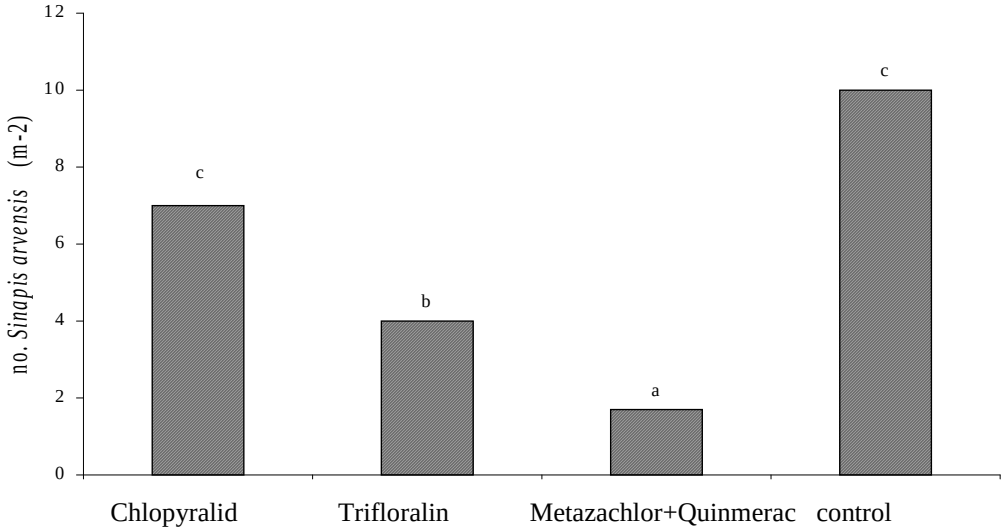
ns and *: non-significant and significant at 5% probability level, respectively.

ns و* به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد.



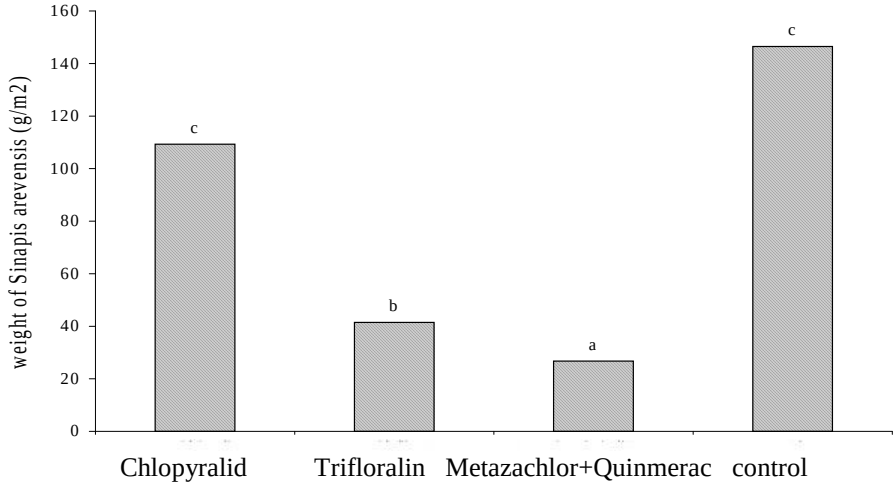
شکل ۱- میانگین وزن علف‌های هرز (گرم در متر مربع) در تیمارهای مختلف علف‌کش

Figure 1- Means for the weight of weeds (g/m^2) in different herbicide treatments



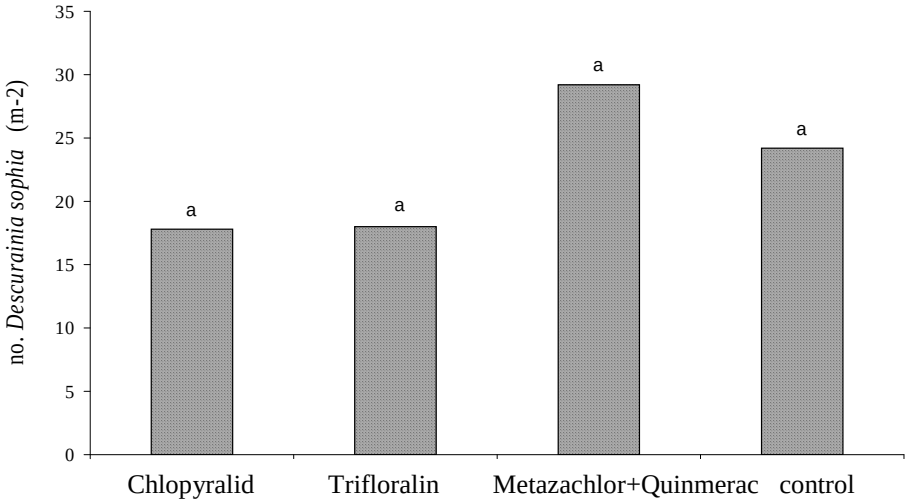
شکل ۲- میانگین تعداد خردل وحشی(بوته در متر مربع) در تیمارهای مختلف علف‌کش

Figure 2 –Means for the number of *Sinapis arevensis* ($plant/m^2$) in different herbicide treatments



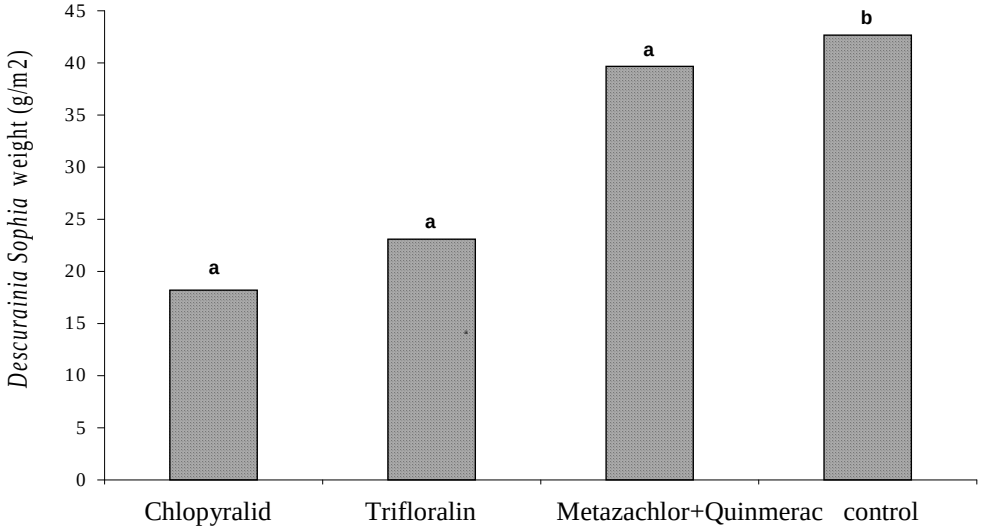
شکل ۳- میانگین وزن خردل وحشی (گرم در متر مربع) در تیمارهای مختلف علف‌کش

Figure 3- Means for the weight of *Sinapis arevensis* (g/m^2) in different herbicide treatments



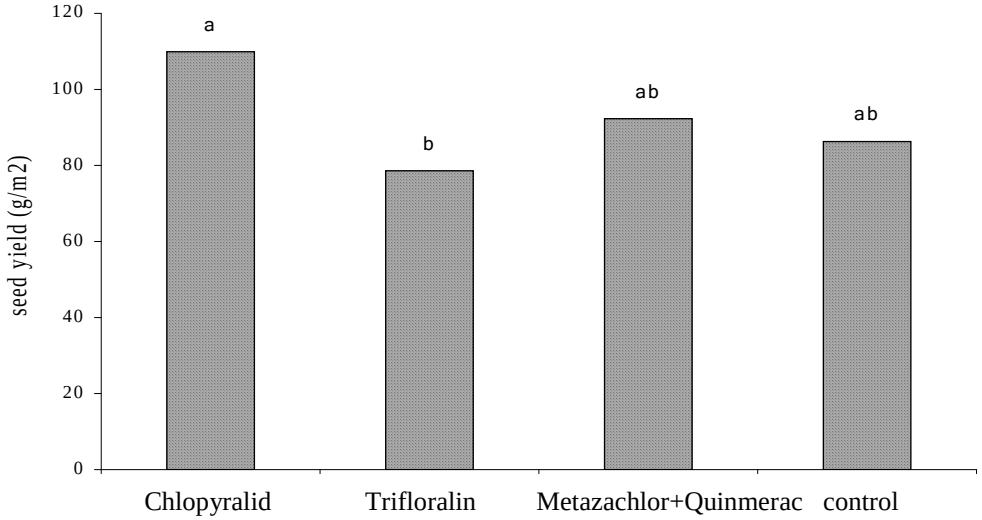
شکل ۴- میانگین تعداد خاکشیر شیرین (بوته در متر مربع) در تیمارها مختلف علف‌کش

Figure 4- Means for the *Descurainia sophia* number (plant/m^2) in different herbicide treatments



شکل ۵- میانگین وزن خاکشیر (گرم در متر مربع) در تیمارهای مختلف علف‌کش

Figure 5- Means for the *Descurainia Sophia* weight (g/m^2) in different herbicide treatments



شکل ۶- میانگین عملکرد دانه کلزا (گرم در متر مربع) در تیمارهای مختلف علف‌کش

Figure 6- Mean of canola seed yield (g/m^2) in different herbicide treatments

References منابع مورد استفاده

- Al- Barrak, Kh.M. 2006. Irrigation interval and nitrogen level effects on growth and yield of canola *(Brassica napus* L.). *Scientific Journal of King Faisal University*. Al-Hassa, Saudi Arabia. 7(1): 87-102.
- Anonymous, 2010. Statistics of agriculture. Vol. 1, Crop 2008-9. Bureau of Statistics and Information Technology Iranian Ministry of Agriculture. (In Persian).
- Azizi, M., M. Soltani, and S. Khavari-Khorasani. 2004. Brassica oilseeds (production). Jahade Daneshgahi Mashhad. PP 230. (in Persian).
- Blackshow, R.E., D.L. R Mailer, and K.R. Young. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. *Weed Science*. 50: 344-349.
- Dallasanta, O.R., R. Fernandez Hernandez, and G.L Michelena Alvarez. 2004. Azospirillum SP. inoculation in wheat, barley and oats seeds greenhouse experiments. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 47(6): 843-850.
- Dosdall, L.M., and G.W. Clayton. 2003. Weed control and root maggots: making canola pest management strategies compatible. *Weed Science*. 51: 576-585.
- Khan, M.S., and A. Zaidi. 2007. Synergistic effects of the inoculation with plant growth-promoting Rhizobacteria and an *Arbuscular Mycorrhizal* fungus on the performance of wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 31: 355-362.
- Krawczyk, R., and K. Adamczwski. 2002. Early post emergence application of Butisan star for broadleaf weed control in winter oilseed rape. *Progress in Plant Protection*. 42(2): 505-507.
- Lekhanath, P., U.R. Bishnoi, G.O. Kegode, and E. Cebert. 2008. Influence of timing of herbicide application on winter canola performance. *World Journal of Agricultural Sciences*. 4: 908-913.
- Maniyappa, T.V., K.N.K. Murthy, V. Shankaranarayana, K. Murali, and G. R. Denesh. 2005. Integrated weed management in potato (*Solanum tuberosum*). *Environment and Ecology*. 23: 102-104.
- Miri, H.R., and Y. Rahimi. 2009. Effects of combined and separate herbicide application on rapeseed and its weeds in southern Iran. *International Journal of Agriculture and Biology*.8: 530-539.
- Montazeri. M. 1992. List of important agricultural weeds in Gorgan and Gonbad. Final Report of Research Project. (in Persian).
- Murawa, D., and B. Adomas. 1995. Effect of herbicides on the yield and some qualitative features of seeds of double low winter rape. XV11 Ogolnopdska Knoferenja Naukowa. Poznan, 16: 195-200.

- Nandakumar, R., S. Babu, R. Viswanathan, T. Raguchander, and R. Samiyappan. 2001. Induction of systemic resistance in rice against sheath blight disease by plant growth promoting rhizobacteria. *Soil Biology and Biochemistry*. 33: 603-612.
- Pourazar. R. 2009. Field, mechanical and chemical control of canola weeds. *Journal of Weeds Research*. 1(1): 11-24. (in Persian).
- Saraswat, N.V., V.M. Bhan, and N.T. Yaduraju. 2003. Weed management. India Council of Agricultural Research, New Delhi. PP, 327.
- Sharma, A.K. 2003. Biofertilizers for sustainable agriculture. p. 407. Agrobios (India).
- Swanton, C.J., and S.F. Weise. 1991. Integrated weed management. *Vational and Approch. Weed Technology*. 5: 657- 663.

Efficiency of Some Selective Herbicides in Canola (*Brassica napus* L.) Cultivation and Their Interaction with Biofarm Biological Fertilizer

Pouri, Z.[1]*, S.J. Angadji[2], M. Montazeri[3], and M. Mashhadi Jafarloo[4]

Abstract

To evaluate the effect of herbicides and biofarm (*Pseudomonas* spp.) as biological fertilizer on weeds and yield components of canola, a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted at Agricultural Research Center of East Azarbaijan in 2009. The treatment factors consisted of herbicide (factor A) at 4 levels (application of trifloralin, Treflan, at 2.5 l/ha as pre-planting, chlopyralid, Lontrel, at 0.8 l/ha when canola plants were at 2-4 leaf stage, metazachlor+quinmerac, Butizan star, at 2.5 l/ha at cotyledonous stage of canola, and not controlling the weeds as check. Biological fertilizer (factor B) at 2 levels, using or not using the biofarm. Wild mustard (*Sinapis arvvensis*) and tansy mustard (*Descurainia sophia*), being in same family with canola, were the dominant weeds in the field. Traits like number of species and biomass of weeds, biomass and yield of the crop were recorded to evaluate the effects of the treatments. The statistical analysis indicated that Botizan star and Treflan, compared with control, significantly reduced the number and biomass of wild mustard. In spite of non significant effect of the herbicide on number of tansy mustard and total weed, Botizan star and Treflan significantly reduced their biomasses. Application of biofarm and its interaction with herbicides did not influence the evaluated traits significantly. The herbicides, also, did not have significant effect on biomass and yield of the crop.

Keyword: Biofarm**,** Biological fertilizer, Chlopyralid, Metazachlor+Quinmerac, Trifloralin.

1- Former MSc. Student, Science and Research Theran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Staff member, Science and Research Theran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3- Staff member, Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.
4- Staff member, East Azarbaijan Agriculture and Natural Resources Research Center, Tabriz, Iran.
***Corresponding Author**: pouriz@yahoo.com*