



اثر علفکش‌های مختلف بر کنترل علف هرز شمعدانی برگ بریده (*Geranium dissectum* L.) و عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.) در مازندران

مرتضی نورعلی‌زاده اطاقسرا*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۱۹

چکیده

جهت ارزیابی تاثیر علفکش‌های مختلف بر علف هرز شمعدانی برگ بریده (*Geranium dissectum* L.)، عملکرد و اجزای عملکرد کلزا، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه کلزا در روستای شیرسوار شهرستان بابل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱ و ۲- علفکش بوتیزان استار ۴۱/۶٪ SC (کوئین‌مراک ۱۲/۵٪ + متازاکلر ۳۷/۵٪) به میزان ۲/۵ و ۳ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۳- علفکش بوتیزان استار ۴۱/۶٪ SC (کوئین‌مراک ۱۲/۵٪ + متازاکلر ۳۷/۵٪) به میزان ۳ لیتر در هکتار در مرحله برگ‌های لپه‌ای کلزا، ۴ و ۵- علفکش کلوپیرالید SC300 به میزان ۱ لیتر در هکتار همراه با سیتوگیت (۱ لیتر در هکتار) و بدون سیتوگیت در مرحله ۴ برگ‌گی کلزا، ۶ و ۷- علفکش کلزوتریو (دیمتاکلر ۱۸/۷۵٪ + نپروپامید ۱۸/۷۵٪ + کلومازون ۳٪) به میزان ۳ و ۳/۵ لیتر بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۸- علفکش تریدوکس EC ۵۰٪ (دیمتاکلر) به میزان ۳ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۹ و ۱۰- شاهد بدون کنترل علف‌های هرز و شاهد عاری از علف‌های هرز بودند. نتایج نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت. علفکش کلزوتریو ۳/۵ و ۳ لیتر در هکتار پس از شاهد بدون علف هرز به ترتیب با میانگین ۱/۳۳ و ۱/۶۶ بوته در متر مربع کمترین میزان تراکم و با میانگین ۳۱۶۰/۳۳ و ۵۲۰ گرم در متر مربع بیشترین وزن خشک کلزا را دارا بودند و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشتند. از نظر عملکرد دانه کلزا نیز تیمارهای ذکر شده با شاهد بدون علف هرز اختلاف معنی‌داری نداشته ولی اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارهای آزمایش داشتند. در مجموع با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان کاربرد علفکش کلزوز تریو (دیمتاکلر ۱۸/۷۵٪ + نپروپامید ۱۸/۷۵٪ + کلومازون ۳٪) را به میزان ۳ لیتر در هکتار جهت مدیریت و کنترل علف هرز شمعدانی برگ بریده در مزارع کلزای اراضی شالیزاری توصیه نمود.

کلمات کلیدی: علفکش، علف‌هرز، کلزا، مازندران

مقدمه

گیاه کلزا مهم‌ترین گونه زراعی جنس براسیکا (Brassica) می‌باشد. ویژگی‌های خاص این گیاه یعنی قابلیت کشت در نقاط مختلف، درصد بالای روغن آن، کیفیت مطلوب روغن، کاربرد روغن آن در صنایع نساجی و پلاستیک و نیز استفاده از کنجاله آن در تغذیه دام سبب شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امید جهت تامین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی بشمار رود.

علف‌های هرز یکی از معضلات مهم کشت کلزا محسوب می‌شوند و اگر با آنها مبارزه نشود تا ۵۰٪ از محصول آن کاسته می‌شود (۶).

کلزا در استان مازندران در تناوب با برنج و سایر محصولات کشت می‌شود. توصیه در این مناطق به کشت برنج در شالیزارها در تناوب با برنج است زیرا در سایر اراضی علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) باعث کاهش چشمگیر عملکرد می‌شود (۱). مزارع کلزای شالیزاری از لحاظ تراکم و تنوع علف‌های هرز تفاوت بارزی با مزارع کلزای کشت شده در اراضی خشکه زاری دارد، به طوری که مهم‌ترین علف‌های هرز در مزارع کلزای شالیزاری تا سال ۱۳۸۴ تنها علف‌های هرز پوآ (*Poa annua* L.) و شبدر چهارپر (*Oxalis tetraphylla* L.) بود (۱). البته علف هرزی جدید در مزارع کلزای شالیزاری از سال ۸۵-۱۳۸۴ مشاهده شد که از خانواده Geraniaceae و از جنس شمعدانی (*Geranium sp.*) با نام انگلیسی Cut-leaved cranesbill است و به دلیل تراکم بالا و شدت بالای رقابت در مراحل اولیه رشد، مانع رشد کلزا می‌گردد. هم‌چنین به دلیل پیچش در روی بوته‌ها در زمان رسیدن مانع برداشت می‌شود (۷). با توجه به اینکه پس از برداشت کلزا، این مزارع زیر کشت برنج می‌روند و از مرحله کاشت تا مراحل پایانی رشد برنج در حالت غرقاب می‌باشند، می‌توان نتیجه گرفت که بذر شمعدانی برگ بریده حالت غرقاب را به خوبی تحمل می‌کند و برخلاف علف هرز خردل وحشی، تناوب کلزا-برنج، تناوب مناسبی برای کنترل آن نمی‌باشد.

لذا ضرورت دارد تاثیر علف‌کش‌های جدید کلزا بر روی این علف هرز که در دنیا مطالعاتی بر روی آن صورت نگرفته مورد ارزیابی قرار گیرد.

از علف‌کش‌هایی که در مزارع کلزا به کار می‌روند می‌توان به بوتیزان استار، تریفلورالین (ترفلان ۴۸٪ EC)، لوتنرل (کلوپیرالید ۳۰٪ SL) و هالوکسی فوپ آر متیل (گالانت سوپر ۱۰/۸٪ EC) اشاره کرد. علف‌کش بوتیزان بسیاری از علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مزارع کلزا، سیب‌زمینی، سویا، توتون و نیشکر را به‌طور انتخابی کنترل می‌نماید. کوئین مراک نیز پهن برگ کش بوده و در مزارع

غلات، کلزا و چغندر قند توصیه شده است (۱۹). علف‌کش تریدوکس (دیمتاکلر) از خانواده *chloroacetanilide* بوده و به‌عنوان پهن و باریک برگ کش در مزارع کلزا توصیه شده است (۲۴). کاستروسک (۱۷) مصرف ۳/۵ لیتر این علف کش را در مزارع کلزای لهستان مطلوب گزارش نموده است. کلون (۱۳) نیز عنوان کرد که این علف‌کش به‌طور انتخابی علف‌های هرز یکساله پهن برگ و باریک برگ شامل (ماشک) *Vicia spp*، (گندمک) *Stellaria media*، (سیزاب) *Veronica persica*، (کیسه کشیش) *Capsella bursa-pastoris*، (هفت بند) *Fumaria officinalis* (شاه تره) *polygonum persicaria* را کنترل می‌نماید. کلزورتریو ترکیبی است از ۳ علف‌کش دیمتاکلر (۱۸/۷۵٪) + نیروپامید (۱۸/۷۵٪) + کلومازون (۳٪) که به‌طور انتخابی علف‌های هرز یکساله پهن برگ و باریک برگ را در مزارع کلزا کنترل می‌کند (۱۲). براساس همین منبع این علف‌کش قادر است علف‌های هرز، (پیرگیاه) *Senecio vulgaris*، (شقایق) *Papaver roheas*، (غریبلک) *Lamium purpureum*، (کیسه کشیش) *Capsella bursa-pastoris*، (سیزاب صحرائی)، *Veronica arvensis*، (سیزاب ایرانی) *V. persica*، (گندمک) *Stellaria media* (شیرتیغی) *Sonchus spp*، (خاکشیر تلخ) *Sisymbrium officinalis*، (چمن یکساله) *Poa annua*، (چچم) *Lolium spp*، (دم روباهی) *Alopecurus myosuroides* را به خوبی کنترل نماید. میزان مصرف این علف‌کش ۴-۳/۵ لیتر در هکتار به‌صورت بعد از کاشت و قبل از سبز شدن علف‌های هرز توصیه شده است. فرانک و رولا (۱۴) گزارش کرده‌اند که کلزورتریو در مزارع کلزا به صورت انتخابی عمل کرده و علف‌های هرز (غریبلک) *Lamium purpureum*، (کیسه کشیش) *Capsella bursa-pastoris*، (سیزاب ایرانی) *Veronica persica*، (گندمک) *Stellaria media* (خاکشیر) *Descurania Sophia*، (بی تی راخ) *Gallium aparina* را کنترل می‌نماید.

مونتویلاس (۲۰) و هالگرن (۱۵) بوتیزان با دز ۲ لیتر در هکتار را به‌عنوان بهترین علف کش قبل از خروج آزمایش شده در مزارع کلزا توصیه کردند. برنتواس و کالواتین (۱۰) مصرف ۲/۵ لیتر از این علف‌کش را بعد از خروج گیاهچه توصیه نمودند. پرسون (۲۲) ۲/۵ لیتر در هکتار بوتیزان را به‌عنوان علف کش مطلوب در کشت کلزا معرفی نموده است. هم‌چنین پالمر (۲۱) ضمن این که مصرف ۱/۵ لیتر بوتیزان را در مزارع کلزا توصیه نمود، پیشنهاد کرد که می‌توان قبل از مصرف این علف‌کش از ۲/۳ لیتر تریفلورالین استفاده نمود. هم‌چنین روسلین (۲۳) بوتیزان را در مزارع کلزای سوئد توصیه نمود. این مطالعه نیز با هدف ارزیابی تاثیر علف‌کش‌های جدید بر روی علف هرز شمعدانی برگ بریده و عملکرد دانه کلزا انجام شد.

مواد و روش‌ها

داخل هر کرت قرار داده شد نمونه‌گیری شد. هم‌چنین در اوایل گل‌دهی کلزا اندازه‌گیری ارتفاع و زیست توده کلزا و علف هرز با نمونه‌گیری از کوادراتی ۱ مترمربعی انجام شد. برای اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد دانه در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی یک مترمربع از هر کرت برداشت و تعداد غلاف، دانه در غلاف، وزن هزاردانه و عملکرد کلزا اندازه‌گیری شد. محاسبات آماری و تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) صورت گرفت.

نتایج و بحث

تراکم شمعدانی برگ بریده

تاثیر تیمارهای علف‌کش بر روی تراکم علف هرز شمعدانی برگ بریده معنی‌دار بود (جدول ۱) نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که علف‌کش‌های کلزورتریو ۳/۵ و ۳ و بوتیزان ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز نداشتند و همانند تیمار شاهد بدون علف هرز، کمترین تعداد علف هرز شمعدانی را داشتند. هم‌چنین تیمارهای علف‌کش لونتورل ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کلزا و علف‌کش لونتورل ۱ لیتر در هکتار + سیتوگیت الیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کلزا پس از تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز کمترین تاثیر را در کنترل علف هرز شمعدانی داشتند. تیمارهای علف‌کش کلزور ۳/۵ و ۳ لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی کمترین تراکم علف هرز شمعدانی برگ بریده را پس از تیمار شاهد بدون علف هرز داشتند. نورعلی‌زاده و همکاران (۷) با بررسی تاثیر چند علف‌کش جدید بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد کلزا عنوان کردند علف‌کش کلزورتریو ۳/۵ و ۴ لیتر در هکتار پیش‌رویشی از نظر درصد کاهش تراکم علف‌های هرز تیره شب بو بهترین تیمارها پس از شاهد بدون علف هرز بودند.

ارتفاع کلزا

ارتفاع کلزا تحت تاثیر تیمارهای علف‌کش قرار گرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که تیمار علف‌کش کلزورتریو ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف‌هرز نداشت و از نظر ارتفاع بوته کلزا برتر از سایر تیمارها بود. از طرف دیگر تیمار علف‌کش کلزورتریو ۳/۵ لیتر در هکتار نیز تفاوت معنی‌داری با تیمارهای یاد شده در بالا

این بررسی در سال زراعی ۹۱ در مزرعه کلزا و پس از برداشت برنج در روستای شیرسوار بخش کتاب شهرستان بابل در استان مازندران به اجرا گردید. مزرعه دارای طول جغرافیایی $28^{\circ}17'4''$ شمالی، عرض جغرافیایی $36^{\circ}28'19''$ شرقی و ارتفاع ۲۴ متر از سطح دریا قرار دارد. خاک محل انجام آزمایش دارای بافت لومی رسی با ۱/۵۴ درصد ماده آلی و اسیدیته ۷/۷ بود.

آزمایش به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارها شامل: ۱- علف‌کش بوتیزان استار ۱/۶٪ SC (کوئین‌مراک ۱۲/۵٪ + متازاکلر ۳۷/۵٪) ۲/۵ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۲- علف‌کش بوتیزان استار ۱/۶٪ SC (کوئین‌مراک ۱۲/۵٪ + متازاکلر ۳۷/۵٪) ۳ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۳- علف‌کش بوتیزان استار ۱/۶٪ SC (کوئین‌مراک ۱۲/۵٪ + متازاکلر ۳۷/۵٪) ۳ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا، ۴- علف‌کش لونتورل (کلوپیرالید SC300) ۱ لیتر در هکتار همراه با سیتوگیت (الیتر در هکتار) در مرحله ۴ برگی شدن کلزا، ۵- علف‌کش لونتورل (کلوپیرالید SC300) ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی شدن کلزا، ۶- علف‌کش کلزورتریو (دیمتاکلر ۱۸/۷۵٪ + نپروپامید ۱۸/۷۵٪ + کلومازون ۳٪) ۳ لیتر بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۷- علف‌کش کلزورتریو (دیمتاکلر ۱۸/۷۵٪ + نپروپامید ۱۸/۷۵٪ + کلومازون ۳٪) ۳/۵ لیتر بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۸- علف‌کش تریدوکس ۵۰٪ EC (دیمتاکلر) ۳ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از رویش کلزا، ۹- شاهد رقابت تمام فصل علف‌های هرز با کلزا (عدم کنترل علف‌های هرز) و ۱۰- شاهد عاری از علف‌های هرز بودند. هر کرت شامل ۸ ردیف کاشت به طول ۸ متر بود و فاصله بین ردیف‌ها نیز ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها یک متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر تعیین شد. برای کاشت از رقم کلزای هایولا ۴۰۱ به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد.

مزرعه انتخابی از بین مزارعی که سال قبل آلودگی شدیدی به علف هرز شمعدانی برگ بریده داشتند انتخاب شد. هم‌زمان با آماده‌سازی زمین، به‌منظور اطمینان از آلوده بودن مزرعه و ایجاد تراکم یکنواخت علف هرز، آلوده‌سازی مزرعه با بذر شمعدانی برگ بریده به میزان ۲۰۰ گرم در مزرعه آزمایشی انجام گرفت.

برای تعیین تراکم علف هرز شمعدانی دو هفته پس از آخرین سم‌پاشی با رهاسازی ردیف‌های کناری به عنوان اثر حاشیه‌ای، از کوادراتی یک متری که به‌صورت تصادفی

وزن زیست توده کلزا

تاثیر تیمارهای علف کش بر روی وزن زیست توده کلزا معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفت فوق نشان داد که تیمار علف کش کلزورتریو ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا با تیمار شاهد بدون علف هرز نداشت و دارای بیشترین میزان وزن زیست توده بود و برتر از سایر تیمارها بود. هم‌چنین تیمارهای علف کش بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا کمترین میزان وزن زیست توده کلزا را داشت و اختلاف معنی داری با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز نداشت (جدول ۲). به نظر می‌رسد کاهش وزن زیست توده کلزا در این تیمار ناشی از سوختگی برگ‌های کلزا در اثر سم‌پاشی باشد. هم‌چنین نتایج به دست آمده نشان داد که کلزا در تیمار کلزور ۳ لیتر در هکتار بیشترین میزان بیوماس کلزا را دارا بود و از تیمار کلزور ۳/۵ لیتر در هکتار نیز برتر بود که کمتر بودن وزن زیست توده در این تیمار نیز می‌تواند ناشی از سوختگی برگ‌های کلزا در مراحل اولیه رشد باشد.

این نتایج نشان می‌دهد در تیمارهایی که تراکم علف هرز شمعدانی کمتر بود، کلزا رشد بهتری داشت و از نظر وزن زیست توده اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارد که می‌تواند در عملکرد بالای دانه کلزا موثر باشد. میرشکاری و همکاران (۶) طی مطالعه‌ای عنوان کردند که افزایش دوره آلودگی کلزا به علف هرز موجب کاهش عملکرد بیولوژیک به میزان ۴۰٪ گردید. نورعلی‌زاده و همکاران (۷) نیز با آزمایش چند علف کش در کنترل علف‌های هرز کلزا گزارش کردند که وزن خشک کلزا در تیمارهای علف کش کلزورتریو ۳ و ۳/۵ لیتر در هکتار اختلاف معنی داری با شاهد بدون علف هرز نداشت.

وزن زیست توده شمعدانی برگ بریده: این صفت نیز تحت تاثیر تیمارهای علف کش قرار گرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) برای صفت وزن زیست توده شمعدانی برگ بریده نشان داد که تیمار علف کش کلزورتریو ۳/۵ و ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا پس از تیمار شاهد بدون علف هرز دارای کمترین میزان وزن زیست توده علف هرز در واحد سطح بودند. تیمارهای علف کش بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا، لونترل + سیتوگیت ۱ لیتر در هکتار و لونترل ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کلزا بیشترین میزان وزن زیست توده شمعدانی برگ بریده را داشتند و در کنترل این علف هرز پس از تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز، ضعیف تر از سایر تیمارها بودند. بیشتر بودن وزن زیست توده علف هرز شمعدانی برگ

نداشت. هم‌چنین تیمار علف کش بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا کمترین ارتفاع کلزا را باعث شد و اختلاف معنی داری با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز نداشت. به نظر می‌رسد کم شدن ارتفاع کلزا در تیمار فوق به علت سوختگی کلزا پس از اعمال تیمار در مرحله کوتیلدونی کلزا باشد که کلزا توانایی بهبود کامل خود را پس سم‌پاشی در مرحله کوتیلدونی نداشت.

کلزا در تیمار کلزور ۳ لیتر در هکتار بیشترین ارتفاع را داشت و از تیمار کلزور ۳/۵ لیتر در هکتار نیز برتر بود. کمتر بودن ارتفاع در تیمار کلزور ۳/۵ لیتر در هکتار نیز می‌تواند ناشی از سوختگی برگ‌های کلزا در مراحل اولیه رشد باشد. این نتایج نشان می‌دهد در تیمارهایی که تراکم علف هرز شمعدانی کمتر است، کلزا رشد بهتری داشته و از نظر ارتفاع برتر از سایر تیمارها می‌باشد که می‌تواند قدرت رقابت کلزا را در برابر علف هرز شمعدانی افزایش دهد و کلزا بتواند بهتر از نور و فضا جهت رشد خود بهره ببرد. میرشکاری و همکاران (۶) نیز با بررسی زمان‌های مختلف کنترل علف هرز در کلزا عنوان کردند که افزایش تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی کلزا، موجب اختلاف معنی داری در کاهش ارتفاع بوته نسبت به شاهد بدون علف هرز گردید. هم‌چنین جواری و همکاران (۳) با بررسی اثر رقابت سلمه تره روی گیاه کلزا عنوان کردند که ارتفاع کلزا در اثر رقابت با این علف هرز ۲۳/۵٪ نسبت به شاهد کاهش یافت.

ارتفاع شمعدانی برگ بریده: تیمارهای علف کش ارتفاع شمعدانی برگ بریده را تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفت ارتفاع علف هرز شمعدانی برگ بریده نشان داد که تیمارهای علف کش کلزورتریو ۳ و ۳/۵ و تریدوکس ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا پس از تیمار شاهد که بدون علف هرز بود دارای کمترین ارتفاع شمعدانی بودند. هم‌چنین تیمارهای علف کش لونترل بیشترین میزان ارتفاع شمعدانی را داشتند و اختلاف معنی داری با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز نداشتند (جدول ۲).

هم‌چنین علف هرز شمعدانی برگ بریده در تیمارهای کلزورتریو ۳/۵، ۳ و تریدوکس ۳ لیتر در هکتار کمترین ارتفاع را داشت. به نظر می‌رسد در این شرایط کلزا در رقابت با این علف هرز بهتر می‌تواند از نور و فضا بهره برده و عملکرد بیشتری را کسب کند. ارتفاع زیاد علف هرز شمعدانی علاوه بر کاهش نور و فضا برای کلزا موجب خوابیدگی و ورس گیاه کلزا گردیده و برداشت کلزا را با مشکل مواجه می‌کند که علت آن نیز می‌تواند کاهش قطر ساقه کلزا در اثر رقابت با این علف هرز باشد.

نتایج تجزیه واریانس اجزای عملکرد دانه کلزا
 نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ برای صفات تعداد غلاف کلزا، طول غلاف کلزا، تعداد دانه در غلاف کلزا و عملکرد دانه کلزا وجود دارد. برای صفت وزن هزاردانه کلزا نیز بین تیمارها در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

بریده در تیمارهای فوق می‌تواند به علت بیشتر بودن تراکم شمع‌دانی برگ بریده در آنها باشد. کلزا در تیمار کلزور ۳/۵ لیتر در هکتار کم‌ترین میزان وزن زیست توده شمع‌دانی برگ بریده را دارا بود و تیمار کلزور ۳ لیتر در هکتار نیز اختلاف معنی‌داری با تیمار فوق نداشت. این نتایج نشان می‌دهد با استفاده از علف‌کش کلزور تریو به میزان ۳ لیتر در هکتار می‌توان به نحو مطلوبی علف هرز شمع‌دانی برگ بریده را مدیریت کرد تا موجب کاهش عملکرد کلزا نگردد.

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

میانگین مربعات										
منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم شمع‌دانی	ارتفاع شمع‌دانی	وزن خشک شمع‌دانی	ارتفاع کلزا	وزن خشک کلزا	تعداد غلاف کلزا	تعداد دانه در غلاف کلزا	وزن هزاردانه کلزا	عملکرد دانه کلزا
بلوک	۲	۰/۰۳ns	۴/۱۳ns	۴۴۱/۷ns	۱۱۴/۴۶ns	۴۱۳۸/۵۳ns	۳۰۹/۹۰ns	۰/۷۷ ns	۰/۹۸ ns	۹۰۵/۸۷ ns
تیمار	۹	۹۷۸۳۷**	۲۸۵۶/۷۵**	۲۲۰۳۶**	۹۲۵/۲۷**	۱۸۱۴۱/۴**	۵۸۹۵/۱۴**	۳۷/۵۹**	۰/۵۹ *	۳۳۸۵۱/۹۳**
خطا	۱۸	۶/۱۰	۷۱/۲۸	۲۱۵/۲۵	۲۰۹/۴۴	۲۸۰۹/۱۶	۶۰۴/۵۲	۹/۷۹	۰/۲۰	۸۵۰/۳۸
ضریب تغییرات (%)		۱۴/۹۱	۱۵/۰۳	۱۵/۸۳	۹/۵۷	۱۳/۲۷	۱۰/۵۷	۱۳/۹۲	۱۰/۵۷	۱۱/۵۸

ns عدم معنی‌داری، * و ** وجود اختلاف معنی‌دار در به ترتیب سطوح ۱٪ و ۵٪

تعداد غلاف کلزا

که یکی از عوامل مهم در افزایش عملکرد دانه است بشوند. تحقیقات نشان داده است که با افزایش تراکم علف‌های هرز، کمبود مواد غذایی قابل دسترس در سطوح زیرین پوشش گیاهی در محیط‌های متراکم سبب افزایش درصد ریزش گل‌ها در حین تلقیح یا پس از آن می‌گردد و به عبارتی دیگر به منظور ایجاد موازنه بین مواد فتوسنتز و مقدار تنفس و ذخیره مواد، تعدادی از گل‌های تشکیل دهنده غلاف به طور فیزیولوژیکی حذف می‌شوند، علاوه بر این تعداد شاخه‌های فرعی کمتری نیز تولید می‌گردد (۱۶). به بستاوری و همکاران (۸) نیز گزارش دادند که کنترل مناسب علف‌های هرز، توزیع مناسب تشعشع در جامعه گیاهی، افزایش توان گیاه در تولید شیره پرورده (به دلیل افزایش تعداد شاخه فرعی) و افزایش تعداد برگ را به همراه دارد، این امر سبب افزایش تولید غلاف، تولید دانه‌های بیشتر و عدم سقط بذر بعد از گلدهی در غلاف‌ها می‌شود.

نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) برای صفت تعداد غلاف کلزا نشان داد که تیمار علف‌کش کلزور تریو ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا دارای بیشترین میزان تعداد غلاف کلزا بود و نسبت به سایر تیمارها برتر بود. هم‌چنین سایر تیمارهای علف‌کش در صفت تعداد غلاف کلزا نسبت به شاهد بدون کنترل علف هرز شمع‌دانی برگ بریده اختلاف معنی‌داری داشتند. هم‌چنین نتایج نشان داد که کلزا در تیمار کلزور ۳ لیتر در هکتار بیشترین میزان تعداد غلاف کلزا را دارا است. این امر موید آن است که کنترل مطلوب علف هرز شمع‌دانی برگ بریده در زمان مناسب، تاثیر زیادی در افزایش تعداد غلاف کلزا دارد. این نتایج نشان می‌دهد که استفاده از علف‌کش‌ها، حتی علف‌کش لوتنترل که کنترل ضعیفی را نسبت به علف هرز شمع‌دانی برگ بریده داشت و فقط توانست کمی توقف رشد به این علف هرز بدهد، در صفت تعداد غلاف کلزا تاثیرگذار هستند و می‌توانند موجب افزایش تعداد غلاف کلزا

جدول ۲. جدول مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه

تیمار*	ارتفاع کلزا (cm)	تراکم شمعدانی	ارتفاع شمعدانی (cm)	وزن خشک کلزا (gr)	وزن خشک شمعدانی (gr)	تعداد غلاف کلزا	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه (gr)	عملکرد دانه کلزا (gr/m ²)
۱	۱۵۱/۱bc	۶/۶۶ d	۵۷ c	۴۱۵/۶۷ b	۲۱ cd	۲۴۴/۶ bc	۷/۱۱ bc	۴/۱۱ abc	۴۰۱/۲۸ b
۲	۱۵۲/۴۷bc	۳/۶۶ de	۴۶ cd	۴۱۰/۳۳ b	۱۷/۳۳ cd	۲۴۲/۴۷ bc	۷/۳۱ bc	۴/۰۹ abc	۴۰۶/۴۵ b
۳	۱۳۷/۷۷cd	۱۵/۰۰ c	۷۸ b	۳۱۷/۳۳ bc	۱۴۷/۳۳ b	۲۰۳/۰۷ c	۶/۷۸ bc	۳/۷۹ bc	۲۵۷/۹۵ d
۴	۱۴۲/۹۷bcd	۳۷ b	۸۶/۳۳ ab	۴۱۱/۶۷ b	۱۳۵/۶۷ b	۲۲۶/۴۰ bc	۶/۸۵ bc	۳/۸۳ bc	۳۱۳/۳۶ c
۵	۱۴۰/۷۳bcd	۴۰/۶۶ b	۸۸/۶۶ ab	۳۸۷/۶۶ b	۱۵۸/۳۳ b	۲۲۲/۲ bc	۶/۸۶ bc	۳/۶۷ c	۳۱۴/۶۹ c
۶	۱۸۴/۳a	۱/۶۶ de	۳۱ d	۵۲۰ a	۱۰/۳۳ cd	۳۰۶/۸ a	۹/۵۴ a	۴/۸۴ a	۵۱۹/۹۲ a
۷	۱۶۶/۸۷ab	۱/۳۳ de	۳۰/۶۶ d	۳۱۶/۳۳ b	۹/۳۳ cd	۲۵۶ b	۸/۷۴ ab	۴/۵۸ ab	۵۱۶/۵۹ a
۸	۱۴۷/۴bcd	۱۲/۶۶ c	۳۹/۶۶ d	۳۷۰/۶۶ b	۲۹ c	۲۳۷ b	۷/۶۴ ab	۳/۹۹ abc	۴۰۴/۸۶ b
۹	۱۲۲/۱d	۴۷ a	۹۹ a	۲۶۷/۳۳ c	۲۵۰/۶۷ a	۱۳۳/۲ d	۵/۴۴ c	۳/۶۴ c	۲۲۰/۳۵ d
۱۰	۱۶۵/۸۳ ab	۰/۰ e	۰ e	۵۱۶/۳۳ a	۰ d	۲۵۴/۳۳ b	۸/۵۳ ab	۴/۷۱ a	۴۹۲/۶۶ a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.
* تیمار ۱ و ۲: بوتیزان استار ۲/۵ و ۳ لیتر در هکتار (پیش‌رویشی)، تیمار ۳: بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار (مرحله کوتیلدونی کلزا)، تیمار ۴: لونتول ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کلزا، تیمار ۵: لونتول + سیتوگیت ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کلزا، تیمار ۶ و ۷: کلزورتریو ۳ و ۳/۵ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا، تیمار ۸: تریدوکس ۳ لیتر در هکتار قبل از رویش کلزا، تیمار ۹ و ۱۰: شاهد بدون کنترل علف هرز و شاهد بدون علف هرز

تعداد دانه در غلاف کلزا

نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفت طول غلاف کلزا نشان داد که تیمارهای علف‌کش کلزورتریو و تریدوکس، اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف هرز نداشته و از سایر تیمارها برتر بودند. بقیه تیمارها نیز اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز شمعدانی نداشتند (جدول ۲). این نتایج نشان داد که کلزا در تیمار کلزورتریو ۳ لیتر در هکتار بیشترین و تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز کمترین میزان تعداد دانه در غلاف کلزا را دارا هستند. این نتایج نشان می‌دهد بدون کنترل و مدیریت علف هرز شمعدانی برگ بریده نمی‌توان به تعداد دانه و عملکرد مطلوبی دست یافت و چون تعداد دانه در غلاف کلزا نقش موثری در افزایش عملکرد دانه دارد. نتایج به دست آمده با نتایج تحقیق بستاوی و همکاران (۸) مطابق بود. آنها گزارش کردند که کنترل مناسب علف‌های هرز سبب افزایش تولید غلاف، دانه در غلاف و در نتیجه عملکرد می‌گردد.

وزن هزار دانه کلزا

نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) برای صفت وزن هزاردانه کلزا نشان داد که تیمارهای علف‌کش کلزورتریو، بوتیزان استار پیش‌رویشی و تریدوکس، اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف هرز نداشته و از سایر تیمارها برتر بودند. تیمارهای لونتول و بوتیزان استار پس‌رویشی نیز اختلاف معنی‌داری در صفت وزن هزاردانه با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز نداشتند. هم‌چنین نتایج حاصله نشان داد که کلزا در تیمار کلزورتریو ۳ لیتر در هکتار بیشترین و تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز کمترین میزان وزن هزار دانه کلزا را دارد. البته وزن هزاردانه کمتر از سایر صفات تحت تاثیر تیمارهای علف‌کش قرار گرفت. وزن هزار دانه جزء تشکیل دهنده عملکرد دانه می‌باشد که در بیان توان و پتانسیل تولید نقش مهمی دارد و تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی است. نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان می‌دهد که کاهش تعداد غلاف و تعداد دانه در غلاف روی وزن هزاردانه تاثیر گذاشته و در تیمارهایی که به علت عدم کنترل مناسب علف هرز

تأثیر قرار می‌دهد. بستاوی و همکاران (۸) نیز نتیجه گرفتند، کنترل علف‌های هرز و کاهش تراکم آنها از طریق کاهش رقابت بین بوته‌ای (گیاه هرز و گیاه زراعی)، توزیع مناسب تشعشع در سطوح مختلف سایه‌انداز گیاهی و بهبود فضای میکروکلیمائی باعث افزایش عملکرد دانه در کلزا گردید. بر اساس نتایج وال (۲۶)، آلودگی مزرعه کلزا به علف‌های هرز تا مرحله ۴ الی ۶ برگی، تأثیر معنی داری را بر عملکرد دانه آن نداشت. اما بلک شاو و همکاران (۱۱) آزمایشی نتیجه گرفتند که حضور علف هرز تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*) در تراکم‌های ۴ و ۶۴ بوته در متر مربع که هم‌زمان با کلزا سبز شده بودند به ترتیب عملکرد دانه کلزا را ۹ تا ۱۱ و ۷۷ تا ۹۹ درصد کاهش دادند. اکبری و همکاران (۲) با بررسی اثرات داخل علف‌هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) روی عملکرد کلزا عنوان کردند که تراکم ۱۲ بوته خردل وحشی در متر مربع عملکرد کلزای را ۵۰/۷۰٪ کاهش داد.

نتیجه‌گیری

با انجام آزمایش فوق مشخص گردید که با استفاده از علف‌کش‌های کلزور تریو به میزان ۳ لیتر در هکتار در مرحله بعد از کاشت و قبل از سبز شدن کلزا می‌توان این علف هرز را به نحو مطلوبی (۹۵٪) کنترل نمود. همچنین علف‌کش بوتیزان استار ۲/۵ لیتر در هکتار در همان مرحله نیز تا ۸۵٪ خسارت این علف هرز به محصول کلزا را کاهش می‌دهد و در صورت عدم دسترسی به علف‌کش کلزور تریو می‌توان از آن جهت کنترل شمعدانی برگ بریده استفاده نمود. همچنین نتایج این آزمایش حاکی از عدم کارایی علف‌کش لونتول در کنترل علف هرز شمعدانی برگ بریده بود و حتی اضافه نمودن مویان (سیتوگیت) نیز تأثیری در کارایی این علف‌کش جهت کنترل علف هرز شمعدانی برگ بریده نداشت.

شمعدانی تعداد غلاف و دانه در دانه در غلاف کاهش یافت وزن هزاردانه نیز کاهش داشت. حمزه‌ای و همکاران (۴) نیز در تحقیقات خود در سه رقم کلزای پاییزه به این نتیجه رسیدند که کاهش وزن هزار دانه کلزا که بر اثر افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز رخ می‌دهد، مربوط به پایین‌تر بودن سرعت تجمع مواد در دانه و کوتاه‌تر شدن طول دوره موثر پرشدن دانه بوده است.

عملکرد دانه کلزا

نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) برای صفت عملکرد دانه کلزا نشان داد که تیمارهای علف‌کش کلزور تریو، اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف هرز نداشته و از سایر تیمارها برتر بودند. تیمار بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار پس رویشی نیز اختلاف معنی‌داری در صفت عملکرد دانه با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز نداشت. با توجه به اینکه اعمال تیمار فوق در مرحله کوتلدونی کلزا انجام گرفت و برگ‌های کلزا سوختگی نسبتاً شدیدی پیدا کرد، این خسارت در تمامی مراحل رشدی کلزا خود را نشان داد و در نهایت موجب کاهش شدید عملکرد کلزا گردید، همچنین این علف‌کش به صورت پس رویشی توفیق چندانی در کنترل علف هرز شمعدانی برگ بریده نداشت و نسبت به علف‌کش کلزور تریو بیش از ۵۰٪ کاهش عملکرد داشت. کلزا در تیمار کلزور تریو ۳ لیتر در هکتار بیشترین و در تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز کمترین میزان عملکرد دانه را داشت.

مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که در صورت عدم کنترل و مدیریت صحیح علف هرز شمعدانی برگ بریده بیش از ۵۷٪ کاهش عملکرد را نسبت به زمانی که این علف هرز مدیریت و کنترل شود خواهیم داشت. این نتایج نشان می‌دهد علف هرز شمعدانی برگ بریده خسارت زیادی را به محصول کلزا وارد نموده و شدیداً عملکرد دانه کلزا را تحت

منابع

- ۱- ابطالی، ی. و م.ع. باغستانی. ۱۳۸۵. اثر رقابت خردل وحشی روی کمیت و کیفیت محصول ارقام مختلف کلزا. گزارش نهایی طرح. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران. بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۲۵ صفحه
- ۲- اکبری، غ. ح. ایران‌نژاد، ک. حسین‌زاده، ا. زند، ا. حجازی و ع. ا. بیات. ۱۳۸۹. اثر تداخل علف هرز خردل وحشی بر شاخص‌های رشد و عملکرد ارقام مختلف کلزا. علوم گیاهان زراعی، ۴۱، (۲): ۳۲۹ تا ۳۴۳
- ۳- جوارى، ب. ب. شکاری، ف. فرح‌وش و ب. پاسبان اسلام. ۱۳۸۸. اثر رقابت سلمه تره بر روی برخی از صفات کلزای بهاره رقم هایولا ۴۰۱. اولین همایش ملی دانه‌های روغنی

- ۴- حمزه‌ای، ج.، ع. د. محمدی نسب، ف. رحیم‌زاده خویی، ع. جوانشیر و م. مقدم. ۱۳۸۵. اثر دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر روی عملکرد کمی و کیفی سه رقم کلزای پاییزه. مجله پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ۲۶(۲): ۳۹ تا ۵۰.
- ۵- شیمی، پرویز. ۱۳۸۴. اولین سمینار علمی- کاربردی صنعت روغن نباتی ایران - تهران. صفحات ۶۰۷-۶۰۰.
- ۶- میرشکاری، ب.، ع. جوانشیر و ح. فیروزی. ۱۳۸۷. واکنش صفات مرفولوژیک، عملکرد و شاخص برداشت سه رقم کلزا به زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز. یافته‌های نوین کشاورزی. ۲(۴): ۴۰۰ تا ۴۱۱.
- ۷- نورعلی‌زاده، م. ی. ابطالی، س. مظفری، ع. شفیع‌ی و ر. ولی‌الله پور. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر چند علف‌کش جدید بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد کلزا در مازندران. چهارمین همایش علوم علف‌های هرز ایران.
- 8- Bastawesy, F.I., M. E. EL-Bially, S.S.M. Gaweesh and M.S. EL-Din. 1991. Effect of selected herbicides on growth and yield components of rape seed (*B. napus*) plants and associated weeds. Egypt J. Agron. Special issue. 1-8.
- 9- Bauman, D.T. 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-cereley intercropping system. Ph.D. Thesis. Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- 10- Bernotas, S. and S. Kalvaitiene. 1997. Effect of herbicides on weed incidence in winter and sionpring oilseed rape and their yield. Proceeding of. Scientific Conference. Devoted to the 70th Anniversary of Plant Protection Science in Lithuania. pp. 224-228.
- 11- Blackshaw, R.E., D.Lemerle, R.Mailer and K.R. Young. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. Weed Sci. 50: 344-349
- 12- Coulon, A. 2000. Colzor Trio 405 EC. Syngenta Corp.
- 13- Coulon, A. 2001. Teridox 500 EC. Syngenta Corp.
- 14- Franek, M. and H. Rola. 2001. Effects of weed control in winter oil seed rape with herbicide Colzor Trio 405 EC in lower Silesia conditions. Rosliny Oliester. 22:(1): 97-102.
- 15- Hallgren, E. 1991. Influence of different factors on the effect of chemical weed control in autumn-sown rape and their yield. Voxtodling Institutioner for Voxtodling, Sverges, Antbruks Universitat. 34. 90 pp.
- 16- Khan, R.U. and N.A. Mumtaz. 1995. Performance of Treflan, a pre-plant applied herbicide in rapeseed and mustard. Sarhad J. Agric. 11 (5): 647-655.
- 17- Kostrzewska, M.K. 1998. Weed competition in oil seed rape grown in crop rotation and continuously. Acta Acad. Agric. Tech. Olsten. Vet. Agric. 66: 181-187.
- 18- Kropff, M.J. and H. Walter. 2000. EWRS and challenges for weed research in the start of a new millennium. Weed Res. 40: 7-10.
- 19- Meisert, A. 2002. Physical dormancy in Geraniaceae seeds. Seed Sci. Res. 12: 121-128.
- 20- Montvilas, R. 1997. Effectiveness of chloroacetanilide group herbicides in oil seed rape. Proceeding of Scientific Conference Devoted to the 70th Anniversary of Plant Protection Science in Lithuania. pp. 224-228.
- 21- Palmer, M. 1994. Weed control in winter oil seed rape. Morley Bulletin, U.K. 93:1-4.
- 22- Person, P. 1996. Control of weed and self sowing in winter rape. Sven. Frotid. 65: (7-6): 26-27.
- 23- Roslin, E. 1991. New herbicides for control of oil seed crop. Swedish Crop Protection Conference of Weeds and Weed Control. 32: 201-208.
- 24- Sen, D.V. 1988. Key factor Affecting weed crop balance in agroecosystems. In: Weed Management in agroecosystem: Ecological Aproch. CRC. Press. Inc., Boca Rton ,Florida U.S.A. p. 157-182
- 25- Tomlin, C.D.S. 2004. The Pesticide Manual. British Crop Protection Council, Surrey, UK.
- 26- Wall, D. 2003. Weed research report. Modern, Manitoba: Agrition culthure and Agri-food Canada. p.2.