



## مطالعه اثرات زمان های مختلف کنترل علف های هرز بر صفات ریخت شناسی،

### عملکرد و شاخص برداشت سه ژنوتیپ پاییزه کلزا

#### بهرام میرشکاری

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۰۱

#### چکیده

به منظور بررسی تاثیر پذیری صفات ریخت شناسی، عملکرد و شاخص برداشت ارقام پاییزه کلزا در رقابت با علف های هرز خردل وحشی، چاودار وحشی، جو وحشی و سیاه دانه، آزمایشی به صورت فاکتوریل در سال ۸۷-۱۳۸۶ در دانشگاه آزاد اسلامی تبریز انجام شد. فاکتورهای آزمایشی عبارت از زمان کنترل علف های هرز شامل مراحل روزت (۷-۵ برگی)، اوایل ساقه دهی، آغاز گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی و رقابت تمام فصل علف های هرز همراه با شاهد و سه ژنوتیپ کلزا شامل Opera، SLM046 و Okapi بودند. بر اساس نتایج در تیمارهای شاهد بدون علف هرز و تداخل تمام فصل علف های هرز به ترتیب ۴ و ۲ شاخه جانبی در هر بوته توسعه یافت. زیست توده کلزا در تیمار آلوده به علف هرز در کل دوره رشد نسبت به شاهد، ۴۰ درصد کاهش نشان داد. وزن خشک علف های هرز در تیمارهای کنترل آنها در مراحل اوایل ساقه دهی، آغاز گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی به ترتیب با دارا بودن ۹۲، ۸۶ و ۸۷ گرم در مترمربع زیست توده، اختلاف معنی داری با هم نداشتند. علف های هرز توانستند وزن خشک خود را در صورت عدم کنترل در طول فصل رشد تا ۴۱۰ گرم در مترمربع افزایش دهند. سطوح کنترل علف های هرز در مراحل روزت، آغاز گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی با کاهش به ترتیب برابر ۳۲، ۴۴ و ۵۰ درصد در عملکرد دانه از شاهد فاصله گرفتند. با افزایش طول دوره تداخل علف های هرز از میزان اختصاص ماده خشک به دانه ها کاسته شد. درصد روغن دانه کلزا تحت تأثیر ارقام و دوره های رقابت علف های هرز قرار نگرفت. کاهش عملکرد روغن در سطوح تداخل علف هرز نسبت به شاهد به ترتیب ۳۲، ۴، ۴۵، ۵۰ و ۵۵ درصد بود. یک بار کنترل علف های هرز در اوایل ساقه دهی هر سه ژنوتیپ مورد مطالعه کلزا توصیه می شود.

واژه های کلیدی: تداخل، زیست توده، شاخص برداشت و کلزا.

\* مسئول مکاتبه: mirshekari@iaut.ac.ir

## مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) گیاهی یک‌ساله از تیره شب بو (*Brassicaceae*) می‌باشد که رشد تولید آن در بیست سال اخیر به دلیل درصد بالای روغن و پروتئین قابل مصرف در برنامه غذایی انسان و دام و ارزش غذایی این مواد در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی قابل ملاحظه بوده است (شهیدی و فروزان، ۲۰۰۰). بر اساس گزارش عزیزی و همکاران (۲۰۰۰)، علف‌های هرز پاییزه مهمترین عامل محدودکننده رشد و تولید کلزا است و کنترل آن‌ها در سطح جهانی بخش قابل توجهی از هزینه‌های تولید را به خود اختصاص می‌دهد. گوپتا (۲۰۰۶) خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، سلمه تره (*Chenopodium album*)، سیاهدانه (*Agrostemma githago*) و چاودار کوهی (*Secale montanum*) را از مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه کلزا معرفی کرده است. بذر کلزا با بذور علف‌های هرز تیره شب بو نظیر خردل وحشی مخلوط می‌شود و جدا کردن آن‌ها بسیار مشکل و حتی غیر ممکن است (شریعتی و قاضی شهنی‌زاده، ۲۰۰۱).

مطالعه رقابت بین گونه‌ای با هدف به حداقل رساندن اثرات منفی علف‌های هرز از طریق برآورد دقیق‌تر میزان کاهش عملکرد ناشی از گیاهان هرز برای افزایش کارایی مدیریتی سیستم‌هایی با حداقل مصرف علف کش انجام می‌شود (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۳). مطالعات انجام گرفته بیان‌گر این واقعیت است که حضور علف‌های هرز فقط تا دوره کوتاهی از ابتدای فصل رشد گیاه زراعی در مزرعه تاثیر قابل توجهی بر عملکرد گیاه زراعی نخواهد داشت (زیمداهل، ۲۰۰۵). رقابت منجر به کاهش عملکرد در کلزا، اغلب در زمان طولی شدن ساقه در کشت پاییزه و مراحل اولیه رشد در کشت بهاره اتفاق می‌افتد (عزیزی و همکاران، ۲۰۰۰).

کل زیست توده تولید شده در کشت‌های مخلوط گیاهی تا حدودی ثابت است. حضور علف هرز در مزرعه به معنی رقابت آن با گیاه زراعی و کاهش ماده خشک و عملکرد آن است. این رقابت ارتباط نزدیکی با چرخه زندگی گیاه زراعی دارد و بیشترین تاثیر آن در مراحل اولیه رشد گیاه زراعی ظاهر می‌شود. به‌طوری که ظهور علف‌های هرز بعد از سپری شدن یک سوم از چرخه زندگی گیاه زراعی تاثیر چندانی در کاهش عملکرد نخواهد داشت (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۱). در مطالعه تداخل کلزا با علف هرز یولاف وحشی، حضور علف هرز در ۴۰ روز اول از دوره رشد کلزا، عملکرد آن را ۶۱ درصد کاهش داد (داگوش و همکاران، ۲۰۰۲). مارتین و همکاران (۲۰۰۱) از مطالعه تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزرعه کلزای بهاره به این نتیجه رسیدند که به‌منظور جلوگیری از افت

عملکرد بیش از ۱۰ درصد، مزرعه کلزا بایستی تا مرحله ۱۰-۸ برگی و در کشت‌های زود هنگام تا مرحله ۶ برگی عاری از علف هرز نگه داشته شود. در یک بررسی تداخل علف هرز چچم ایرانی (*Lolium persicum*) با کلزا عملکرد گیاه زراعی را از طریق کاهش تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین تا حدود ۷۰ درصد کاهش داد (هاکل، ۱۹۹۸). چیانگ و اگلی (۱۹۹۵) گزارش کرده اند که سایه افکنی *Sesbania exaltata* L. بر روی سویا در طی مرحله رشد زایشی، تولید زیست توده و عملکرد دانه آن را به‌طور معنی‌دار کاهش می‌دهد.

علف‌های هرز از طریق سایه اندازی، تسهیم زیست توده و انباشتگی ماده خشک در ارگان‌های زایشی گیاهان زراعی و شاخص برداشت را کاهش می‌دهند (مولوگتا و بوئرپوم، ۲۰۰۰). شاخص برداشت لوییا در تداخل با علف‌های هرز، به‌طور معنی‌دار کاهش یافت (کنزویچ و همکاران، ۱۹۹۷). همچنین گزارش شده است که رقابت علف‌های هرز موجب کاهش تخصیص ماده خشک به شاخه‌های جانبی سویا می‌شود (وان ایگر و همکاران، ۱۹۹۳). برخی از گزارش‌ها نیز از افزایش شاخص برداشت گیاهان زراعی در رقابت با علف‌های هرز (زیمداهل، ۲۰۰۲) و یا ثابت ماندن آن (دیجوکس و همکاران، ۱۹۹۹) حکایت دارند. این پژوهش با هدف مطالعه اثرات زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر روی صفات مورفولوژیکی، عملکرد و شاخص برداشت سه ژنوتیپ پاییزه کلزا اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در ۲ کیلومتری سه راهی تبریز- اهر اجرا شد. اقلیم منطقه نیمه‌خشک سرد و ارتفاع منطقه از سطح دریا‌های آزاد ۱۳۶۰ متر است و در محدوده طول جغرافیایی  $46^{\circ} 17'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $38^{\circ} 5'$  شمالی قرار دارد. بافت خاک منطقه لوم شنی و لوم رسی شنی و pH آن در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط است. آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل‌های آزمایشی عبارت از زمان کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشدی گیاه کلزا شامل روزت (۷-۵ برگی)، اوایل ساقه‌دهی، آغاز گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی و رقابت تمام فصل علف‌های هرز همراه با شاهد کنترل کامل علف‌های هرز و سه ژنوتیپ پاییزه کلزای شامل Opera، SLM046 و Okapi بودند. هر سه ژنوتیپ مورد مطالعه از ارقام کلزای زمستانه معرفی شده توسط بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و با

پتانسیل عملکرد بالا بوده و سازگاری خوبی برای کشت در اغلب مناطق سرد و معتدل سرد از جمله استان‌های آذربایجان شرقی و غربی، خراسان، اصفهان، همدان، تهران، کردستان و کرمانشاه دارند. همچنین از کیفیت و درصد روغن قابل قبولی برخوردار هستند. برخی دیگر از مشخصات این ارقام در جدول ۱ آورده شده اند. علف‌های هرز موجود در مزرعه در طول دوره آزمایش شامل خردل وحشی، چاودار وحشی، جو وحشی (*Hordeum spp.*) و سیاه‌دانه بودند که تراکم آن‌ها در کرت‌ها به ترتیب در حدود ۱۰-۱۲، ۶-۸، ۵-۷ و ۵-۶ بوته در مترمربع حفظ شدند. بذور کلزا از سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی تهیه گردید.

جدول ۱- برخی از مشخصات ارقام مورد مطالعه کلزا

ارتفاع بوته	تعداد شاخه جانبی در هر بوته	تعداد خورجین در بوته	شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد روغن	
۱۳۵	۴	۷۰	۲۸/۶	۳۲۳۰	۱۴۲۵	Opera
۱۳۰	۴	۶۳	۲۶/۵	۳۱۵۰	۱۳۷۰	SLM 046
۱۲۵	۲/۸	۶۰/۵	۲۱/۴	۳۰۶۴	۱۳۵۰	Okapi

در اواسط شهریور ماه زمین بعد از یک شخم متوسط دیسک زده شد. براساس نتایج تجزیه خاک و توصیه آزمایشگاه خاکشناسی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی هم‌زمان با دیسک، کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار و کود اوره نیز به مقدار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در نسبت‌های مساوی در سه مرحله کاشت، شروع ساقه‌دهی و اوایل گل‌دهی به زمین داده شد. هر بلوک شامل ۱۸ کرت با ابعاد ۳×۴ متر و فاصله ردیف‌های کاشت ۲۵ سانتی‌متر بود. قبل از کاشت مزرعه آبیاری شد و پس از گاورو شدن زمین بذور ضدعفونی شده با سم مانکوزب در محل داغ آب پشته‌ها در عمق ۲-۳ سانتی‌متری و با فاصله ۵ سانتی‌متر به صورت دستی کاشته شدند. زمستان‌گذرانی بوته‌ها در حالت روزت در مرحله ۵-۷ برگی صورت گرفت. علف‌های هرز موجود در کرت‌های شاهد به‌طور متناوب با فواصل هر ۷-۱۰ روز یک بار و نیز علف‌های هرز غیر از انواع مورد نظر در تحقیق در صورت مشاهده در سایر کرت‌ها وجین شدند. در تیمارهای رقابت علف‌های هرز با توجه به سطوح تعریف شده در طول دوره رشد، فقط یک‌بار در زمان معین وجین شدند و تا آخر دوره رشد کنترلی صورت نگرفت.

در زمان رسیدگی با حذف ردیف‌های کناری و یک متر از دو انتهای ردیف‌های کاشت، بوته‌های موجود در مساحت ۳/۵ مترمربعی از هر کرت برداشت و نمونه‌برداری انجام شد. به‌منظور اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های جانبی در هر بوته از روی ۱۰ بوته علامت‌گذاری شده از هر کرت به‌صورت تصادفی انجام شد. بعد از خشک‌کردن بوته‌های موجود در سطح برداشت زیست‌توده هوایی و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار و شاخص برداشت نیز از تقسیم عملکرد دانه بر زیست‌توده محاسبه شد. درصد روغن دانه در آزمایشگاه ملی دانه‌های روغنی و روغن‌های خوراکی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج استخراج شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد و برای مقایسه میانگین صفات از آزمون LSD استفاده گردید. رسم شکل‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

### نتایج و بحث

**ارتفاع بوته:** نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن است که بین ارقام و سطوح مختلف رقابت علف‌های هرز از نظر تأثیر بر ارتفاع بوته در مرحله برداشت در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲). در بین سه ژنوتیپ کلزای مورد بررسی، Opera با دارا بودن ۱۳۴ سانتی‌متر بلندی از ارتفاع بوته بیشتری برخوردار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته در تیمارهای مختلف رقابت علف‌های هرز مشخص کرد که افزایش شدت تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی بر اثر طولانی شدن دوره رقابت برون گونه‌ای موجب کاهش ارتفاع بوته‌های کلزا در مقایسه با تیمار شاهد می‌شود. در مقایسه با شاهد بیشترین میزان کاهش در ارتفاع بوته در تیمار آلوده به علف‌های هرز در کل دوره رشد (۲۸ درصد) بود و در تیمار کنترل علف‌های هرز در مرحله روزت کلزا توانست ارتفاع ساقه خود را همانند تیمار عاری از علف هرز افزایش دهد (جدول ۳). هوکل (۱۹۹۸) اظهار داشت که بلندی ارتفاع بوته در گیاهان زراعی، یکی از صفات برتر به‌منظور رقابت با علف‌های هرز است.

جدول ۲- میانگین مبرمات تأثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز و نوع رقم کلزا روی صفات مورد بررسی.

منبع تغییر	درجه		تعداد شاخه جانبی	تعداد خورجین	زیست توده کلزا	زیست توده علف‌های هرز	شاخص برداشت	عملکرد دانه	روغن کلزا	درصد	عملکرد روغن کلزا
	ارتفاع بوته	آزادی									
بلوک	۰/۵۴۱	۲	۰/۸۵۵	۳/۴۹۳	۴۱۳۳/۹۴	۳۹۵/۱۱۱	۱۸/۶۹۶	۵۵/۶۲۶	۱۰/۷۴	۳*	۸۷۶۵۶/۳*
زمان کنترل علف‌های هرز	۱/۳۲۸*	۵	۴/۸۰*	۸/۷۲۳*	۹۰۷۷۷/۴۶*	۸۵۳۲/۲۴*	۶۶/۲۵۳*	۴۰۳/۱۶۸*	۰/۲۴۳ <sup>ns</sup>	۰/۲۴۳ <sup>ns</sup>	۳۳۹۲۲۸۰/۶**
رقم کلزا	۲/۵۵۳**	۲	۳/۹۹*	۴/۹۵۰*	۳۳۹۷۵/۴ <sup>ns</sup>	۴۰۹۹/۲۸ <sup>ns</sup>	۵۷/۴۵۸ <sup>ns</sup>	۲۱۵/۰۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۶۴۰ <sup>ns</sup>	۰/۶۴۰ <sup>ns</sup>	۱۵۰۰۰۳۷ <sup>ns</sup>
رقم کلزا × زمان کنترل علف‌های هرز	۰/۳۶۶ <sup>ns</sup>	۱۰	۱/۵۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۸۴۷ <sup>ns</sup>	۳۲۰۲۱/۸۹۳ <sup>ns</sup>	۴۸۵۹/۸۵ <sup>ns</sup>	۵۵/۰۲۶ <sup>ns</sup>	۴۸/۲۰۹ <sup>ns</sup>	۰/۸۵۰ <sup>ns</sup>	۰/۸۵۰ <sup>ns</sup>	۳۰۲۷۳/۴ <sup>ns</sup>
خطای آزمایش	۰/۳۳۸	۳۴	۱/۳۶۵	۱/۱۷۸	۳۳۱۴/۵۲۷	۲۹۱۱/۴۸	۲۰/۱۶	۱۴۹/۱۳۸	۰/۹۵	۰/۹۵	۵۹۹۴۷/۳
ضریب تغییرات (%)	۶/۶۶	-	۱۶/۱۰۷	۲۰/۴۵	۲۰/۲۹	۲۳/۲۲	۲۲/۹۴	۲۱/۰۷	۳/۰۴	۳/۰۴	۱۷/۵۰

\*، \*\* و <sup>ns</sup> به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵/ و ۱/ و غیر معنی دار را نشان می‌دهند.

**تعداد شاخه‌های جانبی در هر بوته:** نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان‌گر آن است که رقابت علف‌های هرز و ژنوتیپ کلزا در سطح احتمال ۵ درصد بر روی تعداد شاخه جانبی در هر بوته کلزا تأثیر معنی دار دارد (جدول ۲). در دو ژنوتیپ Opera و SLM046 (در میانگین زمان‌های کنترل علف‌های هرز) تعداد شاخه‌های جانبی بیشتری در هر بوته توسعه پیدا کرد (جدول ۴)، که آن را می‌توان به ویژگی‌های ژنتیکی ارقام نسبت داد. مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد شاخه جانبی را در بوته (معادل ۴ شاخه جانبی) در شرایط بدون علف هرز و کمترین آن (معادل ۲ شاخه جانبی) را در شرایط تداخل تمام فصل علف‌های هرز نشان داد (جدول ۳). دلیل احتمالی افزایش تعداد شاخه در بوته کلزا با افزایش طول دوره عاری از علف‌های هرز، می‌تواند از کاهش تأثیر منفی تداخل علف‌های هرز و در نتیجه افزایش قابلیت دسترسی گیاه زراعی به عناصر غذایی و فضای در دسترس برای توسعه بوته‌ها ناشی شده باشد. در حالی که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز و تشدید رقابت آنها با گیاه زراعی موجب کاهش تعداد شاخه جانبی در بوته می‌شود (مارتین و همکاران، ۲۰۰۱). نتایج مشابهی نیز توسط احمدخان و همکاران (۲۰۰۳) در مورد گندم گزارش شده است. پورآذر و غدیری (۲۰۰۰) در آزمایشی دریافتند که سایه‌اندازی علف‌های هرز روی بوته‌های گندم سبب می‌شود تا گندم قادر به تکمیل مراحل رشدی خود و در نتیجه فتوسنتز بهینه نباشد. در نهایت گندم با کاهش شدید مواد هیدروکربنه مواجه می‌شود و درصد پنجه‌های بارور در هر بوته کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که چون در کلزا گل‌آذین‌ها روی ساقه‌های جانبی تشکیل می‌شوند، تیمارهای برخوردار از بالاترین تعداد شاخه‌های جانبی منجر به افزایش عملکرد دانه شود.

**تعداد خورجین در بوته:** تعداد خورجین در بوته تحت تأثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز و ژنوتیپ کلزا قرار گرفت (جدول ۲). تیمار عاری از علف هرز با داشتن ۶۴ خورجین، بیشترین مقدار این صفت را به خود اختصاص داد، در حالی که وقتی کلزا با علف‌های هرز موجود تا انتهای دوره رشد همراه بود، تعداد خورجین در مقایسه با شاهد ۵۷ درصد افت نشان داد و با یک‌بار کنترل علف‌های هرز در مراحل روزت یا اوایل ساقه‌دهی این رقم به ۴۲ درصد رسید (جدول ۳). همچنین دو ژنوتیپ Opera و SLM046 نسبت به Okapi از نظر این صفت برتری داشت (جدول ۴)، که آن را نیز می‌توان به تفاوت‌های ژنتیکی ارقام مورد مطالعه نسبت داد. به نظر می‌رسد که تعداد خورجین در بوته حساس‌ترین جزء عملکرد از نظر تداخل با علف‌های هرز است. علف‌های هرز مانند تنش‌های

رطوبتی، اغلب موجب کاهش تعداد خورجین در بوته می شوند (دیجوکس و همکاران، ۱۹۹۹). بنا به گزارش هولمن و همکاران (۲۰۰۴)، تداخل علف هرز چچم ایرانی (*Lolium persicum*) به ویژه در زمان زود سبز شدن، عملکرد کلزا را از طریق کاهش تعداد شاخه و غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف تا ۷۰ درصد کاهش می دهد. به طور کلی، افزایش طول دوره تداخل علف های هرز با کاهش دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی موجب می شود تا دوره گلدهی کوتاه تر شده و تولید گل های بارور و خورجین در محدوده زمانی کمتری صورت گیرد.

**زیست توده کلزا:** اثر دوره های مختلف رقابت علف های هرز بر زیست توده کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار این صفت (معادل ۱۲/۵ تن در هکتار) در تیمار شاهد بدون علف هرز اندازه گیری شد (شکل ۱). زیست توده کلزا با افزایش طول دوره آلودگی به علف هرز (به غیر از سطح کنترل علف های هرز از اوایل ساقه دهی کلزا) به طور معنی داری افت پیدا کرد و در تیمار آلوده به علف هرز در کل دوره رشد نسبت به شاهد، ۴۰ درصد کاهش نشان داد. در سطوح بعدی رقابت، مقدار این کاهش نسبت به شاهد به ترتیب ۲۹، ۳۷ و ۳۷ درصد بود (شکل ۱). کاهش در زیست توده و تعداد شاخه جانبی در هر بوته کلزا بر اثر تداخل علف های هرز می تواند از کاهش در میزان دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی و فضا ناشی شود که مانع از توسعه بوته های گیاه زراعی می شود. از آنجایی که بین این صفات و عملکرد دانه گیاه زراعی معمولاً ارتباط مستقیم وجود دارد، بنابراین هر مقدار کاهش در آن ها کاهش عملکرد کلزا را به دنبال خواهد داشت.

جدول ۳- مقایسه میانگین های برخی از صفات مورد بررسی در زمان های مختلف کنترل علف های هرز.

زمان های مختلف کنترل علف های هرز	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه جانبی در هر بوته	تعداد خورجین در هر بوته	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
شاهد عاری از علف هرز	۱۳۰/۴۵ a*	۳/۶ a	۶۴/۴۸ a	۱۳۸۱/۷۰ a
کنترل در مرحله روزت	۱۳۰/۴۴ a	۲/۹ b	۴۲/۷۴ b	۹۴۲/۴۶ b
کنترل در مرحله اوایل ساقه دهی	۱۰۳/۲۲ b	۲/۷ bc	۴۱/۵۵ b	۱۳۲۴/۶۶ a
کنترل در مرحله آغاز گلدهی	۱۰۰/۶۵ b	۲/۴ cd	۳۶/۳۶ c	۷۶۵/۳۷ bc
کنترل در مرحله ۵۰ درصد گلدهی	۹۸/۷۴ b	۲/۴ cd	۳۱/۸۰ cd	۶۹۲/۶۳ c
رقابت تمام فصل علف های هرز	۹۴/۱۴ b	۲/۱ d	۲۷/۷۷ d	۶۲۵/۳۳ c
LSD <sub>5%</sub>	۹/۵۷۹	۰/۴۶	۶/۵۴۱	۲۳۴/۶

\* در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشابه اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.



جدول ۴- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی و خورجین در هر بوته کلزا در بین ارقام مختلف آن.

ارقام	ارتفاع بوته کلزا (سانتی‌متر)	تعداد شاخه جانبی در هر بوته کلزا	تعداد خورجین در هر بوته کلزا
Opera	۱۳۳/۶ a*	۳/۲ a	۴۴/۷۸ a
SLM 046	۱۲۸/۷ a	۲/۹ a	۴۶۷/۰ a
Okapi	۱۱۷/۸ b	۱/۷ b	۳۷/۲۲ b
LSD <sub>5%</sub>	۱۰/۴۸	۰/۲۷۵	۴/۵۵

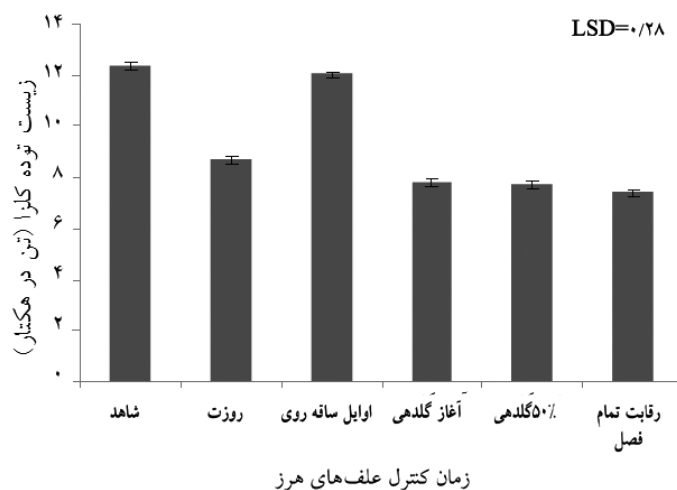
\* در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.

بر اساس گزارش ال طهابی و همکاران (۱۹۹۴) در مورد نخود و وان ایگر و همکاران (۱۹۹۳) در مورد سویا، افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز از طریق کاهش تجمع ماده خشک و تعداد شاخه در بوته، زیست‌توده و عملکرد دانه گیاه زراعی را کاهش داد. آقاعلیخانی (۲۰۰۱) در آزمایشی دریافتند که آغاز زود هنگام تداخل تاج خروس با ذرت زیست توده ذرت را ۴۵ درصد کاهش می‌دهد، در حالی که با ۱۲ روز تأخیر در رویش تاج خروس افت زیست توده به ۴۱ درصد و با سبز شدن دیر هنگام تاج خروس در مرحله ۵-۴ برگی ذرت این مقدار به ۲۲ درصد کاهش می‌یابد.

**زیست توده علف‌های هرز:** اثر رقابت علف‌های هرز با سه ژنوتیپ کلزا بر زیست توده علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). وزن ماده خشک اندام‌های هوایی علف‌های هرز در مرحله برداشت در تیمارهای کنترل آن‌ها در مراحل اوایل ساقه‌دهی، آغاز گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی با دارا بودن به ترتیب ۹۲/۹، ۸۶/۳ و ۸۷ گرم در مترمربع بیوماس، اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۲). این امر نشان‌گر آن است که علف‌های هرز مورد نظر در آزمایش از مرحله ساقه‌دهی کلزا به بعد رقابت قابل توجهی با کلزا نمی‌توانند داشته باشند. چون وزن خشک آن‌ها از مرحله ساقه‌دهی کلزا به بعد تقریباً ثابت مانده است و احتمال می‌رود که از نظر این صفت مرحله ساقه‌دهی کلزا پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آن مزرعه باشد.

در شرایط آزمایش علف‌های هرز توانستند وزن خشک خود را در صورت عدم کنترل در طول فصل رشد تا حدود ۴۱۰ گرم در متر مربع افزایش دهند، که تفاوتی حدود ۸۰ گرم در مترمربع با تیمار یک‌بار کنترل علف‌های هرز در مرحله روزت (۳۲۹ گرم در مترمربع) داشتند (شکل ۲)، که رقم قابل توجهی نمی‌باشد. نتایج حاکی است که یک‌بار وجین در مرحله روزت تأثیر مثبت زیادی در کاهش

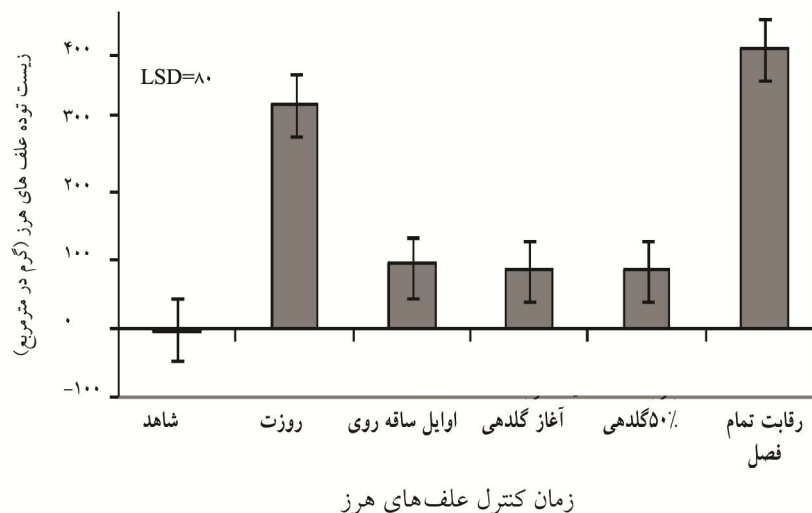
بیوماس علف‌های هرز نخواهد داشت. در این مطالعه، مشخص گردید که کاهش در وزن ماده خشک علف‌های هرز منجر به افزایش در وزن ماده خشک کلزا می‌شود (شکل‌های ۱ و ۲). کوچکی و همکاران (۲۰۰۱) عقیده دارند که کل زیست توده تولید شده در کشت‌های مخلوط تا حدودی ثابت است و حضور علف هرز در مزرعه به معنی کاهش ماده خشک و عملکرد گیاه زراعی است. هاگل (۱۹۹۸) نیز ضمن تأکید بر نقش دوره رقابت علف‌های هرز روی بیوماس آن‌ها، بیان می‌دارد که در صورت رقابت تمام فصل مخلوطی از علف‌های هرز یک‌ساله با کلزا، به ازای هر ده درصد افزایش وزن ماده خشک علف‌های هرز، عملکردهای بیوماس و دانه کلزا به ترتیب ۱۲ و ۱۸/۵ درصد کاهش پیدا می‌کند.



شکل ۱- تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز بر زیست توده کلزا

**عملکرد دانه:** اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر روی عملکرد دانه غیر معنی‌دار بود، ولی این صفت توسط دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۲). ضریب همبستگی عملکرد دانه کلزا با صفاتی نظیر ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های جانبی در بوته (به ترتیب  $r=0.50$  و  $r=0.71$ ) مثبت و در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. همان طوری که هاگل (۱۹۹۸) نیز بر آن تأکید دارد، ارتفاع بوته و تعداد

شاخه‌های جانبی در هر بوته کلزا از اجزای مهم و تاثیرگذار بر عملکرد دانه به شمار می‌روند. مقایسه میانگین‌های اثر دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر روی عملکرد دانه نشان می‌دهد که مقدار این صفت در سطوح کنترل علف‌های هرز در مراحل روزت، آغاز گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی با کاهشی معادل به ترتیب ۳۲، ۴۴ و ۵۰ درصد در عملکرد دانه از تیمار شاهد فاصله گرفتند (شکل ۳). بیشترین عملکرد دانه کلزا (معادل ۳۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) متناسب با تیمارهای برخوردار از بیشترین ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های جانبی در تیمار شاهد به دست آمد.



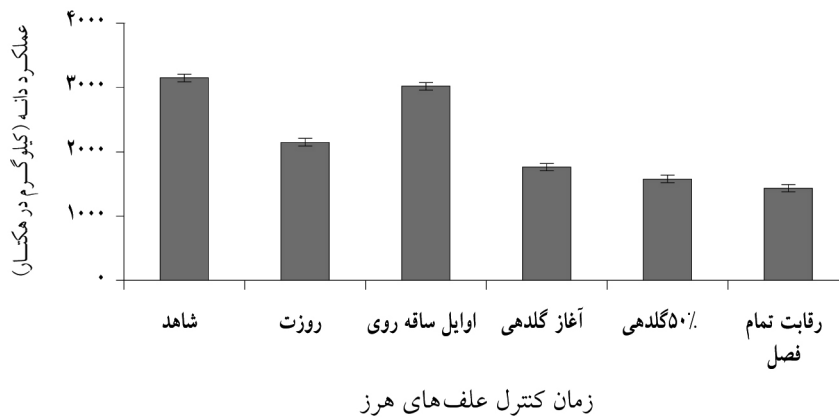
شکل ۲- تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز در مزرعه کلزا بر زیست توده علف‌های هرز

رقابت علف‌های هرز وزن بذر و عملکرد دانه گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد (نلسون و تورسون، ۱۹۸۱؛ وان گسل و رنر، ۱۹۹۵) و درصد کاهش محصول به نوع گیاه زراعی و تراکم، مرحله ظهور و طول دوره حضور علف‌های هرز بستگی دارد (بوسنیک و سوانتون، ۱۹۹۷؛ کنزویچ و همکاران، ۱۹۹۷). کاهش عملکرد ناشی از افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز از کاهش میزان دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی مانند نور، آب، مواد غذایی و فضا ناشی می‌شود. با وجود این، عدم کنترل علف‌های هرز تا مرحله روزت کلزا، کاهش قابل توجهی را در عملکرد دانه ایجاد نکرد (شکل ۳). در واقع وجود منابع محیطی کافی و کوچک‌تر بودن اندازه بوته‌ها در ابتدای فصل رشد موجب می‌شود

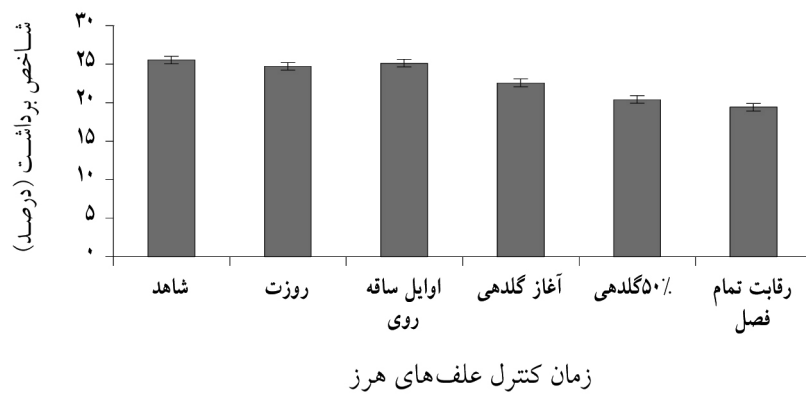
تا تداخل بین گیاه زراعی و علف‌های هرز از شدت کافی برخوردار نباشد و در نتیجه عملکرد گیاه زراعی کمتر تحت تأثیر قرار گیرد (محمدی، ۲۰۰۴). بر اساس نتایج یک پژوهش، آلودگی مزرعه کلزا به علف‌های هرز تا مرحله ۴ الی ۶ برگی، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه آن نداشت (وال، ۲۰۰۳). در آزمایشی دیگر حضور علف هرز تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*) در تراکم های 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. در حالی که شروع تداخل علف هرز با کلزا در ۱۰ هفته بعد از سبز شدن آن تأثیری بر عملکرد دانه نداشت (بلک شاو و همکاران، ۲۰۰۲).

**شاخص برداشت کلزا:** شاخص برداشت کلزا از دوره‌های تداخل علف‌های هرز تأثیرپذیر بود (جدول ۲). افزایش طول دوره رقابت علف‌های هرز به کاهش شاخص برداشت در کلزا منجر شد. این کاهش در شرایط تداخل تمام فصل علف‌های هرز نسبی به تیمار شاهد ۵ درصد و در سطوح کنترل در مراحل روزت، اوایل ساقه‌دهی، آغاز گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی به‌ترتیب ۱/۳، ۴/۶، ۰/۴ و ۰/۴ درصد بود (شکل ۴). در واقع با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، از میزان اختصاص ماده خشک به دانه‌ها کاسته شد و این امر موجب کاهش عملکرد دانه و به دنبال آن کاهش شاخص برداشت کلزا گردیده است. بلک شاو و همکاران (۲۰۰۲)، راگوان و هاریتاران (۲۰۰۶) و تولنار و همکاران (۱۹۹۴) به‌ترتیب در لوبیا، کلزا و ذرت نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

**درصد روغن و عملکرد روغن دانه:** درصد روغن دانه تحت تأثیر ارقام و دوره‌های مختلف رقابت علف‌های هرز قرار نگرفت، ولی عملکرد روغن از زمان کنترل علف‌های هرز متأثر شد (جدول ۲). بالاترین عملکرد روغن در بین تیمارهای تداخل علف‌های هرز به شاهد بدون علف هرز مربوط بود، که به دلیل بالا بودن عملکرد دانه تیمار شاهد می‌باشد. میزان کاهش عملکرد روغن در سطوح مختلف تداخل علف هرز نسبت به شاهد به ترتیب ۳۲، ۴، ۴۵، ۵۰ و ۵۵ درصد محاسبه شد (جدول ۳). به‌عبارت دیگر با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، شدت رقابت آن‌ها با کلزا افزایش می‌یابد و به علت کاهش عملکرد دانه، عملکرد روغن نیز افت پیدا می‌کند (جدول ۳).



شکل ۳- تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه کلزا



شکل ۴- تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز بر شاخص برداشت کلزا

نتایج کلی این تحقیق حاکی از آن است که با یک بار کنترل علف‌های هرز در مرحله اوایل ساقه‌دهی هر سه ژنوتیپ مورد مطالعه کلزا می‌توان از خسارت علف‌های هرز بر روی عملکرد دانه و عملکرد روغن آن در مقایسه با تداخل تمام فصل علف‌های هرز مورد نظر در آزمایش به ترتیب تا ۱۱۰ و ۱۱۲ درصد کاست.

## سپاسگزاری

هزینه این تحقیق از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز تأمین شده است. بدین وسیله نگارنده مراتب قدردانی خود را از ریاست و معاون محترم پژوهشی دانشگاه اعلام می‌دارد.

## منابع

- AgaAlikhani, M. 2001. Ecophysiological aspects of competition between redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and corn (*Zea mays* L.). Ph.D. Thesis, Tabiat Modarres University, 228p. (In Persian)
- Ahmad Khan, L., Gul, H. and Azim Khan, M. 2003. Efficacy of post-emergence herbicide for controlling weeds in canola. *Asian J. Plant Sci.* 3: 294-296.
- AL-Thahabi, S.A., Yasin, J.Z., Haddad, N.I. and Saxena, M.C. 1994. Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a mediterranean environment. *Crop Sci.* 5: 333-341.
- Azizi, M., Soltani, A. and Khavari Khorasani, S. 2000. Rapeseed: physiology, cultivation, improvement, biotechnology. JDMP. 109p. (In Persian)
- Blackshaw, R.E., Lemerle, D., Mailer, R. and Young, K.R. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. *Weed Sci.* 50: 344-349.
- Bosnic, A.C. and Swanton, C.J. 1997. Influence of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 43: 276-282.
- Daugovish, O., Thill, D.C. and Shafii, B. 2002. Competition between wild oat (*Avena fatua*) and yellow mustard (*Sinapis alba*) or canola (*Brassica napus*). *Weed Sci.* 50: 587-594.
- Dejoux, J.F., Ferre, F. and Meynard, J.M. 1999. Effect of sowing date and nitrogen availability on competitiveness of rapeseed against weeds in order to develop new strategies of weeds control with reduction of herbicides use. Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Rapeseed Congress, September 26-29, Canberra, Australia.
- Gupta, O.P. 2006. Modern weed management. Agrobios Publ., India, 339p.
- Holman, J.D., Bussan, A.J., Maxwell, B.D., Miller, P.R. and Mickelson, J.A. 2004. Spring wheat, canola and sunflower response to Persian darnel (*Lolium persicum*) interference. *Weed Technol.* 18: 509-520.
- Hucl, P. 1998. Response to weed control by four spring rapeseed genotypes differing in competitive ability. *Can. J. Plant Sci.* 78:171-173.
- Jiang, H. and Egli, D.B. 1995. Soybean seed number and crop growth rate during flowering under weed competition. *Agron. J.* 87: 264-267.

- Knezevic, S.Z., Horak, M.J. and Vanderlip, R.L. 1997. Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) emergence is critical in pigweed sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) competition. *Weed Sci.* 45: 502-505.
- Koocheki, A., Nakhforoush, A. and Zarif Ketabi, J. 2001. Organic Farming. Ferdowsi University of Mashhad, 198p.
- Koocheki, A., Rahimian Mashadi, H., Naseere, M. and Khiabani, H. 2003. Weed Ecology. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad Publ., Iran. 242p.
- Martin, S.F., Van Acker, R.C. and Friesen, L.F. 2001. Critical period of weed control in spring canola. *Weed Sci.* 49: 326-333.
- Mohammadi, G.R. 2004. Study effect of different weeds interference periods on ecophysiology and agronomic traits of chick pea (*Cicer arietinum* L.). Ph.D. Thesis, Tabriz University, 185p.
- Mulugeta, D. and Boerboom, C.M. 2000. Critical time of weed removal in glyphosate- resistant *Glycine max*. *Weed Sci.* 48: 35-42.
- Nelson, D.C. and Thoreson, M.C. 1981. Competition among potatoes (*Solanum tuberosum*) and weeds. *Weed Sci.* 29: 627-677.
- Raghavan, K. and Haritharan, M. 2006. Effect of different weed interference periods on growth and yield of *Brassica juncea*. *Acta Botanica Indica*, 19: 13-17.
- Shahidi, A. and Foruzan, K. 2000. Cultivation of Winter Rapeseed. Ministry of Jihad-e- Keshavarzi. 66p. (In Persian)
- Shariati, S. and Ghazi Shahni Zadeh, P. 2001. Rapeseed. Ministry of Jihad-e- Keshavarzi. 81p. (In Persian)
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Aquilera, A., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. *Agron. J.* 86: 591-595.
- Van Acker, R.C., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1993. Influence of interference from a mixed weed species stand on soybean (*Glycine max* L. Merr.) growth. *Can. J. Plant Sci.* 73: 1293-1304.
- Van Gessel, M.J. and Renner, K.A. 1995. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) interference in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci.* 38: 338-343.
- Wall, D. 2003. Weed research report, Modern Manitoba: Agriculture and Agri-Food Canada, p 2.
- Zimdahl, R.L. 2002. The concept and application of the critical weed-free period. In: Altieri, M.A. and M. Liebman (eds.), *Weed management in agro ecosystems: ecological approaches*, CRC Press, Boca Raton, USA, Pp: 145-155.
- Zimdahl, R.L. 2005. *Weed-Crop Competition: a review*. International Plant Protection Center, Oregon State University, USA, 195pp.



## Study effects of different times of weeds control on morphological traits, yield and harvest index of three winter rapeseed cultivars

**B. Mirshekari**

Islamic Azad University, Tabriz Branch, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz, Iran

Received: 2010-2-17; Accepted: 2011-4-21

### Abstract

In order to study effects of competitive weeds (*Sinapis arvensis*, *Hordeum* spp., *Secale montanum* and *Agrostemma githago*) on morphological traits, yield and harvest index of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars a factorial experiment was conducted in Islamic Azad University of Tabriz, during 2007-2008. Experimental factors were weeds controlling times included weeding in rosette (5-7 leaves stage), early stem elongation, early flowering and 50% flowering stages, full season competition and control; and Opera, SLM046 and Okapi cultivars. Results showed that number of branches per plant in control and full-season interference treatments were 4 and 2, respectively. Rapeseed biomass in whole season weed-infested plots reduced 40%, as compared with control. Weeds biomass in treatments those weeds were controlled at early stem elongation, early flowering and 50% flowering stages with 92, 86 and 87 g m<sup>-2</sup> had non-significant difference. Weeds could increase biomass up to 410 g m<sup>-2</sup> when grew with rapeseed along the season. Weeds controlling at rosette, early flowering and 50% flowering stages with 32%, 44% and 50% reduction value in seed yield, respectively, had significant difference with weed-free plots. When the weeds competition period extended a long time, allocation of biomass to seeds decreased. Seed oil percentage was not affected by cultivars and weeds competition periods. Reduction value in oil yield of rapeseed in different levels of weeds control were 32, 4, 45, 50 and 55%, respectively. Weeds controlling once in early stem elongation of all studied cultivars of rapeseed was recommended.

**Keywords:** Interference; Biomass; Harvest index and Rapeseed

---

\*Corresponding author; Email: mirshekari@iaut.ac.ir