Archive of SID

مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز (۲)۶ (۱۳۸۹) ۵۵- ۴۱

مقایسه دوره بحرانی کنترل علف های هرز در دو فاصله ردیف کاشت و تاثیر آن بر تولید محصول کلزا (*Brassica napus* L.)

جعفر اصغری*، مرجان خوشنام، محمد ربیعی

به ترتیب دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانش آموخته رشته زراعت دانشگاه گیلان و مربی موسسه تحقیقات برنج کشور

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۸

چکیده

به منظور مقایسه دوره بحرانی کنترل علف های هرز در دو فاصله کشت بر تولید کلزا، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۵ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در شهرستان رشت انجام گرفت. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بر روی کلزا رقم هایولا ۴۰۱ به مرحله اجرا درآمد. دو فاکتور ردیف با فاصله کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر از هم (به ترتیب ۱۳۳ و ۶۶ بوته در متر مربع) و تیمار کنترل علف های هرز در ۲ سری بود. اولین سری تیمارها شامل رقابت (تداخل) علف های هرز با کلزا تا مراحل کوتیلدونی، ۲ برگی، ۴ برگی، ۸ برگی، گلدهی کلزا و شاهد (تداخل تمام فصل) بود که علف های هرز تا روزهای مذکور با گیاه زراعی رقابت نموده و سپس تا پایان دوره وجین شدند. سری دوم، تیمارهای حذف علف های هرز بود که تا دوره های زمانی مذکور علف‌های هرز وجین شده و پس از آن علف‌های هرزی که سبز شدند به رشد خود تا زمان برداشت کلزا ادامه داده و هیچ گونه کنترلی روی آن‌ها صورت نگرفت. پس از رسیدن مرحله محصول، هر یک از کرتها جداگانه برداشت و عملکرد دانه بر حسب درصد از تیمار شاهد کنترل تمام فصل تعیین و داده های تیمارهای رقابت و حذف به ترتیب در توابع لجستیک و گامپرتز برازش داده شدند تا دوره بحرانی کنترل علف‌های هرزکلزا به دست آید. نتایج به دست آمده اختلاف معنی داری را بین فاصله‌های کشت، تیمارهای حذف و رقابت علف های هرز و اثرات متقابل آنها از نظر صفات عملکرد دانه، بیولوژیک، و روغن و شاخص برداشت نشان دادند. بین تیمارهای حذف و رقابت علف های هرز در دو فاصله کاشت نیز از نظر صفات مذکور اختلاف بسیار معنی داری وجود داشت. با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد، در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر (تراکم ۱۳۳ بوته در متر مربع) یک دوره ۵۸ روزه بین روزهای ۲۷ تا ۸۵ پس از کاشت مصادف با مراحل سبز شدن تا ۱۰ برگی کلزا و با احتساب ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد یک دوره ۲۹ روزه بین روزهای ۳۵ تا ۶۴ پس از کاشت، مصادف با مراحل ۲ تا ۶ برگی کلزا به عنوان دوره بحرانی کنترل علف های هرز بدست آمد. در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر (تراکم ۶۶ بوته در متر مربع) نیز با احتساب ۵ درصد کاهش قابل قبول عملکرد، یک دوره ۶۳ روزه بین روزهای ۳۲ تا ۹۵ پس از کاشت یعنی بین مراحل ۲ تا ۱۰ برگی کلزا و با در نظر گرفتن ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد یک دوره ۲۷ روزه بین روزهای ۵۰ تا ۷۷ پس از کاشت، مصادف با مراحل ۴ تا ۸ برگی کلزا به عنوان دوره بحرانی کنترل علف های هرز بدست آمد. بیشترین مقدار محصول مربوط به فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر با میانگین عملکرد ۲۵۰۲/۴ کیلوگرم در هکتار بود که اختلاف بسیار معنی داری با فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر با میانگین عملکرد ۲۱۴۱ کیلوگرم در هکتار داشت.

واژه های کلیدی: فاصله کاشت، دوره بحرانی، کنترل علف های هرز، کلزا، لجستیک، گامپرتز

* Correspondence to : Jafarasghari@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کلزا یکی از گیاهان روغنی یک ساله است که پس از سویا و نخل روغنی سومین منبع تولید روغن نباتی جهان را تشکیل می دهد (Shariati, & Ghazi Shahnizadeh, 2000). روغن این گیاه در مقایسه با روغن های حاصل از دانه های روغنی مانند آفتابگردان، ذرت و سویا به دلیل میزان بالای اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول و میزان کم اسیدهای چرب اشباع شده از کیفیت تغذیه ای مطلوبی برخوردار بوده و در بسیاری از کشورهای آسیایی، اروپایی و آمریکایی به عنوان روغن خوراکی اصلی مصرف می شود (Bergland, & McKay, 1998). با توجه به نیاز شدید کشور به روعن نباتی و اهمیت کلزا به عنوان منبع مناسب برای تولید روغن، سطح کشت آن در کشور در حال گسترش بوده وهم اکنون در بسیاری از استان های کشور کشت می شود. استان گیلان نیز در حال توسعه کشت این گیاه با استفاده از زمین‌های مستعد و نیز کشت در مزارع شالیزاری بعد از کشت برنج به عنوان کشت دوم می باشد.

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز دوره ای است که باید به منظور جلوگیری از افت محصول، مزرعه عاری از هر گونه علف‌هرز نگهداری شود (Martin *et al*., 2001). عدم کنترل علف های هرز قبل و بعد از این دوره کاهشی بیش ازحد قابل قبول در محصول نخواهد داشت. با دانستن دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای هر گیاه زراعی در هر مکان، می‌توان زمان دقیق مصرف علف‌کش‌ها را تعیین نمود و از مصرف اضافی و بی‌موقع آنها که آلودگی محیط زیست را به دنبال خواهد داشت جلوگیری نمود. همچنین می توان عملیات مکانیکی کنترل علف‌های هرز مانند شخم و وجین را به حداقل رساند و از فرسایش خاک جلوگیری نمود و درمجموع هزینه های مربوطه را به حداقل ممکن رساند (Harker *et al*., 2000). روش های متداول در بررسی تعیین دوره بحرانی رقابت علف های هرز با گیاهان زراعی، استفاده از سری های افزایشی و تکیه بر وجین یا آلودگی تا مراحل خاص از رویش گیاه زراعی است (Martin *et al*., 2001). در این روش دو سری تیمار شامل تیمارهای حذف و تیمارهای رقابت علف‌های هرز تعریف می شوند. در تیمارهای حذف علف های هرز، گیاهان زراعی برای زمان های مختلف بعد از کاشت یا سبز شدن به طور کامل عاری از علف های هرز نگهداری می شوند و پس از این دوره، تا پایان دوره رشد گیاه زراعی، به علف های هرز اجازه رویش داده می شود. در حالیکه در تیمارهای رقابت بر خلاف حالت قبل برای زمان های مختف بعد از کاشت یا سبز شدن، علف‌های هرز بدون هیچ گونه کنترلی با گیاه زراعی به رشد خود ادامه می دهند و پس از آن تا پایان دوره رشد به طور کامل کنترل می گردند. عملکرد تمام تیمارها به صورت درصد نسبت به تیمار بدون رقابت تمام فصل علف هرز بیان شده و مورد ارزیابی قرار می گیرند و بدین ترتیب امکان مقایسه تیمارها با یکدیگر فراهم می گردد (Sadati, 2004). یکی از روش های متداول برای تجزیه آماری روش وایازی غیر خطی است. تابع فرم گامپرتز برای تیمار دوره های حذف علف هرز و فرم لجستیک برای دوره های رقابت علف هرز در یک محور مختصات برازش داده شده و دوره بحرانی کنترل علف های هرز با در نظر گرفتن سطح تحمل مورد نظر تعیین می شود (Harker *et al*., 2000; Knezevic *et al*., 2002). در بررسی‌های دوره بحرانی، انتخاب تیمارهای زمانی مورد بررسی درآزمایش بر اساس روزها و یا هفته‌های پس از کاشت، روزها و یا هفته های پس از سبز شدن و یا انتقال نشاها، مراحل رشد و نمو گیاه زراعی و یا علف‌هرز و درجه حرارت های تجمعی صورت می گیرد.

مطالعات متنوعی در خصوص دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز گیاهان زراعی به عمل آمد. بوورمن و همکاران (Bowerman *et al*., 1996) در بررسی تأثیر رقابت گندمک (*Stellaria media* (L.) Cyrillo)، بابونه بی بو (*Matricaria perforate*(Willd.) Pior.) و علف شیر (*Galium aparine* L.) بر رشد کلزا، دریافتند که علف شیر و بابونه بی بو به ترتیب دارای بیشترین و کمترین رقابت با کلزا هستند. مورسوین و همکاران (Morrison *et al*., 1990b) معتقد بودند که

www.SID.ir

Archive of SID

در فاصله ردیف‌های مختلف کلزا تفاوت معنی داری در پروتئین، روغن و غلظت کلروفیل دانه وجود ندارد وکلزا در تراکم‌های بالا، ساقه های باریک تولید کرده و کمتر قادر است از وزن غلاف و دانه حمایت نماید و به بیماری حلقوی سیاه خیلی حساس می شود. بلک شاو (Blackshaw *et al.*, 1987) نشان داد که با افزایش تراکم یولاف وحشی از ۱۰۰ به ۱۵۰ بوته در مترمربع کاهش عملکرد کلزا از ۳۰ به ٤۲ درصد افزایش یافت. باقرانی (Bagherani, 2000) گزارش نمود طی سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ و در متوسط تراکم ۱۵ بوته در مترمربع خردل وحشی، عملکرد کلزا رقم طلایه نسبت به شاهد کنترل ۲۱ درصد کاهش یافت. در گزارش دیگری باقرانی (Bagherani, 2001) بیان داشت که عملکرد کلزا رقم PF در ترکیبی از علف‌های هرز (۹ بوته در مترمربع خردل وحشی، ۹ بوته در مترمربع شبدر شیرین *Melilotus officinalis* (L.) Lam.) و ۱۷ بوته در مترمربع گندمک) نسبت به شاهد کنترل ۱٦ درصد کاهش یافت. این آزمایش به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز در دو فاصله ردیف کاشت و تاثیر آن بر تولید محصول و روغن کلزا اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایشی در سال ۸۵-۱۳۸٤ پس از برداشت شالی در مزارع مؤسسه تحقیقات برنج کشوردر رشت با طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ۵۱ درجه و ۳ دقیقه شرقی و ۳۷ درجه و ۱٦ دقیقه شمالی انجام گرفت. نتایج نمونه برداری پیش از اجرای آزمایش از عمق های ۳۰-۰ و ٦۰-۳۰ سانتی متری خاک نشان داد که بافت خاک لومی رسی سیلتی، با pH ۷/٦ و هدایت الکتریکی ۰/٦۳ دسی زیمنس بر مترمربع است. این خاک حاوی۰/۲٪ ازت کل بود، پتاسیم و فسفر قابل جذب آن نیز به ترتیب ۲۲٤ و ۲٦/۷ میلی گرم بر کیلوگرم بود. بعد از برداشت شالی و قبل از عملیات کاشت، آماده سازی زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان دار و دیسک زنی اول و دیسک زنی دوم عمود بر دیسک اول در ماه مهر انجام گرفت. آنگاه بر اساس برآورد و توصیه بخش آب وخاک موسسه تحقیقات برنج کشور، کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب ٦۰، ٤۰ و ٤۵ کیلو گرم در هکتار از منابع اوره، فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم به طور یکنواخت در خاک پاشیده شد. به علاوه در آغاز ساقه دهی و قبل از گلدهی نیز مقدار ٦۰ کیلو گرم در هکتار کود نیتروژن از منبع مذکور نیز به گیاه داده شد.

این آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار روی کلزا رقم هایولا ٤۰۱ در کرتهایی به ابعاد ٤×۲ متر و فواصل بین واحدهای آزمایشی ۵۰ سانتی متر و بین بلوک ها ۲ متر در در هفته دوم آبانماه اجراء شد. برای جلوگیری از غرقاب شدن مزرعه در اثر نزولات جوی خصوصاً در پاییز و زمستان در بین بلوک ها و واحدهای آزمایشی زهکش هایی ایجاد گردید. فاکتور اول را فاصله کشت در دو سطح ۱۵ و ۳۰ سانتی متر و فاکتور دوم را تیمارهای کنترل علف های هرز شامل دو دسته رقابت و حذف علفهای هرز با گیاه هر یک در ٦ تیمار تشکیل داد. تیمارهای رقابت شامل حضور علف‌های هرز از هنگام جوانه زنی تا مراحل فنولوژیک سبز شدن، دو برگی، چهار برگی، هشت برگی، ظهور جوانه گل و زمان برداشت محصول کلزا (شاهد رقابت تمام فصل) بود. در این دسته از تیمارها پس از رقابت تا مراحل زمانی یاد شده به صورت دستی وجین شدند و کرتهای آزمایشی تا پایان فصل رشد عاری از علف هرز نگه داشته شدند. در این تیمارها پس از پایان دوره رقابت و قبل از وجین هر کرت ابتدا چهار نمونه در مربعات به ابعاد نیم متری از علف‌های هرز نمونه برداری شد و پس از ثبت تعداد با قرار دادن ۷۲ ساعته در آون وزن خشک آنها تعیین شد. در تیمارهای دسته دوم (تیمارهای حذف علف‌های هرز) کلیه علف‌های هرز در طول فواصل زمانی فوق وجین شده و سپس تا پایان فصل اجازه رویش و رقابت به آنها داده شد. نمونه برداری از تیمارهای حذف علفهای هرز فقط در مراحل نهایی و قبل از برداشت انجام شد و پس از ثبت تعداد همانند نمونه های تیمارهای رقابت پس از خشکانیدن در آون توزین گردیدند.

www.SID.ir

Archive of SID

مراحل فنولوژیک مورد بررسی رشد کلزا عبارت بودند از: V_c: مرحله کوتیلدونی، V_2: مرحله ۲ برگی، V_4: مرحله ٤ برگی، V_8: مرحله ۸ برگی، F: مرحله گلدهی و C: مرحله برداشت (به ترتیب مطابق با کد ۱/۰۰، ۱/۰۲، ۱/۰٤، ۱/۰۸، ۳/۳ و ٦/۹ جدول کدبندی سیلوستر- برادلی) بود. پس از آماده شدن زمین بذر کلزا به صورت ردیفی و به فواصل ۱۵ و ۳۰ سانتی متر در اواسط آبان کشت گردید. پس از تنک کردن گیاهچه ها و رساندن فاصله بوته‌های روی ردیف به ۵ سانتی متر، تراکم های به ترتیب با ۱۳۳ و ٦٦ بوته در مترمربع فراهم شد. در اواخر خرداد پس از رسیدن محصول، متغیرهای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد و درصد روغن مورد بررسی قرار گرفت.

عملیات برداشت پس از رسیدن کلزا و زرد شدن انتهای بوته-ها و خشک شدن خورجین ها در اواخر خرداد، پس از کنار گذاشتن یک متر از ابتدا و یک متر از انتها و نیم متر از طرفین (حذف اثر حاشیه ها) با دست صورت گرفت. بوته های برداشت شده به مدت دو روز در زمین باقی ماندند تا در زیر نور آفتاب خشک شوند. رطوبت دانه ها در این هنگام به ۱۳ درصد رسید. سپس بوته ها خرمن کوبی شدند و کاه و کلش از بذر جدا گردید.

دوره بحرانی کنترل علف‌هرز یک مفهوم آماری است و بیان کننده دوره ای است که گیاه نسبت به مراحل دیگر رشد بالاترین حساسیت را بوجود علف های هرز دارد. برای تعیین این دوره معادلات و منحنی های متعددی را می توان به کار گرفت که در این مطالعه دو منحنی گامپرتز و لجستیک برازش شد. با در نظر گرفتن مقادیر ۵ و ۱۰ درصد افت عملکرد محدوده ای در اطراف محل تلاقی این دو منحنی مشخص شد که نشان دهنده دوره های بحرانی کنترل علف هرز کلزا با افت عملکردهای مذکور بود. برای رسم منحنی مربوط به تأثیر طول دوره کنترل علف هرز بر افت عملکرد، ابتدا عملکرد اقتصادی هر یک از تیمارهای حذف علف های هرز به صورت درصد از تیمار شاهد بدون رقابت علف هرز محاسبه شد، سپس از معادله گامپرتز (رابطه۱) برای رسم منحنی مربوطه استفاده شد. برای رسم منحنی مربوط به تأثیر دوره رقابت علف هرز برافت عملکرد نیز پس از محاسبه عملکرد اقتصادی تیمارهای رقابت به صورت درصد از تیمار شاهد بدون رقابت علف هرز از معادله لجستیک (رابطه ۲) استفاده گردید.

$$Y=A \exp(-(B \exp(-KT)) \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$Y=((1/((D \exp((K(T-X))+(F)))+(F-1)/F)))*100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

پس از تعیین درصد کاهش عملکرد هر یک از تیمارها از شاهد بدون علف هرز، داد ه ها با استفاده از معادلات سیگموئیدی (گامپرتز و لجستیک) با استفاده از نرم افزار Statistica برازش داده شد و با احتساب ۵ و ۱۰ درصد کاهش عملکرد قابل تحمل دوره بحرانی کنترل علفهای هرز مشخص شد. برای تجزیه آماری صفات اندازه گیری شده، از نرم افزار SAS، برای مقایسه میانگین ها از آزمون توکی و برای ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

اثر فاصله کاشت، تیمارهای حذف و رقابت علف‌های هرز و اثر متقابل آنها بر عملکرد کلزا در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). بطور کلی با افزایش طول دوره کنترل علف های هرز در تیمار های حذف علف هرز، عملکرد به طور فزاینده ای افزایش یافت. میزان این افزایش در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر بیشتر از فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر بود که نشان دهنده فشار بیشتر علف‌های هرز در فاصله ردیف کاشت۳۰ سانتی متر است. مندهام و همکاران (Mendham *et al.*,1981) معتقد بودند که عملکرد کلزا در دامنه گسترده ای از تراکم گیاهی ثابت است زیرا این گیاه قادر است تغییرات تراکم خود را جبران نماید. بدین ترتیب که گیاهان موجود در تراکم های کم با افزایش سطح برگ و تعداد خورجین بیشتر، کاهش عملکرد بذر را جبران می نمایند. ولی هنگامی که تراکم در حد بالای آن قرار می گیرد، عملکرد دانه مستقیماً با تراکم متناسب نیست و فقط مقداری از عملکرد بر اثر تراکم

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش می یابد (Morrison *et al*., 1990a). همچنین این تحقیق نشان داد که در کلزای پاییزه عملکرد مناسبتری در تراکم کمتر گیاه زراعی بدست می آید. زیرا در این حالت برگ‌های پایینی پوشش گیاهی، کمتر در سایه قرار می گیرند و بنابراین بیشتر از حد معمول توانایی رشد و توسعه دارند و زمان طولانی تری فعال باقی می مانند که این می تواند دلیلی بر بیشتر شدن میانگین عملکرد کلزا در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر باشد. با افزایش طول دوره کنترل علف هرز در تیمارهای حذف، میانگین عملکرد دانه در این تیمارها افزایش یافت که دلیل آنرا می توان به از بین رفتن رقابت بین گیاه زراعی و علف هرز بر سر استفاده از منابع رشد نسبت داد. در مقابل، در تیمارهای رقابت علف هرز با افزایش طول دوره رقابت کاهش میانگین عملکرد در تیمارهای مربوطه دیده شد (جدول ۲). این روند کاهش و افزایش عملکرد در اثر افزایش یا کاهش طول دوره رقابت با علف هرز توسط یعقوبی (Yaghobi, 2005)، فتحی (Fathi, 2004) و ساداتی (Sadati, 2004) نیز گزارش گردید.

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک یا وزن کل بوته های برداشت شده در دو فاصله کاشت کلزا اختلاف معنی داری را نشان داد و فاصله بین ردیف کاشت ۳۰ سانتی متری عملکرد بهتری از فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی متری نشان داد (جدول ۲). به علاوه، بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز و اثر متقابل آنها با فاصله کاشت نیز اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ دیده شد. بطوری که با افزایش طول دوره های عاری از علف هرز در کلزا عملکرد بیولوژیک آن روند صعودی داشت و مقدار آن در تیمار شاهد بدون علف هرز به حداکثر خود رسید (۸۳۰۷/۵ کیلو گرم در هکتار). در مقابل، با افزایش طول دوره های رقابت علفهای هرز با گیاه کلزا، مقدار عملکرد بیولوژیک روند کاهشی یافت و در تیمار شاهد رقابت تمام فصل به کمترین مقدار خود رسید (۶۸۷۳/۵ کیلوگرم در هکتار). امیر مرادی (Amirmoradi, 1999) در تحقیقات خود دریافت که با افزایش تراکم از ۸۰ به ۱۰۰ بوته در متر مربع، به علت رقابت شدید درون گروهی گیاهان بر سر نور، آب، مواد غذایی و فضا، وزن خشک بوته کاهش یافت. در حالی که در تراکم ۸۰ بوته در متر مربع به دلیل افزایش چشمگیر تعداد بوته در واحد سطح در مقایسه با تراکم های ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع عملکرد بیولوژیک بیشتر بود. شاید بتوان چنین نتیجه گرفت که با افزایش تراکم کلزا تا حد مطلوب (۸۰-۶۰ بوته در متر مربع) به علت افزایش تعداد بوته در واحد سطح، افزایش تعداد شاخه‌های فرعی و همچنین استفاده بهینه از فضا و منابع رشد توسط گیاه زراعی، وزن خشک تک بوته افزایش می یابد ولی با بیشتر شدن تراکم بوته از حد مطلوب، رقابت بین آنها بر سر استفاده از منابع رشد افزایش یافته و نتیجه آن کاهش تعداد شاخه فرعی، افزایش ارتفاع و گاهی اوقات ورس گیاه شده که در نهایت بر وزن خشک تک بوته اثر گذاشته و سبب کاهش آن گردید. لیچ و همکاران (Leach *et al*., 1999) بیان داشتند که در تراکم های کمتر از حد مطلوب و تراکم های بالاتر از حد مطلوب در کلزا، عملکرد بیولوژیک حداقل و در تراکم مطلوب، عملکرد بیولوژیک حداکثر است زیرا در تراکم مطلوب، گیاه کلزا با داشتن فضای مناسب جهت رشد، حد اکثر سرعت رشد و حد اکثر ماده خشک را نسبت به سایر تراکم ها دارد. نتایج بدست آمده از پژوهش تولیت ابوالحسنی (Tawleiat Abolhasani, 1995) نیز این مطلب را تأیید می‌کند. در این آزمایش نیز با کاهش فاصله کاشت از ۳۰ سانتی متر به ۱۵ سانتی متر احتمالاً به دلیل افزایش رقابت درون گونه ای بین بوته های گیاه کلزا، عملکرد بیولوژیک کاهش یافت. در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر، تیمار حذف علف های هرز تا مرحله گلدهی دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک و تیمار شاهد رقابت تمام فصل علف های هرز دارای کمترین عملکرد بیولوژیک بودند. در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر تیمار شاهد حذف تمام فصل علف های هرز بیشترین و تیمار حذف تا مرحله کوتیلدونی کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد روغن کلزا در تیمارهای مختلف فاصله کاشت و وجین علف های هرز

Table 1- Analysis of variance of canola seed yield, biological yield, harvest index and oil yield among different planting distances and weeding.

Source of variation	Degree of freedom	Seed yield	Biological yield	Harvest index	Oil yield
Replications	2	18414.04**	22299589.18 ns	24**	240200.04 ns
Planting distance	1	2350834.7**	712619.01*	253.12**	515281.6**
Weeding treatments	11	2591673.9**	1891144.89**	276.67**	474149.2**
Contrast	1	2137622.72**	3818466.12**	91.125**	164833.6**
Interaction effects	11	130384.6**	431200.8**	6.034**	14780.7**
Experimental error	46	9023.32	143008.02	0	0.039
Correlation variation	-	4.09	4.87	0	0.02

Ns,*,** no significant and significant at 5 and 1% levels, contrast=treatment vs competition

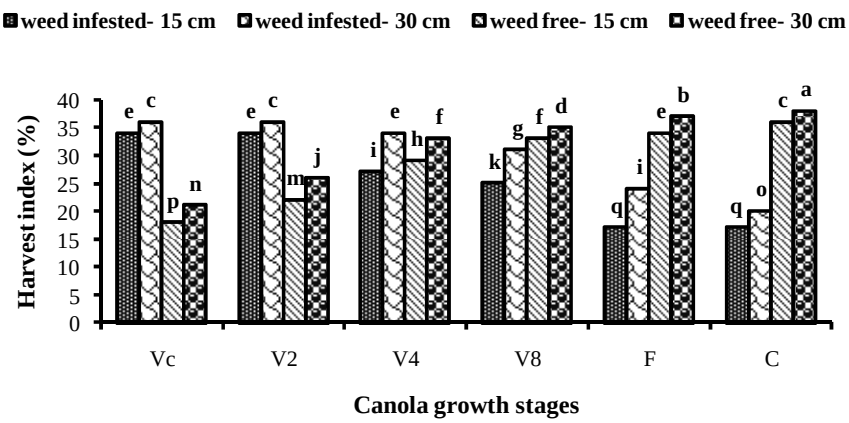
شاخص برداشت

شاخص برداشت که بیان کننده نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی (دانه) و عملکرد بیولوژیک است در فاصله های مختلف کاشت و همچنین بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز و اثر متقابل آنها در سطح ۱٪ معنی دار شد. اگر چه فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر دارای میانگین عملکرد اقتصادی و بیولوژیک بیشتری نسبت به فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی متر بود، چون روند افزایش عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک بیشتر بود، در نتیجه شاخص برداشت هم در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر بیشتر شد (جدول ۲). این نتایج با یافته های امیرمرادی (Amirmoradi, 1999) و تولیت ابوالحسنی (Tawleiat Abolhasani, 1995) مبنی بر بیشتر بودن شاخص رشد در فاصله ردیف کاشت بزرگتر همخوانی داشت. در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر کلزا (شکل ۱)، بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار حذف تمام فصل علف هرز بود که علت آن را می توان به عملکرد اقتصادی خیلی بالای این تیمار نسبت به سایر تیمارها نسبت داد. کمترین شاخص برداشت نیز مربوط به تیمارهای رقابت تمام فصل علف هرز و رقابت تا مرحله گلدهی بود که اختلاف این تیمارها با سایر تیمارها همانند عملکرد اقتصادی آنها معنی دار بود. در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر تیمار حذف تمام فصل علف های هرز دارای بیشترین شاخص برداشت و تیمار رقابت تمام- فصل علف هرزدارای کمترین شاخص برداشت بود.

در مقایسه بین تیمارهای حذف و رقابت علف های هرز در دو فاصله کاشت، تیمار شاهد حذف تمام-فصل علف های هرز در فاصله ۳۰ سانتی متر دارای بیشترین شاخص برداشت و تیمار شاهد رقابت تمام- فصل علف هرز و رقابت تا مرحله گلدهی در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر دارای کمترین شاخص برداشت بودند. اختلاف موجود بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز با نتایج یعقوبی (Yaghobi, 2005) و ساداتی (Sadati, 2004) مطابقت داشت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- شاخص برداشت کلزا در تیمارهای حذف و رقابت علف های هرز در فاصله های کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر.

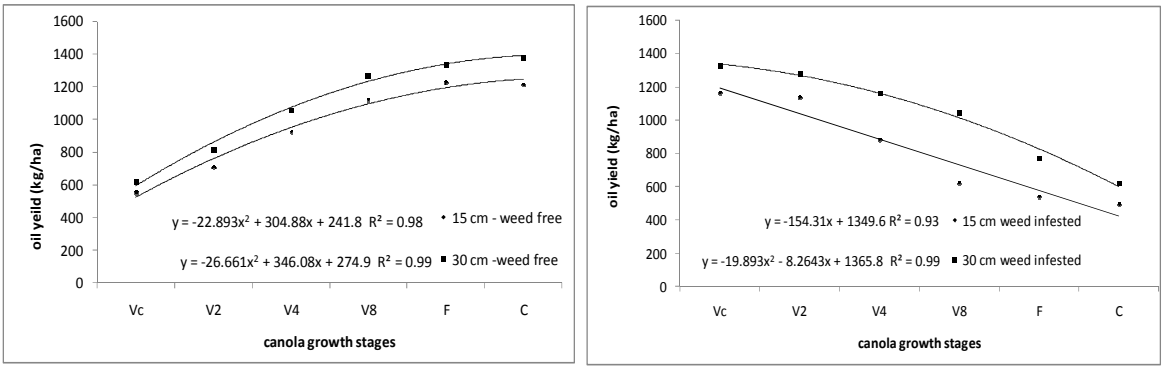
Figure 1- Harvest indices of canola in weed infested and weed free treatments at 15 and 30 centimeter planting distances. (Vc= cotyledon stage, V2= 2 leaf stage, v4= 4 leaf stage, v8= 8 leaf stage, F= flowering stage, and C= harvesting stage)

عملکرد روغن

نتایج این بررسی نشان داد که بین فاصله کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر از نظر عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت (جدول ۱). همچنان که در جدول ۲ آمده است فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر با میانگین عملکرد روغن ۱۰٤٥/۷ کیلوگرم در هکتار دارای برتری معنی داری نسبت به فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر با میانگین عملکرد روغن ۸٥٥/٥ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به اینکه عملکرد روغن از عملکرد دانه و درصد روغن حاصل می شود با معنی دار نشدن درصد روغن بین تیمارها، عملکرد روغن تحت تأثیر مستقیم عملکرد دانه قرار گرفت به طوری که همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه و عملکرد روغن بدست آمد. همبستگی بین این دو صفت در کلزا توسط برخی محققین گزارش شده است (Rashed Mohassel, 1994 & Yaghobi, 2005). بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز و اثر متقابل آنها با فاصله کاشت از لحاظ عملکرد روغن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود داشت. در بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز تیمارهایی که دارای بیشترین عملکرد دانه بودند بالاترین عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند به گونه ای که تیمار شاهد حذف تمام فصل علف‌هرز در فاصله کشت ۳۰ سانتی متر با میانگین عملکرد دانه ۲۹۰۲/٦ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین و تیمار شاهد رقابت تمام فصل علف‌هرز در فاصله کشت ۱۵ سانتی متر با میانگین عملکرد دانه ۱۱۷۰/۳ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین میانگین عملکرد روغن در بین تیمارهای حذف و رقابت علف هرز بودند. اگر چه منحنی های روند عملکرد روغن در تیمارهای حذف علف‌های هرز در دو فاصله کشت شبیه هم بودند ولی فاصله کشت ۳۰ سانتی متر همواره مقدار روغن بیشتری از فاصله کشت ۱۵ سانتی متر تولید نمود. با افزایش مدت کنترل علف‌های هرز در هر دو فاصله کاشت، روند تولید روغن صعودی بود، بطوریکه بیشترین مقدار روغن در هر تیمار شاهد تمام کنترل بدست آمد (شکل ۲). روند تولید روغن در تیمارهای رقابت علف‌های هرز در هر دو فاصله کشت نزولی بود و کمترین مقدار روغن در تیمار های رقابت تمام فصل علف‌های هرز بدست آمد. در اینجا نیز مقدار تولید روغن در تیمارهای فاصله کشت ۳۰ سانتی متر بیشتر از فاصله کشت ۱۵ سانتی متر بود. زیرا گیاه کلزا در فاصله کاشت بیشتر، فقط از رقابت با علف‌های هرز تاثیر می پذیرد در حالی که در فاصله کشت کمتر علاوه بر رقابت بین گونه ای از رقابت درون گونه ای هم آسیب می بیند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- مقایسه عملکرد روغن کلزا در تیمارهای حذف و رقابت علف هرز در فاصله های کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر

Figure 2- Oil yield comparison of weed free and weed infested rapeseed at 15 and 30 cm planting distances. (Vc= cotyledon stage, V2= 2 leaf stage, v4= 4 leaf stage, v8= 8 leaf stage, F= flowering stage, and C= harvesting stage)

علف های هرز

چرخه رویشی و زایشی کلزا به عنوان کشت دوم پس از برنج از پاییز شروع و در بهار به اتمام می رسد. بنابراین، در این دوره با دو ترکیب گونه‌ای علف های هرزی پاییزه و بهاره رقابت می‌کند. مهمترین علف‌های هرز پاییزه در این آزمایش عبارت بودند ازچمن جویباری (*Catabrosa aquatic* (L.) Beauv.)، آلاله (*Ranunculus bulbosus* L.)، یونجه چند شکلی (*Medicago polymorpha* L. *var. vulgaris* (Benth.) *Shinners*) و برنج (*Oryza sativa* L.). در هنگام برداشت، علف‌های هرز بهاره شامل پیر بهار کانادایی (Conyza *Canadensis* (L.) Cronq.)، گندواش (*Artemisia annua*) و ترشک (*Rumex crispus* L.) چشمگیر بود. به علت کم بودن تعداد علف های هرز بهاره همه آنها با هم شمارش شدند.

تعداد علف هرز در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متری

تعداد علف های هرز در تیمارهای حذف و رقابت و درصد نسبی تراکم آنها در تیمارهای رقابت در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر در شکل ۳ آمده است. علف های هرز کلزا اعم از چمن جویباری، یونجه ،آلاله و برنج همزمان با گیاه زراعی سبز شدند، و با رشد کلزا تعداد آنها نیز افزایش یافت. از آنجایی که برنج در مراحل اولیه رشد خود شباهت بسیار زیادی به چمن جویباری دارد و تشخیص این دو کار بسیار مشکل است لذا تعداد این دو گیاه در مراحل اولیه رشد با هم شمارش شدند. در ادامه فصل رشد با سرد شدن هوا به دلیل عدم مقاومت برنج به سرما، این گیاه از بین رفت. افزایش تعداد علف های هرز از مرحله ۸ برگی (V_8) به بعد روندی نزولی

پیدا کرد که این را می‌توان به شدت یافتن رقابت (بین علف های هرز با یکدیگر و گیاه زراعی با علف هرز) و کاهش منابع رشد نسبت داد (Fathi, 2004; Yaghobi, 2005). احتشامی و چائیچی (Ehtashami, & Chaeechi., 2001) گزارش کردند که تراکم کل علف های هرز در طول دوره رقابت در سویا روند نا منظمی را از خود نشان داد به طوری که تا مرحله سه برگی تراکم علف های هرز افزایش معنی داری داشت اما بعد از این مرحله تراکم آنها به طور معنی داری کاهش یافت.

با افزایش تعداد روزهای رقابت و پیشرفت فصل رشد، تعداد کل علف های هرز افزایش یافت به طوری که ۸۰ روز پس از کاشت (مرحله ۸ برگی–V_8) به بیشترین مقدار خود یعنی ۷۸ بوته در متر مربع رسید و بعد از آن در مراحل بعدی نمو کلزا در مرحله گلدهی (F) به ۶۵ بوته در متر مربع و ۲۰۰ روز پس از کاشت (مرحله برداشت– C) مقدار آن به ۵۱ بوته در متر مربع کاهش یافت (شکل ۳–الف). دلیل این کاهش می‌تواند اختلاف بین میزان آلودگی طبیعی کرتها، خودکنترلی علف های هرز در اثر تراکم زیاد آنها و کاهش شدید منابع رشد باشد. تیمارهای عاری از علف های هرز تا پایان دوره های تعیین شده وجین شده و سپس تا مرحله برداشت به حال خود رها شدند تا علف های هرز سبز شده و با گیاه کلزا

www.SID.ir

Archive of SID

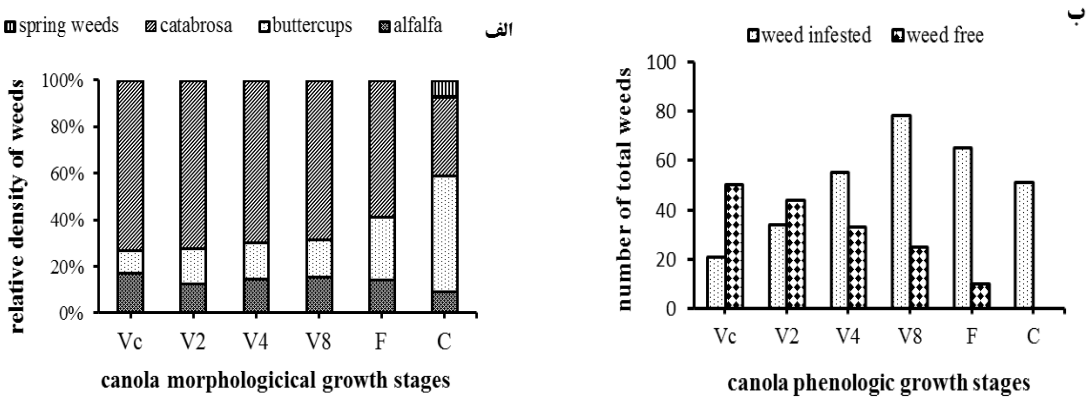
رقابت نماید. با افزایش تعداد روزهای عاری از علف هرز، تعداد علف های هرز ناشی از رویش دوباره (شمارش شده در مرحله برداشت) روند کاهشی نشان داد. شکل -۳ب نسبت هر یک از علف های هرز را از جمعیت کل علف های هرز در هر مرحله رشد گیاه نشان می دهد. هر چه بر تعداد روزهای عاری از علف‌های هرز افزوده می گردد به همان نسبت بر تعداد روزهای باقی مانده تا رسیدن گیاه زراعی به مرحله برداشت کم می شود و بنابراین فرصت رویش مجدد علف‌های هرز نیز کاسته می شود. همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود چمن و برنج با دامنه (۷۳/۱٪ – ۵۵) دارای بیشترین درصد تراکم در بین کل علف های هرز، بعد از آن، یونجه با دامنه (۱۲/۵٪ – ۱۷/۱) و آلاله با دامنه (۲۰٪ – ۹/۸) دارای مقام‌های دوم و سوم بودند. علف های هرز بهاره نیز در هنگام برداشت ۱۱/۶٪ از جمعیت کل علف‌های هرز را تشکیل می‌دادند. تراکم پایین جمعیت علف‌های هرز بهاره به دلیل رسیدن زود هنگام کلزا (قبل از اتمام دوره رویش علف های هرز بهاره بود.

جدول۲- مقایسه میانگین صفات گیاه کلزا در تیمارهای مختلف فاصله کاشت و وجین علف هرز

Table 2- Mean comparison of canola yield characteristics at different planting distance and weeding.

Characteristics /treatments	Seed yield (kg/h)	Biological yield (kg/h)	Harvest index	Oil yield (kg/h)	Oil percentage
Planting distance					
A1:15cm	2141 b	7569.5 b	27.1 b	855.5 b	42.6a
A2:30 cm	2502.4 a	7858.4 a	30.9 a	1045.7 a	42.7a
Weed treatments					
B1:weed free up to germination (Vc)	1361.3 g	7042 c	19.5 j	588.5 k	43a
B2:wf up to 2 leaf stage (V2)	2200.1 d	8383.5 a	24 h	763.5 i	42.5a
B3:wf up to 4 leaf stage (V4)	2526 c	7941.7 ab	31 e	973 g	42.83a
B4:wf up to 8 leaf stage (V8)	2834.1 b	8017.5 ab	34 d	1198.5 e	42.33a
B5:wf up to flowering (F)	2996.6 ab	8243.5 a	36 b	1285.5 b	42.5a
B6:Control (weed free) (C)	3046 a	8307.5 a	36.5 a	1298.5 a	42.66a
B7:weed infested up to germination (Vc)	2951 ab	8271 a	35 c	1247.5 c	42.33a
B8:wi up to 2 leaf stage (V2)	2830.1 b	7910.5 ab	35 c	1209.5 d	42.83a
B9:wi up to 4 leaf stage (V4)	2374.1 cd	7863.5 ab	30.5 f	1024.5 f	43.16a
B10:wi up to 8 leaf stage (V8)	1954.5 e	7281 bc	28 g	833.5 h	42.83a
B11:wi up to flowering (F)	1574.5 f	6972.5 c	20.5 i	657.5 j	42.83a
B12:Control (weed infested) ©	1311.5 g	6873.5 c	18.5 k	561.5 l	42.83a

Numbers followed by the same letters in a column show no significantly different (p<%5, Toky,s test)



شکل ۳- الف – درصد نسبی تراکم علف های هرز در تیمارهای رقابت در فاصله ۱۵ سانتی متر ب- تعداد علف های هرز در مترمربع در تیمارهای حذف و رقابت. (اسامی انگلیسی علف‌های هرز بهاره، آلاله، یونجه و چمن به ترتیب: spring weeds، butter cups، alfalfa و catabrosa است.)

Figure 3- A- Number of weeds per square meter in weed infested and weed free treatments, B- Relative density of weeds at 15 cm distances. (Vc= cotyledon stage, V2= 2 leaf stage, v4= 4 leaf stage, v8= 8 leaf stage, F= flowering stage, and C= harvesting stage)

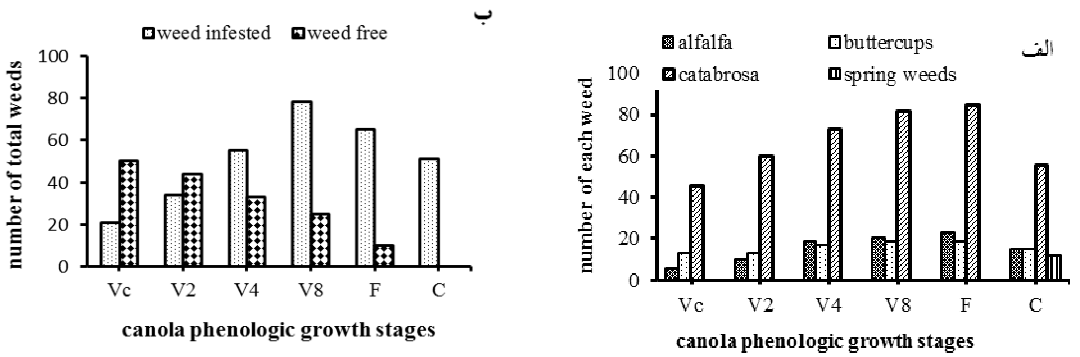
www.SID.ir

Archive of SID

تعداد علف های هرز در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر

ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر نیز مانند فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر بود وعلف هرز غالب آن چمن بود ولی برخلاف فاصله کاشت قبلی از مرحله سبز شدن تا مرحله ٤ برگی (V4) آلاله و از مرحله ۸ برگی (V8) تا برداشت یونجه حائز مقام دوم از لحاظ تعداد علف هرز را دارا بود (شکل ٤-الف). تعداد علف های هرز یونجه و آلاله تا مرحله گلدهی (F) با سرعت کمی افزایش یافت. در مرحله برداشت (C) بنا به دلایلی که در مورد فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر ذکر شد تعداد هر یک از علف های هرز کاهش یافت. همچنین در این مرحله تعدادی علف هرز بهاره در جمعیت کل علف های هرز دیده شد که تعداد آن نسبت به علف های هرز پاییزه کمتر بود. یعقوبی نیز در آزمایش خود کاهش تعداد علف‌های هرز را از مرحله گلدهی تا برداشت در کلزا با دلایل مشابهی گزارش کرد (Yaghobi, 2005).

در فاصله ۳۰ سانتی متر بر خلاف فاصله ۱۵ سانتی متر، تعداد کل علف های هرز تا مرحله گلدهی (F) افزایش یافت ولی از مرحله گلدهی (F) تا برداشت (C) از تعداد کل علف های هرز کاسته شد در حالی که در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر افزایش تعداد علف هرز تا مرحله ۸ برگی مشاهده شد و بعد از آن روند سیر نزولی پیدا کرد. شاید دلیل افزایش تعداد علف های هرز تا مرحله گلدهی (F) در فاصله ۳۰ سانتی متر، کمتر بودن تراکم گیاه زراعی در این فاصله نسبت به فاصله ۱۵ سانتی متر باشد که سبب دیرتر بسته شدن سایه انداز گیاه کلزا شده در نتیجه علف های هرز فرصت بیشتری برای رشد و گسترش یافتند.



شکل ٤- الف- تعداد کل علف های هرز به تفکیک نوع در تیمار رقابت، ب- تعداد کل در مترمربع در تیمارهای حذف و رقابت علف هرز در فاصله ۳۰ سانتی متر

Figure 4- A- Total number of each weed in infested treatment, B- Total number of weeds per square meter in weed infested and weed free treatments at 30 cm distance. (Vc= cotyledon stage, V2= 2 leaf stage, v4= 4 leaf stage, v8= 8 leaf stage, F= flowering stage, and C= harvesting stage)

مقایسه روند تغییر وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای رقابت علف های هرز در هر دو فاصله های کشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر نشان می دهد که که بیشترین وزن علف‌های هرز بین مرحله ۸ برگی و به گل نشستن کلزا بوده و پس از این دوره، هر دو دسته دارای روند روند کاهشی بودند (شکل ۵). در حالی که روند تغییر وزن علف‌های هرز در تیمارهای رقابت هر دو فاصله کاشت متناسب با منحنی درجه دوم بود، این تغییرات در تیمارهای حذف علف‌های هرز بصورت خطی و کاهنده بود. به عبارت دیگر، با افزایش دوره های حذف علف‌های هرز از زمان سبز شدن کلزا، مدت زمانی که امکان رویش مجدد آنها پس از این دوره ها تا هنگام برداشت محصول باقی می‌ماند کاسته شده و وزن خشک آنها نیز کاهش یافت.

تعداد کل علف های هرز (مقایسه شکل ۳ ب با شکل ٤ ب) و نیز وزن خشک علف‌های هرز (شکل ۵) در فاصله کشت ۳۰ سانتی متری بیشتر از فاصله کشت ۱۵ سانتی متر بود که دلیل آن را می‌توان به امکان رویش تعداد بیشتر علف های هرز درفاصله ۳۰ سانتی متر نسبت به فاصله کشت ۱۵ سانتی

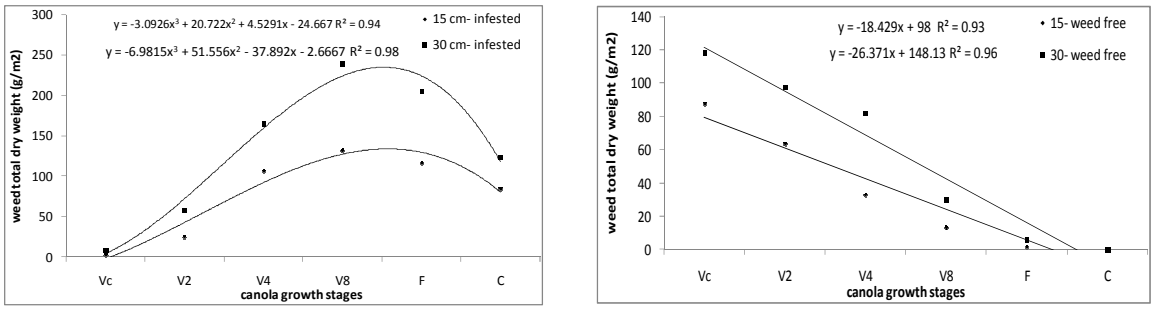
www.SID.ir

Archive of SID

متر دانست. رقابت کمتر بر سر استفاده از منابع به دلیل کمتر بودن تراکم گیاه زراعی نسبت داد.

دوره بحرانی کنترل علف هرز

دوره بحرانی کنترل علف های هرز در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر با احتساب ۵٪ کاهش مجاز عملکرد در فاصله زمانی ۲۷ تا ۸۵ روز پس از کاشت یعنی در مراحل سبز شدن تا ۱۰ برگی کلزا و با احتساب ۱۰ ٪ کاهش مجاز عملکرد در فاصله زمانی ۳۵ تا ٦٤ روز پس از کاشت، مصادف با مراحل ۲ برگی تا ٦ برگی کلزا تعیین گردید (شکل ۵-الف). در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر دوره بحرانی کنترل علف هرز با احتساب ۵ ٪ کاهش مجاز عملکرد در فاصله زمانی ۳۲ تا ۹۵ روز پس از کاشت یعنی در مراحل ۲ برگی تا ۱۰ برگی و با احتساب ۱۰ ٪



شکل ۵- مقایسه وزن خشک علف های هرز در دو فاصله کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر در تیمارهای رقابت و حذف علف هرز در مراحل مختلف رشد کلزا.

Figure 5- Comparison of weeds dry weight in weed free and weed infested rapeseed in different growth stages with 15 and 30 cm planting distances. (Vc= cotyledon stage, V2= 2 leaf stage, v4= 4 leaf stage, v8= 8 leaf stage, F= flowering stage, and C= harvesting stage)

کاهش مجاز عملکرد در فاصله زمانی ۵۰ تا ۷۷ روز پس از کاشت یعنی مصادف با مراحل ٤ برگی تا ۸ برگی کلزا به دست آمد (شکل ۵-ب). در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر به دلیل افزایش تراکم گیاهی، کلزا زودتر وارد مراحل رشد و نمو شد و طول دوره رشد نیز در این فاصله کوتاهتر از فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر بود (طول دوره رویش، از کاشت تا برداشت، در فاصله ۱۵ سانتیمتر ۱۸۸ روز و در فاصله ۳۰ سانتی متر ۲۰۰ روز بود). تأثیر تراکم بر مراحل فنولوژیک رشد گیاه کلزا توسط امیر مرادی (Amirmoradi, 1999) و تولیت ابوالحسنی (Tawleiat Abolhasani, 1995) نیز بررسی شده و گزارشات مشابهی مبنی بر کوتاهتر شدن دوره رشد بر اثر افزایش تراکم گیاه زراعی توسط آنها ارائه شده است. با توجه به اینکه یکی از عوامل مؤثر در تعیین دوره بحرانی کنترل علف هرز، تراکم علف هرز می باشد، افزایش تراکم علاوه بر اینکه طول دوره بحرانی کنترل را متأثر می سازد، سبب شروع زودتر آن نیز می گردد. به علاوه، با افزایش تراکم گیاه زراعی، دوره بحرانی کنترل علف های هرز زودتر فرا رسیده و طول این دوره نیز کوتاه تر می شود چنانکه مولوگتا و بوربوم (Mulugeta & Boerboom, 2000)، مورفی و همکاران (Murphy *et al*., 1996) و تاج- گوپتا (Taj-Gupta, 2000) در تحقیقات خود بر روی سویا و ذرت به این نتیجه رسیدند.

جدول ۳- مقادیر برآورد شده ضرایب برای تابع گامپرتز بر مبنای روزهای پس از کاشت در فاصله های کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر

Table 3- The estimated coefficients for Gomprtz equation based on days after planting at 15 and 30 cm planting distances.

Coefficient	A	B	K	Correlation coefficient
Estimated amount of variables in 15 cm planting distance	100.2717	0.771708	0.030287	0.96
Estimated amount of variables in 30 cm planting distance	0.0240827	0.9815565	104.6414	0.97

Y= Yield(%compare to weed free control), A= Maximum Yield(% compare to weed free control), T= Duration of weed control after planting

B,K=constant values

www.SID.ir

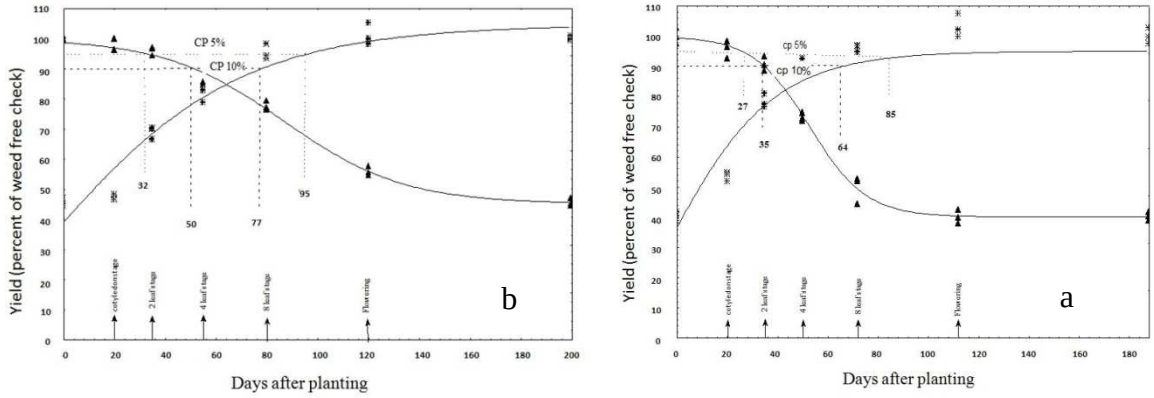
Archive of SID

جدول ٤- مقادیر برآورد شده ضرایب برای تابع لجستیک بر مبنای روزهای پس ازکاشت در فاصله های کاشت ۱۵ و ۳۰ سانتی متر

Table 4- The estimated coefficients for Logistic equation based on days after planting at 15 and 30 cm planting distances.

Coefficient	F	K	D	X	Correlation coefficient
Estimated amount of variables in 15 cm planting distance	1.664311	0.074152	2.502430	63.20	0.97
Estimated amount of variables in 30 cm planting distance	1.826187	0.042506	2.193853	90.86	0.97

Y=Yield, T= Competition duration with weeds after planting (day), X=Turning point (days) D, X.F= Constant values



شکل ۵- الف- دوره بحرانی کنترل علف های هرز در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر، ب - منحنی دوره بحرانی کنترل علف های هرز در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر.

Figure 5- (a) The critical period of weed control at 15 cm planting distanced, (b)- the critical period of weed control at 30 cm planting distance.

نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر به علت کاهش تراکم علف هرز هم چنین افزایش تراکم گیاه زراعی که در نتیجه سبب زودتر بسته شدن سایه انداز کلزا شد، دوره بحرانی کنترل علف هرز نسبت به فاصله ۳۰ سانتیمتر زودتر شروع شد. طول دوره بحرانی نیز در این فاصله، با احتساب ۵ ٪ کاهش مجاز عملکرد، نسبت به فاصله کاشت ۳۰ سانتیمتر کوتاهتر بود و با احتساب ۱۰ ٪ کاهش مجاز عملکرد طول دوره بحرانی در فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر طولانی تر از طول دوره بحرانی کنترل علف های هرز در فاصله کاشت ۱۵ سانتی متر بود. بر این اساس در صورتی که هیچ گونه عملیاتی برای حذف علف های هرز در این دوره صورت نگیرد، افت عملکرد بیشتر از حد پیش بینی شده خواهد بود. البته بروز چنین نتیجه ای تا حد زیادی به تنوع و فراوانی گونه های علف هرز موجود در مزرعه دارد.

در آزمایشی که به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل خردل وحشی در کلزا در گرگان انجام گرفت، وجود یک دوره بحرانی بین مرحله ۵-۲ برگی (با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش عملکرد مجاز) و بین مرحله ۵-۳ برگی (با در نظر گرفتن ۱۰٪ کاهش عملکرد مجاز) برای کنترل این علف هرز تعیین گردید(ساداتی، ۲۰۰٤). نتایج آزمایش فتحی نیز حاکی از وجود یک دوره بحرانی ۳٤ روزه از مرحله ساقه رفتن تا شروع غلاف بندی (با ۱۰٪ کاهش عملکرد مجاز) برای کنترل علف های هرز کلزا در اهواز بود. مایلر (Miller, 2001) معتقد بود کلزا باید تا مرحله ٤ تا ٦ برگی برای جلوگیری از کاهش ۱۰ درصدی عملکرد بدلیل رقابت، بدون علف هرز نگه داشته شود. وان آکر (Van Acker, 2000) نیز گزارش نمود که کلزا باید تا مرحله ٤ تا ٦ برگی عاری از علف هرز باشد. او همچنین معتقد بود که دوره بحرانی عاری از علف هرز به نوع، تراکم و زمان سبز شدن علف های هرز آلوده کننده و

www.SID.ir

Archive of SID

تاریخ کاشت محصول نسبت به زمان سبز شدن علف هرز بستگی دارد. گونه علف هرز غالب در این آزمایش چمن جویباری بود که با وجود داشتن ریزوم و قدرت تکثیر بالا، به علت ارتفاع کم و سرعت رشد کمتر نسبت به کلزا نتوانست بعد از بسته شدن سایه انداز گیاهی کلزا با آن رقابت کند. در بهار نیز با ورود کلزا به مرحله زایشی و تولید ساقه گل دهنده، ارتفاع گیاه زراعی افزایش قابل توجهی یافت و به طور کامل روی علف های هرز سایه اندازی کرد. گونه های علف هرزی که در بهار سبز شدند، به علت سایه اندازی کلزا و کمبود نور نتوانستند به قدر کافی رشد کرده و ایجاد مشکل نمایند. رشد علف های هرز پاییزه هم تحت تأثیر سایه اندازی کلزا کاهش شدیدی پیدا کرد. بنابراین، وجود علف های هرز در بهار باعث کاهش عملکرد نمی شود زیرا کلزا با تولید یک کنوپی قدرتمند و ایجاد سایه اندازی بر علف های هرز مانع از رشد آنها می شود.

منابع

Amirmoradi, S. 1999. Effects of plant density on yield, yield components and some growth characteristics of canola. M.Sc. Thesis, Department of Agronomy, College of Agriculture, University of Guilan. (In Persian with English summary).

Bagherani, N. 2001. Testing several new canola herbicides with emphasize on charlock. Annual report. Gorgan plant pest and disease Research Department. (In Persian with English summary).

Bagherani, N. 2000. Chemical weed control in canola farms with emphasize on cruciferae family. Annual report. Gorgan plant pest and disease Research Department. .(In Persian with English summary).

Bergland, D. R. and McKay, K. 1998. Canola Production. North Dacota State University Press.

Blackshaw, R. E. and Anderson, G.W. and Dekker, J. 1987. Interference of (*Sinapis arvensis* L.) and *Chenopodium album* L. in spring rapeseed (*Brassica napus* L.) Weed Res. 27: 207- 213.

Bowerman, P., Lutman, P. J. W., Palmer, G. M. and Whytock, G.P. 1996. Weed control requirements of oilseed rape under the reformed CAP. Weed Abstr. 45: 47(337).

Ehtashami, S. and Chaeechi, M. R. 2001. Effect of time of hand weeding on species complex, density, and dry weight of weeds in canola (*Brasica napus*). Iranian J. of Agric.32:25-30. (In Persian with English summer)

Fathi, Gh. A. 2004. Critical period of weed control in canola. The 8th Iranian Agronomy and Plant protection Congress. 284.p. (In Persian with English summary).

Harker, K. N., Blackshaw, R. E. and Dayton, G.W. 2000. Time of weed removal for canola. Ecological Res. 15: 323-327.

Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E. E., Vanaker, R.C. and Lindquist, J. L. 2002. Critical period of weed control: the concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773-786.

Leach. J.E., Stevenson- Rainbow, A.J. and Mullen, A. 1999. Effects of high plant population on the growth and yield of winter oilseed rape. J. Agric. Sci. 132: 173-180.

Martin, S.G., Van Acker, R.C. and Friesen, L.F. 2001. Critical Period of weed control in spring canola. Weed Sci. 49: 326-333.

Mendham, N. J., Shipway, P.A. and Scott, R.K. 1981. The effects of seed size, autumn nitrogen and plant population density on the response to delayed sowing in winter oil seed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. Camb. 96:417-428.

Miller, M. 2001. Determination of canola stands by hoop Method. Field Crop Res. 78:41-43.

Morrison, M. J., Mcverry, P.B. and Scarth, R. 1990a. Effect of altering plant density on growth characteristics of summer rape. Can. J. Plant Sci. 70: 139- 49.

Morrison, M. J., McVetty, P. B. E and Scarth, R. 1990b. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in Southern Monitoba. Can. J. Plant Sci. 70: 127-137.

Mulugeta, D. and Boerboom, C. M. 2000. Critical time of weed removal in glyphosate- resistant Glycine max. Weed Sci. 48: 35-42.

Murphy, S.D., Yakuba, Y., Weise, S. F. and Swanton, C.J. 1996. Effect of Planting Patterns and inter row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. Weed Sci. 44:856-870.

Rashed Mohassel, M., Rahimian, H. and Banayan, M. 1994. Applied Weed Science.(Translate). Mashhad Jihad Daneshgahi Press. 304 p. (In Persian with English summary).

www.SID.ir

Archive of SID

Sadati, S. M. 2004. Evaluation of critical period of charlock weed control in canola. . M.Sc. Thesis, Department of Agronomy, College of Agriculture and Natural resources, University of Gorgan. (In Persian with English summary).

Shariati, Sh. and Ghazi Shahnizadeh, P. 2000. The canola. Collections. Agricultural-Education-Press. 81p. (In Persian with English summary).

Taj-Gupta, O. P. 2000. Effects of weed control in difference phonological stages of soybean. Weed Res. 3:111-118.

Tawleiat Abolhasani, M. 1995. Effect of planting density and orientation on agronomy and quality characteristics of winter canola. . M.Sc. Thesis, in Agronomy, College of Agriculture, University of Tarbiyet Modarres. (In Persian with English summary).

Van Acker, R. C. 2000. Critical period of weed control in canola. Agri-Food Research & Development initiative. 98-112.

Yaghobi, S. R. 2005. Evaluation of critical period of weed control in Western Tehran. . M.Sc. Thesis, Department of Agronomy, College of Agriculture, University of Mazendran, Sari. (In Persian with English summary).

www.SID.ir

Archive of SID

Comparison of Critical Period of Weed Control in Two Planting Distances on Yield of Canola (*Brassica napus* L.)

Jafar Asghari[1], Marjan Khoshnam[1], Mohammad Rabiei[2]

[1]Department of Agronomy and Pant breeding University of Guilan, [2] Rice Research Institute of Iran

Abstract

To determine the critical period of weed control of two planting distances on canola yield, a factorial design with 3 replications was conducted using Hayola 401 variety, in paddy field of Rice Research Institute of Iran (RRII) in Rasht, during cropping season of 2006. *Planting distances* (15 and 30 cm) and *hand weedings* (12 treatments in two sets) were the two factors of the experiment. The hand weeding treatments were in two sets, the first set was weed free periods including cotyledon stage, 0, 2, 4, 8 leaf stages and flowering stage. The second set of hand weeding treatments was weed infested periods including cotyledon stage, 0, 2, 4, 8 leaf stages and flowering stage. The two sets of hand weeding treatments were fitted to Logistic and Gompertz functions to determine the critical period of weed control in this plant. Results showed that the effect of planting distances of canola, treatments of weeding, among weeded and unweeded treatments, and their interactions were significant on grain yield, biological yields, oil production and harvest index. There were significant differences between weed infested and weed free treatment in oil yield, grain and biological yields in each planting distances. The 30 cm planting distances had significantly higher grain yield (2502.4 kg/h) than 15 cm planting distances (2141 kg/h). The critical period of weed control for 15 cm distance was between 27 and 85 days after planting (DAP) (emergence to 10-leaf stage), and between 35 to 64 DAP (2-6 leaf stages), using 10 and 5% acceptable yield reduction, respectively. In 30 cm planting distances, these periods were between 32 and 95 DAP (2-10 leaf stages) and 50 to 77 DAP (4-8 leaf stages) using 10 and 5% acceptable yield reduction, respectively.

Key words: Planting distances, Critical period, Weed control, Canola, Logistic, Gompertz

www.SID.ir