بررسی ارزیابی فلور، خسارت و تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز در گیاه کاملینا (*Camelina sativa L. Crantz*) در شهرستان مانه و سملقان

مهدی محمدی[۱]، علیرضا دادخواه[۲*] و رضا رضوانی[۳]

۱، ۲ و ۳) گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.

نویسنده مسئول[*]:dadkhah@um.ac.ir

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

تاریخ دریافت:۱۴۰۳/۰۲/۰۲ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲**

چکیده

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه مانه و سملقان استان خراسان شمالی انجام شد. تیمارهای آزمایش در دو گروه جداگانه قرار داده شدند: گروه اول شامل تیمارهای تداخل علف‌های هرز از ابتدای فصل رشد تا پایان مراحل رشدی دو برگی، چهار برگی، شش برگی، هشت برگی، ابتدای گلدهی، ابتدای میوه دهی و پس از هر مرحله علف‌های هرز، وجین شدند. گروه دوم از تیمارهای عدم تداخل علف‌های هرز، شامل وجین دستی علف‌های از ابتدای فصل رشد تا پایان مراحل رشدی دو برگی، چهار برگی، شش برگی، هشت برگی، ابتدای گلدهی، ابتدای میوه‌دهی و پس از آن عدم کنترل علف‌های هرز بود. نتایج این تحقیق نشان داد با کاهش شاخص سطح برگ گیاه کاملینا و به تبع آن، کاهش تولید ماده خشک تولید شده در اثر رقابت علف‌های هرز، اجزای عملکرد و عملکرد نیز تحت تأثیر قرار گرفتند. بیشترین تعداد غلاف در بوته (۱۳۵/۷ غلاف در بوته) در تیمارهای تداخل علف هرز تا دو برگی و کمترین تعداد غلاف در بوته (۹۵ غلاف در بوته) در مراحل تداخل تا ابتدای میوه‌دهی به‌دست آمد. بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱۲/۹۳ دانه در غلاف) و وزن هزار دانه (۰/۸۹۳ گرم) در تیمار تداخل تا دو برگی گیاه کاملینا و کمترین آن‌ها به ترتیب ۹/۹۹ دانه در غلاف و ۰/۸۹ گرم در تیمارهای تداخل تا ابتدای میوه‌دهی به‌دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که افزایش طول دوره عاری از علف‌های هرز (دوره کنترل علف هرز) سبب افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک شد.

واژه‌های کلیدی: دوره بحرانی علف‌های هرز، علف هرز، عملکرد دانه و کاملینا.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

مقدمه

رشد جمعیت و افزایش نیاز انسان به غذا در کنار مشکلات زیست‌محیطی از مهم‌ترین مشکلات جهان است. جمعیت جهان حدود ۸ میلیارد نفر است و پیش‌بینی می‌شود در ۲۰ سال آینده به ۱۰ میلیارد نفر افزایش یابد. یکی از چالش‌های اساسی بشر در قرن بیست و یکم، تأمین نیازهای غذایی جمعیت جهان است. (Goswami *et al.*, 2016; Glick, 2012). یکی از علل توصیه‌های مؤکد بر مصرف روغن‌های گیاهی برای پخت غذا، تأثیر آن در کاهش کلسترول خون می‌باشد (Gugel and Falk, 2006). روغن کاملینا (*Camelina sativa* L.) دارای قابلیت نگهداری بیش از دو سال بدون مواد نگهدارنده در شرایط دمایی اتاق است و مصارف مهمی از جمله پزشکی، لوازم بهداشتی، صنعت سوخت، تغذیه طیور و ماهی را دارا می‌باشد (Mc Vay, 2008). آمار دقیقی از سطح زیر کشت کاملینا در دنیا در دست نیست، بیشترین سطح زیر کشت آن مربوط به قبل از جنگ جهانی دوم در اروپا و روسیه بوده و بعد از جنگ جهانی دوم توسط گیاهان پر محصول جایگزین شده است. یکی از علل نگرانی‌های مسئولین کشور وابستگی قریب به ۹۵ درصد واردات روغن‌های گیاهی است که سالانه مبلغی معادل ۴ میلیارد دلار صرف واردات دانه‌های روغنی می‌شود (قمرنیا و همکاران، ۱۳۹۹). از طرفی نیز جایگاه ویژه و رو به افزایش گیاهان روغنی و صنعتی در مدیریت پایدار به‌ویژه در ابعاد کلان توسعه اقتصادی، محیط زیستی، بهداشتی، امنیت غذایی یکی از شاخص‌های توسعه در کشور است. از این‌رو کشت گیاهان دانه روغنی سازگار به شرایط اقلیمی کشور و همچنین گسترش برنامه‌های تحقیقاتی در این زمینه حائز اهمیت است (طالب‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰). ایران با داشتن درصد بالای دیم‌زار (۷۰ درصد) و از طرفی تناوب ضعیف دیم، فاقد یک گیاه دانه روغنی مناسب با شرایط دیم است. در حال حاضر با شرایط خشک‌سالی و بحرانی شدن افت سطح آب‌های زیرزمینی و با توجه به این‌که روغن خوراکی کشور وارداتی و ناسالم است (Kahrizi *et al.*, 2015). نیاز به کشت گیاهان روغنی سازگار برای شرایط دیم کشور و با حداقل نیاز کودی احساس می‌شود. همچنین با توجه به مصرف زیاد آب در گیاهان روغنی مانند سویا، آفتاب گردان و کلزا ضرورت دارد که کشت گیاهان روغنی با مصرف آب کم معرفی و جایگزین گردد. گیاه کاملینا از تیره شب بو[1]بوده که با نام کتان کاذب نیز شناخته می‌شود. این گیاه در بیشتر نقاط دنیا به‌عنوان علف هرز محسوب می‌شود. منشأ این گیاه نواحی مدیترانه و آسیای مرکزی می‌باشد (Belayneh *et al.*, 2015). گیاه کاملینا ابتدا در مناطق مدیترانه‌ای به‌منظور تولید روغن کشت می‌شد و سپس در سراسر اروپا گسترش یافت. بااین‌حال؛ به دلایل نامعلوم، تولید آن به تدریج کاهش یافت و تقریباً پس از جنگ جهانی دوم به‌تدریج کم شد (Lowe and Kanou, 2011). اخیراً، به دلیل وجود ترکیب چربی‌های خاص، به‌ویژه اسیدهای چرب امگا-۳، توجه به این گیاه افزایش‌یافته است (Kahrezi *et al.*,

[1]- Brassicaceae

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

2015). کیفیت بالای کنجاله‌های آن با محتوای ۵ درصد، امگا ۹ درصد، ۴۱ درصد پروتئین، ۹۱/۹۲ درصد روغن و ۹۶۱۱ کیلوکالری انرژی به ازای هر پوند، این گیاه را به یک منبع غذایی مناسب برای دام، طیور و آبزیان تبدیل کرده است (رستمی و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین وجود مقادیر زیادی اسیدهای چرب غیراشباع با باندهای مضاعف باعث می‌شود که روغن دانه کاملینا به‌خوبی از اکسیداسیون جلوگیری کند و دوره ماندگاری بهتری نسبت به سایر روغن های گیاهی داشته باشد (Urbaniak *et al.*, 2008). علف‌های هرز یک مشکل عمده برای رشد کاملینا هستند (Berti *et al.*, 2016). وجود علف‌های هرز می‌تواند بر عملکرد و کیفیت بذر تأثیر بگذارد، از جمله افزایش میزان ناخالصی در برداشت، یا رقابت با کاملینا برای نور، آب یا نیتروژن. به‌عنوان مثال، نشان داده شده است که رقابت برای نیتروژن باعث کاهش عملکرد دانه کاملینا، محتوای پروتئین و درصد اسیدهای چرب غیر اشباع می‌شود. زیرا این متغیرها به نیتروژن پاسخ مثبت می‌دهند (Jiang *et al.*, 2013). به‌منظور دستیابی به عملکرد و کیفیت بهتر محصولات کشاورزی، کنترل علف‌های هرز در دوره بحرانی رشد گیاه زراعی مهم است. شناسایی دوره بحرانی برای کنترل علف‌های هرز در محصولات اصلی یکی از اولین گام‌ها در طراحی یک برنامه موفق مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است (Zimdahl, 1998). بنابراین استفاده از مدل آستانه دوره بحرانی، به بهبود تصمیم‌گیری در سطح مزرعه کمک خواهد کرد. از آنجایی که در چند سال‌های اخیر گیاه کاملینا در حال جایگزینی با محصول کلزا در اراضی مختلف کشور می‌باشد، کسب اطلاعاتی در خصوص فلور علف‌های هرز، میزان خسارت و دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز گیاه کاملینا ضروری بنظر می‌رسد. بنابراین این پژوهش با هدف پاسخگویی به موارد مذکور انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان مانه و سملقان واقع در استان خراسان شمالی، با مختصات عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی۵۶ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی با ارتفاع ۷۹۲ متری از سطح دریای آزاد و با آب و هوای سرد و نیمه خشک اجرا شد. هدف از اجرای آزمایش ارزیابی فلور، خسارت (تأثیر طول دوره های تداخل) بر عملکرد کاملینا و برآورد دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در این گیاه زراعی بود. پیش از اجرای آزمایش برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل انجام آزمایش و در نتیجه توصیه کودی با توجه به نمونه‌گیری از خاک در دو عمق صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر انجام شد (جدول ۱). تیمارهای آزمایش شامل دو گروه بود: گروه اول شامل تیمارهای تداخل علف‌های هرز از ابتدای فصل رشد تا پایان مراحل رشدی دو برگی، چهار برگی، شش برگی، هشت برگی، ده برگی، ابتدای گلدهی، ابتدای میوه‌دهی و پس از آن وجین دستی علف‌های هرز و تیمارهای عدم تداخل علف‌های هرز که شامل وجین دستی علف‌های از ابتدای فصل رشد تا

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

پایان مراحل رشدی دو برگی، چهار برگی، شش برگی، هشت برگی، ده برگی، ابتدای گلدهی، ابتدای میوه‌دهی و پس از آن، عدم کنترل علف‌های هرز بود.

جدول ۱: مشخصات خاک منطقه قبل از اجرای آزمایش

بافت خاک	هدایت الکتریکی (میلی زیمنس بر متر)	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	اسیدیته کل اشباع	درصد مواد خنثی شده	درصد اشباع
لومی	۴/۰۴	۰/۶۲	۰/۰۷	۱۸/۳۴	۴۴۹	۲۱	۳۷	۴۴	۷	۱۵/۴۴	۴۹/۵۳

جدول ۲: مقدار تجمعی بارندگی در ماه های طول فصل رشد (۱۴۰۱-۱۴۰۲)

ماه‌های طول فصل رشد	مقدار تجمعی بارندگی (میلی‌متر)
مهر	۰
آبان	۲۵
آذر	۴۷
دی	۶۵
بهمن	۱۰۵
اسفند	۱۳۲
فروردین	۱۸۶
اردیبهشت	۲۲۶
خرداد	۲۳۸
تیر	۲۴۴

علاوه بر این، در هر بلوک نیز یک تیمار شاهد آلوده به علف هرز در تمام فصل و یک تیمار عاری از علف هرز در تمام فصل در نظر گرفته شد. بذرهای رقم سهیل کاملینا از جهاد کشاورزی شهرستان مانه و سملقان تهیه شد و پس از تعیین قوه نامیه بذور، متناسب با تراکم توصیه شده در کرت‌های آزمایش با ابعاد ۲ در ۶ متر و هرکرت شامل ۶ ردیف کاشت به فاصله ۱۵ سانتی‌متر بود. فاصله روی ردیف متناسب با تراکم توصیه شده ۲۰۰ بوته در مترمربع تنظیم شد. بین کرت‌ها یک ردیف نکاشت و بین بلوک‌ها نیز یک متر فاصله در نظرگرفته شد. وجین علف‌های هرز به‌صورت دستی انجام شد و از هیچگونه علف‌کشی استفاده نگردید. آبیاری زمین به‌صورت تیپ و طبق نیاز گیاه و عرف منطقه انجام شد. هر کرت

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

آزمایشی به دو قسمت فرضی برای نمونه‌گیری‌های طی فصل و انتهای فصل تقسیم شد. در نمونه‌گیری‌های طی فصل و در هر مرحله اعمال تیمارهای تداخل، با استفاده از کوادرات، ۲۵ در ۵۰ سانتی‌متر و روی سه ردیف مرکزی، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، به تفکیک گونه تعیین شد. در انتهای فصل رشد، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و صفات مربوط به گیاه زراعی شامل ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. همچنین برای تعیین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه (اقتصادی)، برداشت از سه ردیف وسطی هرکرت به مساحت دو متر مربع انجام شد. لازم به ذکر است تراکم و زیست توده علف‌های هرز نیز در همین سطح به تفکیک گونه تعیین شد.

برای توصیف رابطه بین تیمارهای تداخل و عاری از علف‌های هرز با وزن خشک علف‌های هرز از معادلات رگرسیون غیرخطی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و محاسبات مربوط به آن‌ها با استفاده از نرم افزار آماری Minitab نسخه ۱۷ انجام شد. مقایسه میانگین بین تیمارها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌داری (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز از تجزیه رگرسیون و رابطه‌های ۱، ۲ و ۳ استفاده شد

رابطه ۱:

$$Y = a \exp(- b \exp(- kT))$$

در این رابطه که به مدل گومپرتز معروف است برای تعیین اثر دوره عاری از علف‌های هرز (دوره کنترل علف‌های هرز) بر عملکرد نسبی دانه استفاده شد که در آن؛ Y عملکرد نسبی (درصد عملکرد عاری از علف هرز در طول فصل)، a مجانب عملکرد، b و k ثابت هستند، و T تعداد روزهای پس از رویش یا درجه روز است (Kenzevic *et al*., 2002).

رابطه ۲:

$$Y = [(1/\{\exp[c \times (T - d)] + f\}) + [(f - 1)/f]] \times 100$$

در این رابطه که یک مدل لجستیک می‌باشد برای ارزیابی اثر دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد نسبی برازش داده شد که در آن؛ Y عملکرد نسبی (درصد عملکرد عاری از علف هرز در طول فصل)، T تعداد روز پس از رویش یا درجه روز، d نقطه عطف (روزها) و c و f ضرایب ثابت هستند. سپس دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بر اساس کاهش عملکرد قابل‌قبول ۵ درصد از دوره علف‌های هرز و منحنی‌های دوره تداخل علف‌های هرز تعیین شد (Kenzevic *et al*., 2002).

رابطه ۳:

$$Y = a/(1 + \exp(b(T - c)))$$

در این رابطه، یک مدل لجستیک نیز برای توصیف اثر دوره عاری از علف‌های هرز بر زیست‌توده علف‌های هرز پایان فصل استفاده شد که در آن؛ Y زیست‌توده علف‌های هرز (گرم در مترمربع)، a محدوده بین حداکثر و حداقل تولید زیست توده، b شیب منحنی در نقطه عطف، c نقطه عطف (روز) و T تعداد روز پس از رویش است (Kenzevic *et al*., 2002).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

نتایج و بحث

فلور علف‌های هرز منطقه مورد آزمایش

در طول دوره رشد، علف‌های هرز موجود در مزرعه کاملینا که بیشترین حضور را در کرت‌های آزمایشی داشتند در جدول زیر آورده شده است (جدول ۳).

جدول ۳: فهرست علف‌های هرز رایج در منطقه مورد آزمایش

نام فارسی	نام علمی
خرفه	*Portulaca oleraceae*
سلمه تره	*Chenopodium album*
تاتوره	*Datura stramonium*
خاکشیر	*Descurainia Sophia*
قیاق	*Sorghum halepense*
خردل وحشی	*Sinapis arvensis*

بررسی میزان ماده خشک علف‌های هرز در طول دوره تداخل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد طول دوره تداخل علف هرز با گیاه کاملینا بر میزان ماده خشک تمام گونه‌های علف‌های هرز در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار بود و فقط اثر طول دوره تداخل بر علف‌های هرز تاتوره در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی‌دار شد. همچنین نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد تداخل علف‌های هرز بر صفت ماده خشک علف‌های هرز خرفه، سلمه تره، تاتوره و قیاق تأثیر داشت، به طوریکه تیمار تداخل علف هرز تا مرحله هشت برگی کاملینا، بیشترین میزان ماده خشک را داشتند اما علف‌های هرز خاکشیر و خردل وحشی تداخل آن‌ها با کاملینا تا دوره میوه‌دهی، بیشترین میزان ماده خشک را داشتند (جدول ۴). همچنین در بین علف‌های هرز مورد بررسی، بیشترین میزان ماده خشک (۲۲۴/۳۱ گرم در مترمربع) مربوط به علف هرز خردل وحشی در تیمار تداخل علف هرز با کاملینا تا ابتدای مرحله میوه‌دهی و کمترین میزان ماده خشک (۱/۶۶۷ گرم در مترمربع) نیز مربوط به علف هرز خاکشیر در تیمار تداخل علف هرز تا مرحله چهار برگی بدست آمد. در مرحله هشت برگی تراکم علف‌های هرز خرفه، سلمه تره، تاتوره و قیاق بیشترین بود و بیشترین میزان ماده خشک این علف‌های هرز نیز در همین مرحله به دست آمد، سپس با افزایش تراکم، ماده خشک این گونه‌ها نیز افزایش یافت. در واقع افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گیاه کاملینا موجب افزایش تدریجی ماده خشک علف‌های هرز گردید و در مقابل رابطه عکس در تیمارهایی که کنترل علف‌های هرز صورت گرفته، مشاهده شد (جدول ۵). برخی محققین در مطالعه‌ای روی سویا گزارش کردند که هرچه زمان وجین به آخر فصل نزدیک‌تر شد، ماده خشک علف‌های هرز در آخر فصل کمتر گردید و افزایش تعداد دفعات کنترل، ماده خشک و تعداد علف‌های هرز را در واحد سطح شدیداً کاهش داد (Yado *et al.*, 2000). با افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز،

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

کاهش وزن خشک علف‌های هرز امری طبیعی است، زیرا با افزایش طول دوره کنترل، گونه‌های علف هرز فرصت کافی برای رشد رویشی پیدا نمی‌کنند. بنابراین توانایی رقابت نسبی بوته‌های کاملینا به جهت گسترش شاخه‌های جانبی، افزایش ارتفاع و سایه‌اندازی بیشتر، بهبود یافته است و مانع رشد بوته‌های علف‌هرز می‌شود. برخی محققین کاهش تراکم علف‌های هرز با افزایش دوره های کنترل را به جهت کاهش بانک بذر علف‌های هرز در اثر وجین‌های متوالی، سپری شدن زمان مناسب سبز شدن برخی از علف‌های هرز، کاهش امکان سبز شدن آن‌ها در زیر کانوپی گیاه زراعی و پدیده خود تنکی علف‌های هرز و مصادف شدن زمان جوانه‌زنی غالب علف‌های هرز مزرعه با مراحل اولیه رشد محصول ذکر کرده‌اند (غلام‌پور شمامی و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ۴: تجزیه واریانس میزان ماده خشک علف‌های هرز در دوره‌های تداخل علف‌های هرز با کاملینا

		میزان ماده خشک علف‌های هرز(گرم برمترمربع)					
منابع تغییرات	درجه آزادی	خرفه	سلمه تره	تاتوره	خاکشیر	قیاق	خردل وحشی
تکرار	۲	۰/۳۸۹^{ns}	۰/۳۸۹^{ns}	۱/۳۸۹ns	۲/۸۸۹^{ns}	۲/۳۸۹^{ns}	۳۰/۵^{ns}
طول دوره تداخل	۵	۷۱۳۱/۱۵۶**	۱۳۳۵/۸۲۲**	۱۰۳/۶۵۶**	۲۳۲/۸۸۹**	۶۷۷۱/۰۲۲**	۱۷۳۶۱/۳**
خطای آزمایش	۱۰	۱۳/۲۵۶	۹/۷۲۲	۲/۸۵۶	۱/۲۲۲	۱۲/۱۸۹	۱۸/۹
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۷۱	۸/۹۷	۱۱/۸۴	۱۴/۶۳	۵/۶۴	۳/۲۶

ns، * و** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

جدول ۵: مقایسه میانگین صفات میزان ماده خشک علف‌های هرز در دوره های مختلف تداخل علف هرز

	میزان ماده خشک علف‌های هرز(گرم برمترمربع)					
تیمارها	خرفه	سلمه تره	تاتوره	خاکشیر	قیاق	خردل وحشی
دو برگی	۱۷/۶۷^{d}	۱۱^{e}	۶/۳۳۳^{d}	۴/۳۳۳ ^{c}	۲۶^{e}	۲۲/۶۷^{f}
چهار برگی	۶۲/۳۳^{c}	۱۴^{e}	۱۲^{c}	۱/۶۶۷^{d}	۴۸^{c}	۷۲/۳۳^{e}
شش برگی	۱۰۳ ^{b}	۴۳/۶۷^{c}	۱۷^{b}	۳/۳۳۳^{cd}	۱۰۷/۳^{b}	۱۲۶/۳^{d}
هشت برگی	۱۲۰/۳^{a}	۶۲ ^{a}	۲۴^{a}	۳^{cd}	۱۳۳/۷^{a}	۱۵۵/۷^{c}
گلدهی	۹/۶۶۷^{e}	۵۲/۶۷^{b}	۱۳^{c}	۸^{b}	۱۵/۶۷^{f}	۱۹۷/۷^{b}
ابتدای میوه‌دهی	۱۲/۳۳^{de}	۲۵/۳۳ ^{d}	۱۳/۳۳^{c}	۲۵^{a}	۴۰/۶۷^{d}	۲۲۴/۳۳^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

بررسی تراکم علف‌های هرز در طول دوره تداخل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد طول دوره تداخل بر تراکم علف هرز سلمه تره در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی‌دار بود و بر سایر گونه‌های علف‌های هرز در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۶). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد طول دوره تداخل تأثیر معنی‌داری بر صفت تراکم گونه‌های علف‌های هرز داشت، به طوری‌که بیشترین تراکم علف‌های هرز خرفه، سلمه تره، تاتوره و قیاق در تیمار تداخل تا هشت برگی حاصل شد و همچنین بیشترین میزان ماده خشک را نسبت به سایر دوره‌های تداخل داشتند. بیشترین تراکم علف‌های هرز خردل وحشی در تیمار تداخل تا

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

ابتدایی گلدهی و خاکشیر در تیمار تداخل تا ابتدای میوه‌دهی مشاهده شد. بیشترین و کمترین تراکم علف‌های هرز به ترتیب مربوط به علف هرز خرفه با متوسط عددی۱۶/۹۷ بوته در مترمربع علف هرز خاکشیر با متوسط عددی ۰/۴۲۶۷ بوته در متر مربع مشاهده شد (جدول ۷). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد ماده خشک و تراکم گونه‌های تاتوره، سلمه تره وخرفه در اوایل مرحله گلدهی گیاه کاملینا تقریباً به صفر رسید. به‌نظر می‌رسد که این‌گونه‌ها هر چند در طی دوران رویشی گیاه کاملینا تا قبل از روزت روی گیاه کاملینا از رقبای گیاه کاملینا بودند ولی سرما و یخبندان زمستان که پس از مرحله هشت برگی گیاه کاملینا روی داد، باعث از بین رفتن آن‌ها شد. البته در مرحله رشد زایشی گیاه کاملینا نیز این علف‌های هرز سبز شدند، اما قرار گرفتن در زیر تاج پوشش متراکم و رشد یافته گیاه کاملینا، مانع تأثیرگذاری آن‌ها شد. گیاه کاملینا پس از سپری شدن زمستان به دلیل حذف گونه‌های علف هرز رقیب تابستانه در اوایل دوره روزت و کاهش شدت رقابت در اول رشد زایشی، آشیان اکولوژیک مناسب‌تری برای رشد و تولید ماده خشک پیدا نمود. در مقابل، علف هرز خردل وحشی زمستان را به‌راحتی پشت سر گذاشتند. با شروع فصل بهار، علف‌های هرز تابستانه نظیر تاتوره، سلمه تره، قیاق و خرفه سبز شدند که مصادف با مرحله اواسط غلاف‌دهی گیاه کاملینا بود. در این مرحله با شروع ریزش برگ‌های گیاه کاملینا نور بیشتری به داخل سایه‌انداز وارد شد و علف‌های هرزی که به تازگی سبز شده بودند و گونه‌های پاییزه که در دوره رشد رویشی سبز شده بودند، افزایش ماده خشک زیادی نشان دادند. تراکم علف‌های هرز در طی فصل رشد دچار کاهش شد. افزایش رقابت درون‌گونه‌ای و برون گونه‌ای گیاهان موجود در تاج پوشش از طریق خود تنکی و رقابت گیاه زراعی موجب کاهش تراکم علف‌های هرز شد.

جدول ۶: تجزیه واریانس تراکم علف‌های هرز در دوره‌های تداخل علف‌های هرز با کاملینا

		تراکم علف‌های هرز در یک مترمربع					
منابع تغییرات	درجه آزادی	خرفه	سلمه تره	تاتوره	خاکشیر	قیاق	خردل وحشی
تکرار	۲	۰/۰۷۷^{ns}	۰/۰۵۱^{ns}	۰/۱۰۵^{ns}	۰/۱۸^{ns}	۰/۰۸۳^{ns}	۰/۳۵۲^{ns}
طول دوره تداخل	۵	۸۵/۸۵**	۳/۶۹**	۶/۲۱۲**	۱۶/۲۱۲**	۹/۴۵۹**	۷/۲۴۱**
خطای آزمایش	۱۰	۰/۱۶۹	۰/۱۴۳	۰/۰۹	۰/۱۲۲	۰/۱۰۸	۰/۰۶۷
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۳۱	۷/۵۱	۱۰/۸۹	۱۵/۸۹	۷/۱	۳/۴۲

ns، * و** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

جدول ۷: مقایسه میانگین صفات تراکم علف‌های هرز در دوره‌های مختلف تداخل علف هرز

	تراکم علف‌های هرز (متر مربع)					
تیمارها	خرفه	سلمه تره	تاتوره	خاکشیر	قیاق	خردل وحشی
دو برگی	۴/۱۳۳^{f}	۳/۷^{e}	۱/۲۳۳^{e}	۰/۴۲۶۷^{d}	۲/۲۰۳^{f}	۵/۲۳۳^{e}
چهار برگی	۹/۱۶۷^{c}	۴/۵۳۳^{cd}	۳/۴^{b}	۰/۶۸۳۳^{cd}	۴/۵^{d}	۷/۱۶۷^{c}
شش برگی	۱۴/۶۳^{b}	۵/۸۶۷^{b}	۲/۵۳۳^{c}	۰/۸۹۶۷^{cd}	۵/۸^{b}	۸/۴۶۷^{b}
هشت برگی	۱۶/۹۷^{a}	۶/۷^{a}	۵/۳^{a}	۱/۰۶۷^{c}	۷^{a}	۶/۵^{d}
گلدهی	۵/۴۶۷^{e}	۴/۲۳۳^{de}	۱/۹۶۷^{d}	۳/۹۶۷^{b}	۳/۰۳۳^{e}	۹/۲۷۳^{a}
ابتدای میوه دهی	۶/۷۶۷^{d}	۵/۱۳۳^{c}	۲/۰۶۷^{cd}	۶/۱۳۳^{a}	۵/۲^{c}	۸/۸۳۳^{ab}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد طول دوره تداخل علف هرز با کاملینا بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۸). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین ارتفاع بوته (۱۳۲/۳ سانتی‌متر) مربوط به تیمار عاری از علف‌های هرز تا مرحله دو برگی (کمترین طول دوره عدم وجود علف‌های هرز) بود و کمترین ارتفاع بوته (۱۶/۳۳ سانتی‌متر) در تیمار عاری از علف‌های هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی (طولانی‌ترین دوره عدم وجود علف هرز) مشاهده شد که کاهش ۸۷ درصد ارتفاع بوته را در پی داشت (جدول ۹). به‌نظر می‌رسد با کاهش تراکم علف‌های هرز، ارتفاع بوته کاملینا کاهش یافت که علت کاهش ارتفاع بوته را می‌توان به خاطر افـزایش منابع غذایی و نور در تراکم‌های پایین دانست. در این خصوص Ghangard و همکـاران (۲۰۱۴) عنوان کردند که با افزایش تراکم بوتـه در واحـد سـطح، ارتفـاع بوتـه کنجد افزایش یافت. همچنین برادران و قهاری (۱۳۹۲) در آزمایشی اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات زراعی گیاه شنبلیله را مورد مطالعه قرار داده و گزارش کردند که با افزایش تراکم علف‌های هرز ارتفاع و تعداد شاخه‌های گیاه شنبلیله افزایش یافت که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد ارتفاع بوته کاملینا با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز افزایش یافته است، به طوری‌که بیشترین ارتفاع بوته (۹۸ سانتی‌متر) در تیمار تداخل علف‌های هرز تا مرحله ابتدای میوه‌دهی به‌دست آمد و کمترین آن (۱۲/۶۷سانتی‌متر) در تیمار تداخل علف‌های هرز تا مرحله دو برگی مشاهده شد (جدول ۹). به‌نظر می‌رسد هرچه طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا بیشتر بوده به جهت وجود رقابت بین‌گونه‌ای علف‌های هرز با کاملینا، ارتفاع کاملینا نیز افزایش یافته است. از طرفی، با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا به جهت سایه‌اندازی بیشتر در کانوپی نسبت نور مادون قرمز به نور قرمز افزایش یافته که دلیل اصلی افزایش ارتفاع در این آزمایش می‌باشد. اردکانیان (۱۳۷۵) اثر نیتروژن بر رقابت گیاه ذرت با علف‌های هرز را بررسی و گزارش داد که بیشتر رقابت ذرت با علف‌های هرز، بر سر مصرف نیتروژن است و در صورت تأمین نیتروژن کافی و کوددهی مناسب، خسارت حاصل از تداخل علف‌های هرز به‌شدت کاهش می‌یابد. در شرایط وجود مواد غذایی کافی و حاصل‌خیزی بالای خاک، حتی در آلودگی شدید به علف‌های هرز، رقابت برای مواد غذایی پیش نخواهد آمد. ولی در شرایط خاک‌های فقیر، خاک زودتر از مواد غذایی مورد نیاز برای رشد گیاه زراعی و علف‌های هرز تخلیه می‌شود و نقطهٔ محدودیت منابع و زمان بحرانی حذف علف‌های هرز زودتر فرا می‌رسد، در نتیجه دورهٔ بحرانی عاری از علف هرز طولانی‌تر می‌شود که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. بنابراین فاصلهٔ زمانی بین دورهٔ بحرانی مبارزه با علف‌های هرز نیز بیشتر می‌گردد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

جدول ۸: آنالیز واریانس صفات مورد بررسی گیاه کاملینا در طول دوره‌های عاری(کنترل) و تداخل علف‌های هرز

طول دوره عاری ازعلف هرز (کنترل علف هرز)							
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	وزن هزاردانه	تعداد غلاف دربوته	تعداد دانه درغلاف	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۱۰۸/۶۶۷^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱۱۴/۶۶۷^{ns}	۰/۱۶۲^{ns}	۱۷/۳۰۹^{ns}	۲۷۵۵/۱۶۷^{ns}
طول دوره تداخل	۵	۶۰۰۰/۴**	۰/۰۲۶*	۴۹۳/۵۶۷**	۴/۲۵۹*	۲۴۰۴/۳۹۵**	۳۶۵۸۲۲/۷۶۷**
خطای آزمایش	۱۰	۸/۰۶۷	۰/۰۰۱	۸/۹۳۳	۰/۰۶۸	۱۰۵/۹۰۶	۸۹۸۷/۸۳۳
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۷۹	۲/۷۲	۵/۰۲	۲/۲۴	۱/۴۹	۳/۳۱
طول دوره تداخل باعلف هرز							
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	وزن هزاردانه	تعداد غلاف دربوته	تعداد دانه درغلاف	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۴۱/۰۵۶^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۱۸^{ns}	۰/۰۲۵^{ns}	۹۰/۹۷۲^{ns}	۵۱۸/۷۲۲^{ns}
طول دوره تداخل	۵	۳۵۱۲/۸۲۲*	۰/۰۱۶*	۶۵۳/۳۳**	۳/۶۹۹*	۱۸۰۷۳/۱۱۳**	۳۵۰۴۴۰/۰۵۶**
خطای آزمایش	۱۰	۱۲/۲۵۶	۰/۰۰۱	۱۳/۳۳	۰/۰۳۱	۲۰۳/۰۰۸	۷۹۲۵/۲۲
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۹۴	۰/۶۳	۳/۱۹	۴/۵۳	۵/۱	۳/۲

ns، * و** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

جدول ۹: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی گیاه کاملینا در طول دوره های عاری(کنترل) و تداخل علف های هرز

طول دوره عاری ازعلف‌های هرز (کنترل علف‌های هرز)						
تیمارها	ارتفاع (سانتی‌متر)	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد غلاف دربوته	تعداد دانه درغلاف	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	عملکردبیولوژیک (کیلوگرم درهکتار)
دو برگی	۱۶/۳۳^{f}	۰/۷۱۶۷^{d}	۷۸/۶۷^{a}	۱۰/۴۳^{e}	۵۶۲/۳^{f}	۲۲۸۰^{d}
چهار برگی	۳۷^{e}	۰/۸۰۶۷^{c}	۶۶/۶۷^{b}	۱۰/۷^{de}	۵۹۸/۱^{e}	۲۶۴۸^{c}
شش برگی	۶۴^{d}	۰/۸۶۶۷^{b}	۶۳/۳۳^{b}	۱۱/۰۸^{d}	۷۱۳/۶^{d}	۲۹۴۰^{b}
هشت برگی	۸۵/۳۳^{c}	۰/۹۱۳۳^{ab}	۵۲^{c}	۱۱/۷۱^{c}	۷۳۴/۶^{c}	۲۹۵۹^{b}
گلدهی	۱۱۵^{b}	۰/۹۴۳۳^{a}	۵۴/۳۳^{c}	۱۲/۴۷^{b}	۷۵۶^{b}	۳۰۹۳^{ab}
ابتدای میوه دهی	۱۳۲/۳^{a}	۰/۹۶۳۳^{a}	۴۲^{d}	۱۳/۵۸^{a}	۷۸۱/۸^{a}	۳۲۵۷^{a}
طول دوره تداخل باعلف های هرز						
تیمارها	ارتفاع (سانتی‌متر)	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد غلاف دربوته	تعداد دانه درغلاف	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار)
دو برگی	۱۲/۶۷^{e}	۰/۸۹۳۳^{a}	۱۳۵/۷^{a}	۱۲/۹۳^{a}	۷۷۴/۸^{a}	۳۱۵۲^{a}
چهار برگی	۲۹/۶۷^{d}	۰/۸۲۶۷^{b}	۱۲۳/۳^{b}	۱۲/۲۷^{b}	۷۳۶/۶^{b}	۲۹۸۹^{b}
شش برگی	۴۹/۶۷^{c}	۰/۸۱^{bc}	۱۱۷/۳^{bc}	۱۲/۰۶^{b}	۷۰۶/۷^{c}	۲۸۸۶^{b}
هشت برگی	۷۱/۳۳^{b}	۰/۷۶۳۳^{cd}	۱۱۳/۳^{c}	۱۱/۲^{c}	۶۴۷/۸^{d}	۲۸۵۳^{b}
گلدهی	۹۲^{a}	۰/۷۲۳۳^{de}	۱۰۱/۳^{d}	۱۰/۵۶^{d}	۶۱۳/۳^{e}	۲۶۰۲^{c}
ابتدای میوه دهی	۹۸^{a}	۰/۶۹۳۳^{e}	۹۵^{d}	۹/۹۹۷^{e}	۵۶۷/۱^{f}	۲۱۸۵^{d}

ns، * و** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

وزن هزاردانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد وزن هزاردانه به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر طول دوره عاری از علف‌های هرز در سطح احتمال آماری پنج درصد قرار گرفت (جدول ۸). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه کاملینا

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

(۰/۹۶۳۳ گرم) در تیمار عاری از علف هرز تا مرحله ابتدای میوه‌دهی و همچنین کمترین وزن هزار دانه (۰/۷۱۶۷ گرم) در تیمار مرحله دو برگی عاری از علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۹). بنابراین به‌نظر می‌رسد که مبارزه و حذف علف‌های هرز سبب افزایش وزن هزار دانه کاملینا شده است که علت آن را می‌توان به کاهش رقابت بین‌گونه‌ای نسبت داد. افزایش تراکم علف‌های هرز سبب می‌گردد، رقابت بر سر جذب منابع محیطی نظیر رطوبت، عناصر غذایی و نور افزایش یابد و در نتیجه سهم دانه از مواد فتوسنتزی کمتر شود که کاهش وزن دانه را در پی دارد (جدول ۸). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا، وزن هزار دانه کاهش می‌یابد. به طوری‌که تیمار تداخل علف هرز تا مرحله دو برگی (کمترین زمان طول دوره تداخل) با متوسط عددی ۰/۸۹۳۳ گرم و تیمار تداخل علف‌های هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی (افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز) با متوسط عددی ۰/۶۹۳ گرم، کمترین میزان وزن هزار دانه به‌دست آمد. بنابراین هرچه طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا بیشتر باشد به جهت افزایش رقابت برای جذب منابع محیطی میزان وزن هزار دانه کاهش بیشتری خواهد داشت (جدول ۹). در بسیاری از تحقیقات انجام شده، گزارش‌های ناهمسانی در خصوص اثر رقابت علف‌های هرز بر وزن هزار دانه وجود دارد. افتخاری و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که دوره تداخل و کنترل علف‌های هرز تأثیری بر کاهش یا افزایش وزن دانه‌ها ندارد، اما قلی‌پور و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز موجب کاهش وزن دانه‌ها می‌شود. در آزمایش حاضر می‌توان استنباط کرد که اگرچه با افزایش طول دوره تداخل، مواد فتوسنتزی گیاه به جهت سایه‌اندازی کانوپی کاهش می‌یابد و موجب کاهش توانایی و قدرت منبع در تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه می‌گردد ولی رقابت بین‌گونه‌ای موجب کاهش تعداد دانه در گیاه از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف می‌گردد بنابراین مواد فتوسنتزی تولید شده توسط مبدأ به اندام‌های زایشی (دانه‌ها) کمتر تخصیص می‌یابد و این امر می‌تواند سبب کاهش وزن هزار دانه گیاه کاملینا گردد. در آزمایشی دیگر، محققین تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز کتان روغنی را مورد مطالعه قرار دادند و گزارش نمودند که کنترل علف‌های هرز به جهت بهبود دسترسی گیاه اصلی به آب و مواد مغذی و همچنین جلوگیری از کوتاه شدن دوره‌ی دانه‌بندی، موجب بهبود وزن هزار دانه و سایر اجزای عملکرد می‌گردد (حسینیان و همکاران، ۱۴۰۰).

تعداد غلاف در بوته

نتایج آنالیز واریانس آزمایش نشان داد که طول دوره عاری از علف‌های هرز بر صفت تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۸). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین تعداد غلاف در بوته (۷۸/۶۷) در تیمار وجین علف‌های هرز تا مرحله گلدهی حاصل شد و هرچه طول دوره عاری از علف هرز بیشتر باشد تعداد غلاف در بوته افزایش می‌یابد (جدول ۹).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد طول دوره تداخل علف‌های هرز با گیاه کاملینا تأثیر معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته داشت به‌طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته (۱۳۵/۷) مربوط به تیمار تداخل علف‌های هرز تا مرحله دو برگی می‌باشد و با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گیاه کاملینا، تعداد غلاف در بوته کاهش یافت. به‌طوری که کمترین تعداد غلاف (۹۵) در بوته در تیمار تداخل علف‌های هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی مشاهده شد (جدول ۹). بطور کلی با افزایش طول دوره رقابت علف‌های هرز با کاملینا تعداد غلاف در بوته کاهش یافت و با افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز تعداد غلاف در بوته نیز افزایش یافت. قمری و احمدوند (۱۳۷۲) در آزمایشی گزارش کردند که تعداد غلاف در بوته لوبیا با تداخل علف‌های هرز و کاهش طول دوره کنترل به شدت تحت تأثیر قرار گرفت و از میزان آن کاسته شد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد.

تعداد دانه در غلاف

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد طول دوره عاری از علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف گیاه کاملینا در سطح احتمال آماری پنج درصد داشت. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار عاری از علف هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱۳/۵۸) و کمترین تعداد دانه در غلاف (۱۰/۴۳) در تیمار عاری از علف هرز تا مرحله دو برگی بود که کاهشی حدود ۳۰ درصدی در پی داشت. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱۲/۹۳) مربوط به تیمار تداخل علف‌های هرز تا مرحله دو برگی (کمترین دوره تداخل علف هرز با کاملینا) و کمترین مقدار آن (۹/۹۹۷) در تیمار تداخل علف‌های هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی مشاهده شد. (جدول ۹). به‌طور کلی نتایج آزمایش نشان داد افزایش طول دوره تداخل و همچنین کاهش طول دوره کنترل علف‌های هرز، تأثیر منفی بر تعداد دانه در غلاف داشت که دلیل آن را می‌توان به وجود رقابت بین‌گونه‌ای عنوان کرد. آقاعلیخانی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی تعداد دانه در غلاف کاهش می‌یابد که با نتایج آزمایش حاضر کاملاً مطابقت دارد. همچنین کاهش طول دوره کنترل علف هرز بر تعداد دانه در غلاف را می‌توان چنین تفسیر نمود که احتمالاً با افزایش میزان سایه اندازی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش میزان مواد فتوسنتزی و به‌تبع آن کاهش تجمع ماده خشک، مواد فتوسنتزی کمتری به دانه‌ها منتقل شده و رقابت ایجاد شده بین دانه‌ها برای جذب مواد فتوسنتزی سبب می‌شود که دانه‌هایی که به‌عنوان مخزن قوی‌تری عمل می‌کنند از رشد دانه‌هایی که قدرت کمتری در جذب مواد فتوسنتزی ممانعت کنند.

عملکرد دانه

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد طول دوره عاری از علف‌های هرز بر صفت عملکرد دانه در سطح احتمال آماری

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۸). بیشترین عملکرد دانه با متوسط ۷۸۱/۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار عاری از علف هرز تا ابتدای میوه‌دهی می‌باشد و با کاهش طول دوره عاری از علف‌های هرز عملکرد دانه کاملینا کاهش می‌یابد، به طوری‌که تیمار عاری از علف‌های هرز تا مرحله دو برگی با متوسط ۵۶۲/۳ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد دانه را بخود اختصاص داد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین عملکرد دانه کاملینا با متوسط ۷۷۴/۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار تداخل علف هرز تا مرحله دو برگی (کمترین طول دوره تداخل علف‌های هرز (گیاه کاملینا) و کمترین عملکرد دانه کاملینا با متوسط عملکرد ۵۶۷/۱ کیلوگرم در هکتار در تیمار تداخل علف هرز تا ابتدای مرحله میوه‌دهی (بیشترین طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا) مشاهده شد. (جدول ۹). در واقع با طولانی شدن دوره تداخل علف‌های هرز با کاملینا از عملکرد دانه آن کاسته شده که این نتایج با یافته‌های آزمایش برادران و قهاری (۱۳۹۲) کاملاً مطابقت دارد. در واقع شدت رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی بستگی به گونـه، شدت و مدت آلودگی علف‌هرز و شرایط اقلیمی دارد. بـا ارزیابی صفات مختلف گیاهـانی کـه در حـال رقابـت هـستند، مـی‌تـوان درک بهتـری از محـدودیت منـابع و تأثیر آن بـر جمعیت‌های گیاهی به‌دسـت آورد (قمری و احمدوند، ۱۳۹۲). قلی‌پور و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند که بین میـزان عملکـرد دانـه گیـاه و تجمع ماده خشک در علف‌های هرز رابطه‌ای منفی وجـود دارد. Kavurmaci و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که رقابت علف‌های هرز عملکرد لوبیـا را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. سرابی و همکاران (۱۳۸۹) اظهار نمودند که با افـزایش طـول دوره حـضور علـف‌هـای هـرز در مزرعه، روندی کاهشی در عملکرد ذرت مشاهده گردید. رقابت از طریـق تأثیر منفی بر اجـزای عملکـرد سـبب کاهش عملکرد نهایی محصول می‌شود. از این رو، برنامه‌ریزی برای مدیریت و کنترل علف‌های هرز به دانش مربوط به اثر رقابت بـر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی بستگی دارد. محمددوست چمن‌آباد و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی‌های خود گزارش کردند که تـداخل علف‌های هرز موجب کاهش اجزای عملکرد و در نتیجه کاهش ۵۰ درصدی عملکرد در گیاه گندم می‌شود. گزارش‌های زیـادی در زمینه اثر علف‌های هرز بر کـاهش عملکـرد محصـولات زراعی وجود دارد، کاهش عملکرد دانه کاملینا را می‌توان به رقابت علف-های هرز با گیاه کاملینا بر سر منابع رشدی دانست که منجر به کاهش اجزای عملکرد و در نهایت کاهش عملکرد گیاه می‌گردد. نتایج این تحقیق با نتایج آزمایش قمری و احمدوند (۱۳۹۲) مطابقت داشت.

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که طول دوره عاری از علف‌های هرز بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۸). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین عملکرد بیولوژیک (۳۲۵۷ کیلوگرم در هکتار) در تیمار عدم تداخل علف هرز تا ابتدای میوه‌دهی و کمترین میزان آن (۲۲۸۰ کیلوگرم در هکتار) نیز

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

مربوط به تیمار عدم تداخل علف هرز تا مرحله دو برگی بدست آمد (جدول ۹). به‌نظر می‌رسد گیاه زراعی با عدم رقابت علف‌های هرز در طی بخش اعظمی از فصل رشد توانسته است از منابع موجود بهتر استفاده کند و اندام‌های هوایی بیشتری را تولید کند. مقایسه میانگین صورت گرفته بر اساس طول دوره تداخل علف‌های هرز نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک کاملینا مربوط به تیمار تداخل علف هرز تا مرحله دو برگی با متوسط ۳۱۵۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان آن نیز مربوط به تیمار تداخل علف هرز تا ابتدای میوه‌دهی با متوسط ۲۱۸۵ کیلوگرم در هکتار بود که با کاهش ۴۴ درصدی همراه است. در محیط عاری از علف هرز گیاه کاملینا از تمام ظرفیت محیط برای تولید ماده خشک و افزایش عملکرد بیولوژیک به‌تنهایی استفاده می‌کند ولی در شرایط رقابت و حضور چندین گونه علف هرز، به‌عنوان جزئی از این جامعه گیاهی، مقدار عملکرد بیولوژیک کاملینا کمتر شده و ماده خشک کمتری نسبت به شرایط بدون رقابت تولید کرده است. البته این کاهش در میزان عملکرد بیولوژیک در برخی از مراحل کاملاً مشهود می‌باشد. در تیمارهای تداخل علف‌های هرز با گیاه کاملینا تا مرحله دو و چهار برگی کاهشی در میزان عملکرد بیولوژیک کاملینا مشاهده نمی‌شود ولی در تیمارهای تداخل علف هرز تا مراحل شش و هشت برگی به بعد سهم گیاه کاملینا از تولید عملکرد بیولوژیک در واحد سطح نسبت به علف‌های هرز کمتر شده است که نشان‌دهنده تأثیرگذاری قابل‌توجه علف‌های هرز می‌باشد. همچنین در مقایسه با عملکرد بیولوژیک تولید شده در مرحله مشابه در گیاه کاملینای عاری از علف هرز (کنترل علف‌های هرز) نیز عملکرد بیولوژیک افزایش یافته است. در اوایل گلدهی، اواسط غلاف‌دهی و برداشت گیاه کاملینا، سهم عملکرد بیولوژیک گیاه کاملینا در جامعه گیاهی بیشتر شد زیرا برخی از گونه‌های رقیب که همراه با گیاه کاملینا سبز شدند به علت سرما و یخبندان زمستانه که پس از مرحله هشت برگی گیاه کاملینا به وقوع پیوست، از چرخه رقابت خارج شدند. در کل می‌توان گفت که باوجود چند گونه مختلف گیاه در واحد سطح، ظرفیت تولید ماده زیستی بین تمامی گونه‌های گیاهی موجود در آن تقسیم خواهد شد و هرکدام از گونه‌ها بسته به توانایی خود در رقابت حجم بیشتری از این ظرفیت تولید را به خود اختصاص خواهند داد. محمدی و همکاران (۱۳۸۳) در پژوهشی روی تداخل نخود و علف‌های هرز گزارش کردند با افزایش طول دوره تداخل وزن خشک اندام هوایی به میزان ۶۵/۲ درصد کاهش یافت ولی با این‌حال، اندام هوایی سهم بیشتری از ماده خشک تولیدی را به خود اختصاص داد. Bukun و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی خود بر روی پنبه نشان دادند که با افزایش طول مدت حضورعلف‌های هرز زیست توده پنبه کاهش می‌یابد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز

در آزمایش حاضر طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برحسب۱۰درصد افت یا کاهش عملکرد قابل قبول و دیگر شرایط محیطی حاکم بر منطقه اجرای طرح، حدود بعد از چهار برگی تا اوایل دوره روزت پس از سبز شدن گیاه کاملینا

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

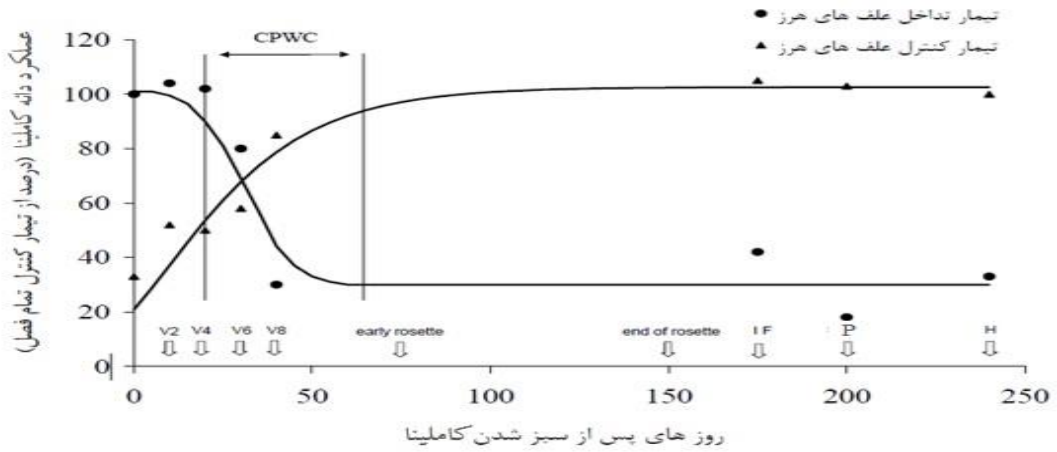
برآورد شد. با توجه به عوامل مختلفی مانند گونه و تراکم گیاه زراعی و تراکم علف‌های هرز رقیب، درجه حاصلخیزی خاک مزرعه و عوامل محیطی مثل طول روز، رطوبت، دما و شدت نور خورشید و تشعشع در نواحی متفاوت جغرافیایی، همچنین متفاوت بودن طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در یک گیاه زراعی واحد توجیه‌پذیرخواهد بود. لذا تمرکز برنامه‌های مدیریت علف هرز در این دوره می‌تواند ضمن ایجاد صرفه‌جویی وقت و مقدار مصرف علف‌کش‌ها، هزینه‌های کنترل را کاهش داده و در نتیجه مانع کاهش و افت عملکرد دانه گیاه کاملینا گردد.

جدول ۱۰: مقادیر برآورد شده ضرایب برای تابع لجستیک بر مبنای روزهای پس از سبز شدن

ضرایب	a	b	c	d	R2
مقدار برآورد شده	۸/۴	۰/۳۶	۲۰	۴۵	۰/۸۶

جدول ۱۱: مقادیر برآورد شده ضرایب برای تابع گومپرتزبر مبنای روزهای پس از سبز شدن

ضرایب	a	b	k	R2
مقدار برآورد شده	۸۹	۱/۹۶	۰/۰۶۱	۰/۸۵



شکل ۱: دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کاملینا

Ghosheh و همکاران (۱۹۹۶) به‌ترتیب دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای را ۲ تا ۶ هفته پس از سبز شدن، ۳ تا ۵/۶ هفته پس از سبز شدن و مرحله ۳ تا ۱۴ برگی ذرت گزارش کردند. همچنین عنوان کردند که عواملی همچون تراکم علف هرز، گونه علف هرز، زمان نسبی سبز شدن علف هرز نسبت به گیاه زراعی، رقم و گونه گیاه زراعی و عوامل محیطی همانند درجه حرارت و بارندگی سبب تغییر نتایج بدست آمده در مناطق مختلف می‌گردند که با نتایج آزمایش حاضر همسو می‌باشد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

نتیجه گیری

در واقع شدت رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی بستگی به گونـه، شدت و مدت آلودگی علف هرز و شرایط اقلیمی دارد. بـا ارزیابی صفات مختلف گیاهـانی کـه در حـال رقابـت هـستند، مـی‌تـوان درک بهتـری از محـدودیت منـابع و تأثیر آن بـر جمعیت‌های گیاهی به‌دست آورد. با توجه به نتایج، گونه‌های اصلی علف‌های هرز موجود در مزرعه شامل خرفه، سلمه تره، تاتوره، خاکشیر، قیاق و خردل وحشی بودند. تمام این گونه‌ها در طول فصل رشد با گیاه کاملینا رقابت شدیدی داشتند. تداخل علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری سبب افزایش ارتفـاع کاملینا در طی فصل رشد شد. با افزایش طول دوره تـداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی تعداد غلاف در بوته، تعـداد دانـه در غلاف و وزن هزار دانه کاهش یافت. بـا افـزایش دوره‌های تداخل علف‌های هـرز عملکـرد نهـایی دانـه کـاهش یافت. به طوری‌که کمترین عملکرد دانه در تیمـار تـداخل علـف‌هـای هـرز در تمـام فـصل رشد مشاهده شد. با افزایش تعداد گونه‌های گیاهی مختلف در واحد سطح، ظرفیت تولید ماده زیستی بین تمامی گونه‌های گیاهی موجود در آن تقسیم خواهد شد و هرکدام ازگونه‌ها بسته به توانایی خود در رقابت حجم بیشتری از این ظرفیت تولید را به خود اختصاص خواهد داد. رقابت از طریـق کـاهش اجـزای عملکـرد سـبب کاهش عملکرد نهایی محصول می‌شود. ازاین‌رو، برنامه‌ریزی برای مدیریت و کنترل علف‌های هرز به دانش مربوط به اثر رقابت بـر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی بستگی دارد.

منابع

آقاعلیخانی، م.، یدوی، ع. و مدرس‌ثانوی، س.ع.م. ۱۳۸۴. دوره بحرانی مهار علف های هرز لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.) در لردگان. مجله علمی کشاورزی. دوره ۲۸ شماره ۱. ص ۱۱۸-۱۲۴.

اردکانیان، و. ۱۳۷۵. اثر نیتروژن بر رقابت ذرت با علف‌های هرز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد. ایران.

افتخاری، ا.، شیرانی‌راد، ا.ح.، رضایی، ا.، صالحیان، ح. و اردکانی، م.ر. ۱۳۸۴. تعیین دوره بحرانی علف‌های هرز سویا در منطقه ساری. مجله علـوم زراعـی ایـران. دوره هفتم، شماره ۴. ص ۳۴۷-۳۶۴.

برداران، ر.، و قهاری، م. ۱۳۹۲. بررسی اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات زراعی شنبلیله در تراکم‌های مختلف گیاهی در شرایط بیرجند. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. دوره ۱۳ شماره ۴. ص ۶۶۵-۶۷۴.

حسینیان، ا.، یدوی، ا.، فرجی، ه.، بلوچی، ح. و حمیدیان، م. ۱۴۰۰. تعیین دوره بحرانی کنترل علفهای هرز کتان روغنی. نشریه حفاظت گیاهان. دوره ۳۵ شماره ۲. ص ۲۵۱-۲۶۳.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

رستمی، ه.، عباسی، ن. و حاجی‌نیا، س. ۱۴۰۱. بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت روغن دانه کاملینا تحت کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی گوگرد. نشریه علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۵۳ شماره ۴. ص ۲۴۵-۲۶۰.

سرابی، و.، نظامی، ا.، نصیری،محلاتی، م. و راشدمحصل، م.ح. ۱۳۸۹. پاسخ خصوصیات رشدی ذرت (*Zea mays* L.) به رقابت علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album* L.). نشریه علمی بوم شناسی کشاورزی. دوره ۲ شماره ۳. ص ۳۹۸-۴۰۷.

طالب‌نژاد، ر.، محمدحسنی، م. و سپاس‌خواه، ع. ۱۴۰۰. کشت زمستانه دانه روغنی کاملینا تحت رژیم‌های مختلف آبیاری در منطقه باجگاه استان فارس. نشریه آبیاری و زهکشی ایران. دوره ۱۵ شماره ۵. ص ۱۰۹۱-۱۰۸۱.

غلام‌پور شمامی، ی.، مجنون‌حسینی، ن. و علیزاده، ح. ۱۳۹۲. تأثیر روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز و تراکم گیاهی بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.). نشریه علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۴۴ شماره ۴. ص ۵۶۳-۵۷۴.

قلی‌پور، ح.، میرشکاری، ب.، حسین‌زاده مقبلی هوشنگ، ا. و حنیفیان، ش. ۱۳۸۸. دوره بحرانی کنترل علف های هرز در مزرعه آفتابگردان (*Helianthus anuus* L.). نشریه بوم شناسی گیاهان زراعی (دانش نوین کشاورزی). دوره ۵ شماره ۱۷. ص ۷۵-۸۲.

قمرنیا، ه.، کهریزی، د، و رستمی‌احمدوندی، ح. ۱۳۹۹. کاملینا گیاهی کم توقع و سازگار. انتشارات دانشگاه رازی (کرمانشاه). ۱۲۰ص.

قمری، ح.، و گ، احمدوند. ۱۳۹۲. اثر دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع، عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی، دوره ۳ شماره ۹. ص ۷۱-۷۹.

محمدوست چمن‌آباد، ح.ر.، خ، همتی. ع، اصغری. و م، برمکی. ۱۳۹۲. تأثیر نیتروژن و تداخل علف‌های هرز بر برخی صفات زراعی، عملکرد و اجزاء عملکرد پنج رقم گندم. دانش کشاورزی و تولید پایدار. دوره ۲۳ شماره۴. ص ۱۳۱-۱۴۰.

محمدی، غ.ر.، جوانشیر، ع.، رحیم‌زاده خوئی، ف.، محمدی، ا. و زهتاب سلماسی، س. ۱۳۸۳. اثر تداخل علف‌های هرز بر روی رشد اندام هوایی و ریشه و شاخص برداشت در نخود. مجله علوم زراعی ایران. دوره ۶ شماره۳. ص ۲۴-۳۳.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

Belayneh, H. D., Wehling, R. L., Cahoon, E & Ciftci, O. N. 2015. Extraction of omega-3-rich oil from *Camelina sativa* seed using supercritical carbon dioxide. Journal of Supercritical Fluids.104:153-159

Berti, M., Gesch, R., Eynck, C., Anderson, J., & Cermak, S. 2016. Camelina uses, genetics, genomics, production, and management. Industrial crops and products, 94: 690-710.

Bukun, B. 2004. Critical periods for control in cotton in Turkey. Weed Res. 44: 404-412.

Ghangard, **S. R., Chavana, D. A., Alse, U. N., & Yeaonkar, G. V. 2014**. Effect of plant density and variety on yield of sesame (*Sesamum indicum* L.). International Journal of Agriculture 37: 380-385.

Glick B. P. 2012. Plant growth-promoting bacteria: Mechanisms and applications. Scientifica. 1-15.

Goswami D, Thakker, J. N. & Dhandhukia P. 2016. Portraying mechanics of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): A review. Cogent Food and Agriculture, 2: 1-19.

Gugel, R. K., & Falk, G. K. C. 2006. Agronomic and seed quality evaluation of *Camelina sativa* in western Canada. Canadian Journal of Plant Science. 86: 1047-1058.

Ghosheh, H. Z., Holshouser, D. L & Chandler, J. M. 1996. The critical period of Johnson grass

(*Sorghum halopense*) control in field corn. Journal of Weed Science. 44: 944-947.

Jiang, Y., Caldwell, C. D., Falk, K. C., Lada, R. R., & Macdonald, D., 2013. Camelina yield and quality response to combined nitrogen and sulfur. Journal of Agron. 105, 1847–1852

Kahrizi, D., Rostamiahmadvandi, H., & Akbarabadi, A. 2015. Feasibility Cultivation of Camelina (*Camelina sativa*) as Medicinal-Oil Plant in Rainfed Conditions in Kermanshah-Iran's First Report. Journal of Medicinal Plants and By products. 2: 215-

Kavurmaci, Z., Karadavut, U., Kokten, K. & Bakoglu, A. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). International Journal of Agriculture and Biology. 12: 318-320.

Kenzevic SZ, Evans SP, Blankenship E, Evan Aker RC and Lindquist JL, 2002. Critical period for weed control: The concept and data analysis. Journal of Weed Science. 50: 773-786.

Lowe, H., and Kanou, H. 2011. Camelina: The most recent history of an ancient oilseed. In Plant Breeding Reviews (Vol. 35, pp. 85-112). John Wiley and Sons.

Mc Vay, K. A. 2008. Camelina Production in Montana, MT200701AG Revised 3/2008 Moser, B.R., and Steven, F.V. 2010 Evaluation of alkyl esters from Camelina sativa oil as biodiesel and as blend components in ultra low-sulfur diesel fuel. Bioresource Technology. 101(2): 646-653.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

Urbaniak, S. D., Caldwell, C. D., Zheljazkov, V.D., Lada, R., & Luan, L. 2008. The effect of seeding rate, seeding date and seeder type on the performance of *Camlina Sativa* L.in the maritime provinces of Canada. Canadian Journal of plant Science, 88(3): 501-508.

Yadav, J. S., Jagdev, S., Virender, K., & Yadav, B. D., 2000. Effect of sowing time, spacing and seed rate on seed yield of fenugreek (*Trigonella foenum gracum* L.). on light textured soil. Research Journal of Haryana Agricultural University, 30: 107-111.

Zimdahl, R. L., 1988. The concept and application of the critical weed-free period. In: Altieri, M.A., Leibman, M. (Eds.), Weed Management in Agroecosystems: ecological Approaches. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 145e155.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]

Evaluation of flora, damage and determining the critical period of weed control in Camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) in Maneh va Samalqan city

M. Mohammadi[1], A. Dadkhah[2*] and R. Rezvani[3]

1, 2 & 3) Department of Plant Production and Genetic, University of Bojnord, Bojnord, Iran.

[*]Corresponding author: dadkhah@um.ac.ir

This article is taken from the master's thesis.

Received date: 2024.04.21 **Accepted date: 2024.07.23**

Abstract

The purpose of this experiment was to evaluate the flora, damage and determine the critical period of weed control in Camelina plant. Research method: This experiment was conducted in the crop year 2022-2023 based on randomized complete block design, which included two groups in three experimental treatments; The first group includes weed interference treatments from the beginning of the growing season to the end of the 2-leaf, 4-leaf, 6-leaf, 8-leaf growth stages, the beginning of flowering, the beginning of fruiting, and then manual weeding of weeds, and the second group of non-interference treatments included manual weeding of from the beginning of the growing season to the end of the 2-leaf, 4-leaf, 6-leaf, 8-leaf growth stages, the beginning of flowering, the beginning of fruiting, and then no weed control). The results of this research showed that by reducing the leaf area index of camellia plant and consequently reducing the production of dry matter produced due to the competition of weeds, the yield and yield components were also affected. The highest number of pods per plant (135.7 pods per plant) was obtained in weed interference treatments up to 2-leaf growth stage and the least number of pods per plant (95 pods per plant) was obtained in the interference stages until the beginning of fruiting. The highest number of seeds per pod (12.93 seeds per pod) and the weight of 1000 seeds (0.893 g) in the interference treatment up to 2-leaf growth stage of Camelina plant and the least of them were respectively 9.99 seeds per pod and 0.893 g in the interference treatments up to the beginning of fruiting was obtained. Also, the results showed that increasing the length of the weed-free period (weed control period) increased grain yield and biological yield.

Key words: Critical period of weeds, Weed, Seed yield and Camelina.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-01]