"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نهم، شماره ٤، زمستان ١٣٨٦

واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در گرگان

Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan

علي رضا صفاهاني لنگرودی[1]، بهنام کامکار[2]، اسکندر زند[3]، ناصر باقرانی[4] و محسن باقری[5]

چکیده

صفاهاني لنگرودی، ع.، ب. کامکار، ا. زند، ن. باقراني و م. باقری. ١٣٨٦. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در گرگان. مجله علوم زراعي ايران شماره ٩ (٤): ٣٧٠-٣٥٦.

به منظور ارزیابی عملکرد و اجزاء عملکرد هفت رقم کلزا در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی آزمایشي مزرعه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سال زراعی ٨٥-١٣٨٤ در مزرعه تحقیقاتي مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعي استان گلستان (عراقی محله) اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل ارقام کلزا در هفت سطح شامل زرفام، طلایه، ساری‌گل، RGS003، Option500، Hayola401 و Hayola330 و سطوح علف هرز در دو سطح (صفربوته به عنوان شاهد و ٣٠ بوته خردل وحشی در مترمربع) بود. در این بررسی عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه مورد ارزیابی قرارگرفتند. نتایج نشان داد که بین ارقام از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج تجزیه واریانس نیز نشان داد که در مورد تمام صفات اندازه گیری شده در حالت خالص و رقابت اثر رقم معنی‌دار بود و مقایسه میانگین بین ارقام مشخص کرد که رقم Hayola330 با میانگین ٢٨٣٦ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه و رقم طلایه با میانگین ١٧٢٩ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه در شرایط کشت خالص را به خود اختصاص داد. در شرایط رقابت رقم Hayola330 با میانگین ٨٧٠ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و رقم Option500 با میانگین ١٠١ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را تولید کردند. رقم Hayola330 با وجود بدست آوردن عملکرد دانه بالا در شرایط رقابت، اما در مقایسه با رقم زرفام از درصد کاهش عملکرد دانه بیشتری نسبت به شرایط خالص برخوردار بود. شناسایی و یا اصلاح ارقام متحمل، که از عملکرد دانه بالایي در هردو شرایط کشت خالص و رقابت با علف هرز برخوردار باشند میتواند بعنوان راهکار در برنامه های به نژادی کلزا مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: کلزا، رقابت، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، خردل وحشی.

تاریخ دریافت: ٨۶/٣/٢٩

١- استادیار دانشگاه آزاداسلامي‌واحد قائمشهر. (مکاتبه کننده).
٢- استادیار پردیس دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعي گرگان.
٣- استادیار بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاه پزشکي کشور.
۴ و ۵- عضو هیات علمي مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعي استان گلستان.

مقدمه

کلزا به دلیل دارا بودن ویژگی‌های زراعي خاص در میان محصولات دانه روغنی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (احمدی، ١٣٧٩). جهت دستیابی به عملکرد بالقوه در کلزا، مدیریت بهینه در استفاده از عوامل تولید اهمیت دارد و یکی از عوامل مهم مدیریت زراعی کنترل علف‌های‌هرز کلزا است (حاجیلری، ١٣٨٤). علف‌های هرز در رقابت با کلزا سبب خسارت‌های کمی و کیفی به محصول کلزا مي‌شوند. شدت این خسارت بستگی به گونه علف هرز، شدت هجوم علف هرز، طول مدت استقرار، توانایی رقابتی گیاه زراعی با علف هرز و شرایط جوی موثر در رشد گیاه زراعی و علف هرز دارد (بهداروندی، ١٣٨٠). همان‌طور که اشاره شد یکی از عوامل موثر در شدت خسارت گونه علف هرز است، به نحوی که وجود علف‌های هرز هم خانواده کلزا (تیره شب بوئیان)و به خصوص گونه خردل وحشی سبب کاهش شدید عملکرد کمی و کیفی کلزا مي‌شود. خردل وحشی به عنوان علف هرز ٢٠ محصول زراعی در ٥٢ کشور جهانی معرفی شده است (باغستاني و زند، ١٣٨٢). در ایران نیز این گیاه به عنوان اصلی‌ترین علف هرز پهن برگ در اکثر کشت‌های پاییزه مطرح است. میزان رشد این گیاه در استان‌های مجاور دریای خزر به دلیل مساعد بودن شرایط اقلیمی بسیار زیاد است، به عنوان مثال میانگین تراکم این گیاه در مزارع کلزای استان گلستان ٨ تا ١٠ بوته در مترمربع گزارش شده است و ارتفاع ان نیز ٣٠ تا ٥٠ سانتیمتر بلندتر از کلزا است (باغستاني و زند، ١٣٨٢). به دلیل پایداری بانک بذر، قدرت رقابتی و رشدی بالا، و زادآوری زیاد آن، مشکل خردل وحشی در اکثر مناطق دنیا دائمی و پایدار است.

بررسی‌های انجام شده در کانادا نشان داد که حضور ٢٠ تا ٨٠ بوته خردل وحشی در مترمربع کلزا سبب کاهش ١٩ تا ٧٧ درصدی عملکرد این محصول می‌شود (Anonymous, 2005). در بررسي مک مولان و همکاران (McMullan *et al*., 1994) حضور ١٠ بوته خردل وحشی درهر مترمربع در کشت کلزا ، سبب کاهش عملکرد به میزان ٢٠ درصد شد. در بررسي دیگر، هنگامي که تراکم خردل وحشي به ٢٠ بوته خردل در مترمربع رسید میزان خسارت به ٣٦ درصد افزایش یافت (BlackShaw *et al*., 1987).

به دلیل عدم امکان جداسازی بذرهای خردل وحشي و کلزا از همدیکر و همچنین بالا بودن درصد اسید اروسیک و گلیکوزینولات در بذرهای خردل وحشي، آلوده بودن دانه کلزا به بذر خردل وحشي باعث مي‌شود که عملکرد کیفی محصول کلزا نیز کاهش یابد. در تحقیق مک مولان وهمکاران (McMullan *et al*., 1994) حضور ١٠ بوته خردل وحشی در هر مترمربع مزارع کلزا، علاوه بر کاهش عملکردکمي، سبب حضور ٥ درصدی از بذرهای خردل وحشي در محصول دانه کلزای برداشت شده گردید، و بالا رفتن درصد اسید اروسیک و مقدار گلیکوزینولات در روغن استحصال شده را به دنبال داشت.

آستانه زیان اقتصادی این گیاه در مزارع کلزا سه بوته در مترمربع تعیین شده است (Anonymous, 2005). در کلزا عملیات وجین آن‌چنان معمول نمی‌باشد و به علت نبود یک علف‌کش کارآمد برای کنترل خردل وحشي و همچنین تاثیر سوء علف‌کش‌ها بر محیط زیست، افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و نیاز به کاهش هزینه‌های تولید، به نظر مي‌رسد که کنترل شیمیایي خردل وحشي در نظام های زراعی گزینه قابل اعتمادی نیست. در حال حاضر اکثر برنامه‌های تحقیقاتی که بر روی بهبود نظام‌های مدیریت علف‌های‌هرز متمرکز شده اند بر کاهش کاربرد علف‌کش تاکید دارند (Kropff and Lotz, 1992). به این خاطر به مدیریت تلفیقي علف‌های هرز (Integrated Weed Management) نیز به عنوان راهبردی در جهت کاهش آثار مخرب زیست محیطی و افزایش کارایی علف‌کش‌ها توجه

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

می‌شود (Molani *et al*., 1994). در روش‌های تلفیقی می‌توان اعتماد و اطمینان از کارایی علف‌کش‌ها را در استفاده از ارقام زراعی با قدرت رقابتی بالا در گیاهان زراعی بهبود بخشید (Christen, 1994; Lemerle *et al*., 1996). افزایش قدرت رقابتی گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز از طرق بهبود مدیریت عملیات زراعی و نیز کاربرد تکنیک‌های به نژادی در گیاه میسر است (فریدنیا و همکاران، ۱۳۸٤). استفاده از نظام‌های کشت مخلوط، انتخاب تاریخ کاشت مناسب، انتخاب تراکم مناسب، انتخاب رقم مناسب، شناخت دقیق دوره بحرانی خسارت علف هرز، شناخت دقیق چرخه زندگی علف هرز و گیاه زراعی، رعایت تناوب صحیح زراعی، استفاده از ارقام زراعی دارای خاصیت آللوپاتیک و توجه به ساختمان و توسعه کانوپی از جمله مواردی است که می تواند به اجرای مدیریت پایدار علف هرز کمک کند(Malik *et al*., 1993). تحقیقات نشان داده است که تنوع قابل ملاحظه ای در قدرت رقابتی ارقام مختلف گیاهان زراعی در رقابت با علف‌های هرز وجود دارد (Zand and Beckie, 2002).

بنابراین یکی از اجزای اجتناب‌ناپذیر نظام مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های‌هرز در مزارع تولید کلزا بهره‌گیری از ارقام رقابت کننده است. در ضمن برنامه ریزی برای مدیریت علف‌های هرز نیاز به کسب اطلاعات لازم در مورد اثر رقابتی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گیاه زراعی دارد. بر همین اساس این تحقیق در شرایط مزرعه‌ای و به منظور بررسی واکنش عملکرد واجزای عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط رقابت شدید با خردل وحشی انجام شد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلف کلزا در رقابت با علف‌هرز خردل وحشی این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان (عراقی محله) با میانگین بارندگی سالیانه ٤٥٠-٤٠٠ میلی‌متر ، ارتفاع ۵ متر از سطح دریا که بر طبق تقسیم بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه مرطوب است و مختصات جغرافیایی با طول ٥٤ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و عرض ۳٦ درجه و ٤۵ دقیقه شمالی و بافت خاک از نوع لوم رسی سیلتی، pH حدود ۷/۷، شوری ۰/۶ دسی زیمنس بر متر، درصد نیتروژن کل ۰/۰۵ درصد، فسفر ۳۰ (ppm)، پتاسیم ۲۸۰ (ppm) و کربن آلی ۱/۴۶ درصد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل ارقام کلزا در ۷ سطح (جدول ۱) که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان دریافت شد و سطوح علف هرز در دو سطح (آلودگی به علف هرز خردل وحشی با تراکم ۳۰ بوته در مترمربع و خالص به عنوان شاهد) بودند. علت انتخاب تراکم ۳۰ بوته خردل وحشی این بود که بر طبق تحقیقات انجام شده عملکرد کلزا زمانی در حضور خردل وحشی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد که تراکم خردل وحشی ۱۰ بوته در مترمربع باشد (McMullan *et al*., 1994) و از طرفی از آن جا که در این گونه مطالعات باید فشار رقابتی در حدی باشد که ارقام توان رقابت پذیری خود را بروز دهند، این گونه مطالعات باید فشار رقابتی در حدی باشد که ارقام توان رقابت پذیری خود را بروز دهند (Lemerle *et al*., 2001) و بر این اساس تراکم بالای این علف‌هرز جهت این بررسی انتخاب شد. آزمایش در کرت هایی متشکل از ۱۲ ردیف بطول ۵ متر و فاصله بین ردیف ها ۲٤ سانتی متر انجام شد. فاصله کرت ها از هم ۵۰ سانتیمتر در نظر

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

جدول ١- مشخصات ارقام کلزا

Table 1: Characteristics of canola cultivars

رقم Cultivar	منشاء origin	نوع رقم Type of Cultivar	عادت گلدهی Flowering type	زودرسی Earliness	عادت رشد Growth habit	سال ورود به ایران Enter to Iran	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)
Hayola401	Canada	Hybrid	Spring	Early	Determinate	1999	113
Hayola300	Canada	Hybrid	Spring	Early	Determinate	2004	123
RGS003	Germany	Open Pollinated	Spring	Early	Determinate	2003	123
Zarfam	Iran	Open Pollinated	Facultative	Late	Indeterminate	2004	160
Talayeh	Germany	Open Pollinated	Facultative	Late	Indeterminate	1997	152
Option500	Germany	Open Pollinated	Spring	Early	Determinate	2000	122
Sarigol	Germany	Open Pollinated	Facultative	Late	Indeterminate	2003	126

گرفته شد. براساس نتایج حاصل از ازمون خاک در زمان تهیه بستر، مقدار ٦٤ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره) و ٥٠ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس و ٦٤ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (به ترتیب از منابع کودی سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل) به زمین داده شد و با دیسک با خاک مخلوط گردید. در اوایل گلدهی نیز مقدار ٥٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره) به صورت سرک به محصول داده شد. کاشت بذر کلزای ضد عفونی شده با دست و به صورت خشکه کاری و با فاصله ٥/٥ سانتیمتر بر روی ردیف (تراکم ٧٥٠٠٠٠ بوته در هکتار) در ٢٥ آبان ١٣٨٤ انجام شد.

بذر خردل وحشی در تیرماه سال ١٣٨٤ از مزارع استان گلستان جمع آوری شد. کاشت بذر خردل وحشی پس از مخلوط کردن با ماسه بادی همزمان با کلزا و به‌صورت دستپاش به میزان ٦ گرم برای هر کرت و با تراکم بالا انجام شد و پس از اطمینان از درصد سبز مطلوب بر اساس تراکم مورد نظر (٣٠ بوته در مترمربع) تنک شد. تنک کردن بوته‌های اضافی کلزا و خردل وحشی در مرحله سه برگی گیاه کلزا صورت گرفت. سایر علف‌های‌هرز مزرعه به طور مستمر پایش و وجین شدند. در ضمن کشت به صورت دیم انجام شد و برای اطمینان از سبز شدن یکنواخت و سریع بذرها فقط یکبار آبیاری در تاریخ ٢٦ آبان ماه انجام شد. در پایان فصل رشد جهت تعیین اجزای عملکرد نمونه‌گیری از سطحی معادل ٠/١٢ مترمربع از وسط هر کرت صورت گرفت. محاسبه عملکرد نهایی دانه و عملکرد بیولوژیک کلزا نیز در مرحلهٔ رسیدگی کلزا از دو ردیف میانی هر کرت و پس از حذف اثرات حاشیه ای به طول چهار متر و سطحی معادل ١/٩٢ متر مربع از سطح خاک انجام شد. پس از توزین، وزن کل هر نمونه (عملکرد بیولوژیک با رطوبت ١٥ درصد) تعیین شد و برای محاسبهٔ عملکرد دانه ابتداء دانه‌ها با استفاده از دستگاه خرمنکوب از کاه و کلش جدا و سپس توزین شدند.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار آماری SAS استفاده شد. آزمون مقایسه میانگین با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٥ درصد انجام شد. ضمنا به دلیل معنی‌دار شدن اثر متقابل رقم × علف هرز نتایج کشت خالص و رقابت جداگانه بحث گردیده است (دیهیم فر، ١٣٨٤). برای طبقه بندی ارقام براساس عملکرد دانه در شرایط خالص و رقابت با علف‌هرز و میزان بذر و زیست توده تولیدی علف هرز در ارقام کلزا از آزمون کلاستر استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس (جدول ٢) نشان داد که اثر رقم بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود ($P < ٠/٠١$). بین ارقام کلزا در شرایط خالص و رقابت با علف هرز نیز اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ٣و ٤). کاهش زیست توده

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

ارقام کلزا در شرایط رقابت با علف هرز احتمالاً به دلیل رقابت برای جذب عناصرغذایی، نور و رطوبت بود (رحیمیان و شریعتی، ۱۳۷۸؛ Tingel *et al.*, 2003; Ross and Van Acker, 2005). معنی‌دار شدن اثر متقابل رقم × علف هرز نشان دهنده این مطلب است که زیست توده ارقام کلزا درحضور علف هرز خردل وحشی به یک نسبت کاهش نداشت و تاثیر خردل وحشی برروی ارقام متفاوت بود.

در شرایط کشت خالص، ارقام کلزا به جز زرفام و طلایه دارای عملکرد بیولوژیک بالا و غیر معنی‌دار بودند و در این گروه بالاترین عملکرد بیولوژیک به رقم Hayola330 تعلق داشت (جدول۳). ولی در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی ارقام کلزا به جز Option500 از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان ندادند و بالاترین عملکرد بیولوژیک به رقم زرفام تعلق داشت(جدول٤). بنابراین بالاتر بودن زیست توده این رقم در شرایط رقابتی را می‌توان به عنوان یکی از صفات موثر در توانایی رقابت آن دانست که می‌تواند باعث کاهش زیست توده و بذر تولیدی علف هرز خردل وحشی نیز شود (جدول ٥). گاودت و کدی (Gaudet and Keddy, 1988) توانایی رقابتی ٤٤ گونه گیاه علفی را در آزمایش‌های گلدانی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عملکرد بیولوژیک صفت خوبی برای توانایی رقابتی است. ازاین رو می‌توان بیان داشت که رقم زرفام در شرایط رقابت با علف هرز نسبت به سایر ارقام زیست توده بیشتری تولید کرد، اما در مقایسه با شرایط کشت خالص کاهش ٥٢ درصدی در عملکرد دانه نشان داد، این کاهش افت عملکرد دانه نسبت به شاهد در سایر ارقام بین ٦٤ تا ٩٥ درصد بود. رقم ضعیف Option500 در شرایط کشت خالص دارای زیست توده بالاست و از لحاظ آماری در رتبه اول قرار دارد، ولی در شرایط رقابت با خردل وحشی علاوه برکاهش زیست توده بدلیل کاهش شاخص برداشت عملکرد دانه ان افت می‌نماید و بنابراین از توانایی رقابتی پایینی در رقابت خردل وحشی برخوردار بود.

شاخص برداشت

در شرایط رقابت با خردل وحشی شاخص برداشت در ارقام کلزا کاهش نشان داد (جداول ۳ و ۴)، این کاهش موید ان بود که با ورود علف هرز خردل وحشی به دلیل سایه اندازی و افزایش ارتفاع ناشی از رقابت و به تبع ان رشد رویشی بیشتر، مواد فتوسنتزی به بخش رویشی هدایت شد و سهم بخش زایشی در چنین شرایطی کاهش یافت و در نتیجه افزایش رشد رویشی باعث افزایش عملکرد بیولوژیک در مقایسه با عملکرد اقتصادی و نهایتا کاهش شاخص برداشت شد (Van Acker, 1992).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ارقام از نظر شاخص برداشت تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. از طرف دیگر در شرایط رقابت و عدم رقابت بین ارقام از این نظر اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول۲، ۳ و ٤). در شرایط کشت خالص کلیه ارقام به جز زرفام و طلایه دارای بالاترین میانگین های فاقد اختلاف معنی‌دار بودند و بالاترین شاخص برداشت به Hayola330 تعلق داشت. بالاتر بودن شاخص برداشت در این رقم دلیلی بر بالا بودن عملکرد دانه ان نیز می‌باشد (جدول۳). درخصوص رقم زرفام (با کمترین افت عملکرد نسبت به سایر ارقام که از آن به عنوان یک رقم متحمل یاد شد) باید بیان داشت که شاخص برداشت از صفات تأثیر گذار در جلوگیری از افت عملکرد دانه در شرایط رقابت این رقم نسبت به سایر ارقام بود و نشان از توانایی تحمل بالای رقم زرفام دارد. اما در رقم Option500 عکس این حالت مشاهده شد و کاهش شدید شاخص برداشت، کاهش شدید عملکرد دانه را به همراه داشت (جدول٤). لیندکویست و مورتنسن (Lindquist and Mortensen, 1998) نیز بیان نمودند که در تحمل گیاه زراعی به علف هرز، تخصیص ماده خشک به اندام‌های مختلف گیاه مهم‌تر از مقدار کل ماده خشک تولید شده می‌باشد. بعضی از محققان اعتقاد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

جدول ٢- تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد دانه و شاخص برداشت در ارقام کلزا

Table2. Analysis of variance for grain yield and its components and harvest index (HI) in canola cultivars

			Mean of Square میانگین مربعات					
S. O. V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت HI	تعداد خورجین در بوته Pods per plant	تعداد دانه در خورجین Seed per pod	وزن هزار دانه 1000- Grain weight
Replication (R)	بلوک	2	0.0067^{ns}	0.02^{ns}	0.09^{ns}	0.54^{**}	4.3^{ns}	0.75^{ns}
Cultiver (C)	رقم	6	0.16^{**}	0.05^{**}	0.5^{*}	0.11^{**}	31.2^{**}	2.3^{**}
Weed (w)	علف هرز	1	4.4^{**}	1.6^{**}	15.7^{**}	1.9^{**}	130^{**}	11.9^{**}
C × W	رقم * علف هرز	6	0.17^{**}	0.06^{**}	0.54^{*}	0.033^{**}	7.6^{**}	0.15^{*}
Error	خطا	26	0.013	0.008	0.18	0.007	1.9	0.24
C.V. (%)	ضریب تغییرات (%)		4.3	2.6	10	2.9	10.9	11

* and ** : Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.
Ns: Non- Significant.

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد
ns:غیر معنی دار.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ارقام کلزا در شرایط کشت خالص

Table3. Mean Comparison for grain yield, yield components and HI in canola cultivars under weed-free conditions

رقم Cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) Biologic yield (kg/ha)	شاخص برداشت (%) HI (%)	تعداد خورجین در بوته Pods per plant	تعداد دانه در خورجین Grain per pod	وزن هزار دانه (گرم) 1000- Grain weight (g)
Hayola401	2517 a	10739 a	25.6 a	153 a	14 ab	4.9 abc
Hayola330	2836 a	9418 a	30.1 a	167 a	16 ab	4.7 bc
RGS003	2605 a	10071 a	25 a	165 a	11 c	4.4 b
Option500	2333 a	9650 a	24.2 a	130 a	14 ab	4.7 bc
Sarigol	2605 a	9838 a	28 a	154 a	18 a	4.1 c
Zarfam	1802 b	8034 b	22 a	109 b	13 b	6.1 a
Talayeh	1729 b	8030 b	21 b	99 b	12 bc	6.0 a

میانگین‌هایی، در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% تفاوت معنی‌دار ندارند

Means, in each column, following similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability- using Duncan's Multiple Range Test.

جدول٤- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ارقام کلزا در شرایط کشت مخلوط با علف هرز

Table4. Mean Comparison for grain yield, yield components and HI in canola cultivars under weed-infested conditions

رقم cultivar	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) Biologic yield (kg/ha)	شاخص برداشت (%) HI (%)	تعداد دانه در خورجین Grain per pod	تعداد خورجین در بوته Pods per plant	وزن هزار دانه (گرم) 1000- Grain weight (g)	درصد کاهش عملکرد بیولوژیک Biological yield loss (%)	درصد کاهش عملکرد دانه Grain yield loss (%)
Hayola401	636.7 a	4216 a	15 a	10 b	64 ab	3.6 b	61 b	72 b
Hayola330	870.0 a	4541 a	18 a	13 a	82 a	3.9 b	52 bc	71 b
RGS003	635.3 a	4126 a	15.8 a	10 b	60 ab	3.6 b	60 b	73 b
Option500	101.0 b	1530 b	6 b	7 c	30 c	2.2 c	85 a	95 a
Sarigol	653.1 a	4115 a	16 a	12 a	65 ab	3.4 b	60 b	74 b
Zarfam	867.9 a	5308 a	17.1 a	10 b	60 ab	4.9 a	34 c	52 b
Talayeh	641.2 a	3758 a	17 a	9 bc	55 b	4.4 a	54 bc	64 b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% تفاوت معنی‌دار ندارند

Means, in each column, following similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability- using Duncan's Multiple Range Test.

دارند که در بسیاری از موارد شاخص برداشت در شرایط رقابت با علف هرز ثابت مانده و یا کاهش می‌یابد (زند و همکاران، ۱۳۸۳؛ Spateh *et al*., 1984) و ثابت ماندن این شاخص در برخی از موارد از کاهش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک حاصل می‌شود. نتایج این تحقیق نشان داد که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر رقابت قرارگرفت. هادی‌زاده و رحیمیان (Hadizadeh and Rahimian, 1998) بیان داشتند که شاخص برداشت گیاه سویا در شرایط رقابت با علف هرز کاهش می‌یابد که دلیل این امر را افزایش نسبت وزن خشک ساقه اصلی به وزن خشک کل بیان کردند.

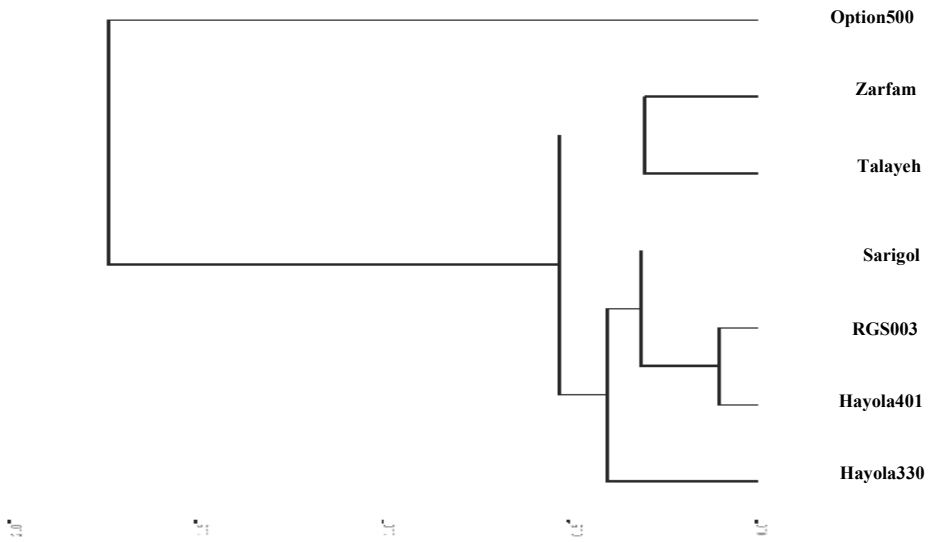
عملکرد دانه

نتایج نشان داد که در شرایط کشت خالص از نظر عملکرد دانه، ارقام Hayola330، Option500، ساری گل، Hayola401 و RGS003 در گروه بندی در گروه اول قرار دارند. در این گروه بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم Hayola330 بود و ارقام زرفام و طلایه در گروه دوم

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

قرار گرفتند(جدول۳). اما در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشي عملکرد دانه تمامی ارقام به جز Option500 که کمترین عملکرد دانه را داشت اختلاف معنی‌داری نداشتند و بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم زرفام بود (جدول٤). براساس تجزیه کلاستر انجام شده (شکل ۱) بر روی داده‌ها موجود ارقام با توجه به عملکرد دانه در شرایط کشت خالص و رقابت با علف هرز خردل وحشي در سه گروه قرار گرفتند (صفاهاني و همکاران، ۱۳۸۷)، گروه اول شامل ارقام زرفام و طلایه بود که در شرایط کشت خالص عملکرد پایيني داشتند، اما در شرایط رقابت کاهش عملکرد کمتری نسبت به سایر ارقام نشان دادند، یا به عبارتي تحمل بالا را نشان دادند، در ارقام گروه دوم عملکرد در شرایط کشت خالص بالاتر از گروه اول بود، اما در شرایط رقابت کاهش بیشتری در عملکرد دانه نشان دادند و در رقابت عملکردی تقریبا برابر با گروه اول داشتند، ارقام این گروه شامل Hayola330، Hayola401، RGS003 و ساریگل بودند. گروه سوم ارقامي بودند که عملکرد دانه در شرایط کشت خالص با گروه دوم در همین شرایط در یک سطح قرار داشت اما در شرایط رقابت کاهش فوق العاده شدیدی در عملکرد نشان داد. رقم Option500 در این گروه قرار گرفت. ارقام زرفام ، Hayola330 و Option500 به عنوان ارقام انتخابي از گروه‌های مذکور به عنوان ارقام دارای قدرت رقابت بالا، متوسط و ضعیف انتخاب و مورد بحث قرار گرفتند.

نتایج مبین ان بود که دو رقم زرفام و طلایه علی رغم کمترین درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز خردل وحشی دارای کمترین عملکرد دانه در شرایط کشت خالص نیز بودند، در حالی که مابقی ارقام به خصوص Option500 که دارای بیشترین درصد کاهش عملکرد در شرایط رقابت بودند، از لحاظ عملکرد دانه در شرایط کشت خالص در بالاترین سطح قرار گرفتند. دیهیم فر (۱۳۸٤) در آزمایشي قابلیت رقابت ارقام مختلف گندم را در برابر علف هرز یولاف وحشی مورد بررسی قرارداد و گزارش نمود که عملکرد ارقام گندم در کرت‌های رقابت با علف هرز کاهش



شکل ۱- تجزیه خوشه ای ارقام کلزا از نظر زیست توده و بذر تولیدی علف هرز خردل وحشي و عملکرد دانه کلزا در هر دو شرایط کشت خالص و رقابت

Fig 1. Cluster analysis for canola cultivars based on grain and biomass production of wild mustard and grain yield of canola, under weed-free and weed-infested conditions.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

یافت و این کاهش در ارقام مختلف متفاوت بود. درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز نسبت به شرایط عاری از علف هرز، تحمل محصول به علف هرز نامیده می‌شود و هر چه درصد کاهش از نظر مقدار عددی بزرگ‌تر باشد به عبارتی تحمل محصول کمتر و هر چه مقدار عددی کوچک‌تر باشد تحمل محصول بیشتر است (Callaway, 1992).

از این رو به نظر می‌رسد که نمی‌توان ارقامی را شناسایی و یا اصلاح نمود که با داشتن توانایی تحمل بالا از عملکرد دانه بالایی نیز در شرایط خالص برخوردار باشند که این مساله در مورد ارقام زرفام و طلایه صادق است. دیهیم فر (۱۳۸٤) در بررسی قدرت رقابت ارقام مختلف گندم در برابر علف هرز منداب به نتیجه‌ای مشابه دست یافت. البته سیفلد وهمکاران (Seefeldt *et al.*, 1999) عکس این فضیه را در مورد گندم بهاره استرالیایی در برابر علف هرز چچم گزارش نمودند، همچنین زند وبیکی (Zand and Beckie, 2002) نیز عکس نتیجه به دست آمده در این آزمایش را در مورد ارقام هیبرید کلزا در برابر یولاف وحشی گزارش کردند. آن‌ها نشان دادند که بین عملکرد دانه در شرایط کشت خالص و تحمل گیاه زراعی در برابر علف هرز رابطه منفی وجود ندارد. دلیل اختلاف نتایج محققان احتمالاً این است که گیاهان برای منابع مختلف با یکدیگر رقابت می‌کنند و شدت این رقابت بسته به گونه علف هرز و فنولوژی گیاه زراعی و علف هرز متفاوت است همچنین نابکنواختی در توزیع بوته‌های علف هرز و همچنین گیاه زراعی در آزمایش‌های مختلف می تواند سبب این اختلاف نتایج شود (نجفی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Norris *et al.*, 2001)

تعداد خورجین در بوته :

تعداد خورجین در بوته نسبت به ورود علف هرز خردل وحشی مشابه عملکرد دانه و بیولوژیک کاهش نشان داد (جدول ۳ و ۴). نتایج نشان داد که بین ارقام کلزا از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف معنی‌داری وجود دارد و در بین شرایط خالص و رقابت نیز این اختلاف معنی‌دار بود (جدول۲). بالا بودن سطح معنی‌دار اختلاف بین شرایط رقابت و عدم رقابت بیانگر شدت تاثیر علف هرز خردل وحشی بر کاهش این جز از اجزای عملکرد است. از این رو کاهش عملکرد ارقام در شرایط رقابت را می‌توان به این جز عملکرد نیز نسبت داد. کاهش تعداد خورجین در بوته در شرایط رقابت با خردل وحشی را می‌توان به علت محدودیت منابع دانست. رقم زرفام با وجود کاهش تعداد خورجین در شرایط رقابت نسبت به کشت خالص، عملکرد بالایی در شرایط رقابت نشان داد که این امر احتمالا به علت بالا بودن تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه است (جدول٤). در رقم Option500 که کاهش شدیدی در عملکرد دانه در شرایط رقابت داشت، تعداد خورجین در بوته آن نیز در شرایط رقابت کاهش نشان داد. رقم Hayola330 با وجود بالا بودن تعداد خورجین در بوته نسبت به رقم زرفام از نظر عملکرد افت شدیدی نشان داد. پایین بودن عملکرد دانه در این رقم را می‌توان به کاهش وزن‌هزار دانه نسبت داد، چرا که از لحاظ تعداد دانه در خورجین در رتبه زرفام قرار گرفت. ویلیامز و محمد (Williams and Mohamad, 1996) در بررسی اثر خارلته (*Circium arvense*) براجزای عملکرد دانه گندم بهاره گزارش دادند که خارلته باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح و نیز تعداد بذر در هر سنبله شد. محققان دیگر همچون بلک شاو و همکاران (BlackShaw *et al.*, 2002) در بررسی اثر رقابت خردل وحشی بر اجزای عملکرد کلزا گزارش دادند که خردل وحشی باعث کاهش تعداد خورجین در هر بوته و تعداد دانه در هر خورجین شد. ساداتی (۱۳۸۰) نیز در بررسی دورهٔ بحرانی علف هرز خردل وحشی در کلزا به این نتیجه رسید که رقابت خردل وحشی با کلزا سبب کاهش تعداد خورجین در بوته و نیز تعداد بذر در هر خورجین گردید.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

تعداد دانه در خورجین :

در شرایط کشت خالص بالاترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم Hayola330 و کمترین مربوط به RGS003 بود (جدول۳). البته عملکرد دانه بالای RGS003 در شرایط کشت خالص به دلیل بالا بودن تعداد خورجین در بوته بود. اما در شرایط رقابت بالاترین تعداد دانه در خورجین مربوط به Hayola330 بود و Option500 در رده اخر قرار گرفت (جدول٤). افت کمتر تعداد دانه در خورجین در رقم زرفام در شرایط رقابت دلیل عملکرد دانه بالای این رقم در شرایط رقابت می‌باشد. علت کاهش تعداد دانه در خورجین با ورود علف هرز خردل وحشي را این گونه مي‌توان توجیه کرد که به دلیل ارتفاع بیشتر خردل وحشي نسبت به ارقام کلزا (جدول ۵) و به دنبال آن افزایش سایه اندازی علف هرز، کارایي فتوسنتز در کلزا کاهش یافته و بنابراین قدرت رقابت در دریافت نور، مواد غذایي و تخصیص آسیمیلات به اندام‌های زایشي کاهش مي‌یابد. برای جهت حفظ تعادل بین میزان مواد تولیدی منبع و میزان مصرف مواد مخزن، تعدادی از گل‌ها ریزش نموده و یا اینکه به دلیل کمبود مواد فتوسنتزی تلقیح به‌طور کامل صورت نمي‌گیرد (عباس دخت، ۱۳۸۲). بلک شاو (BlackShaw, 1993) گزارش نمود که کاهش عملکرد دانه کندم زمستانه در رقابت با علف‌های هرز به دلیل کاهش تعداد دانه در سنبله بود. ساداتي (۱۳۸۰) در بررسی اثر خردل وحشي بر اجزای عملکرد دانه کلزا گزارش داد که خردل وحشي باعث کاهش تعداد دانه در هر خورجین شد.

وزن هزار دانه :

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تاثیرگذار بر عملکرد دانه کلزا مي‌باشد. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان از اثر معني‌دار رقم در شرایط کشت خالص و رقابت داشت. با توجه به معني‌دار شدن اثر علف هرز، یکي دیگر از دلایل کاهش عملکرد دانه ارقام در شرایط رقابت را می‌توان کاهش وزن هزار دانه دانست. در بین ارقام درشرایط خالص و رقابت بالاترین وزن هزار دانه به رقم زرفام تعلق داشت (جدول ۳ و ٤). بالا بودن عملکرد دانه رقم زرفام در شرایط رقابت را مي‌توان به بالا بودن این جز عملکرد در کنار حفظ تعداد دانه بیشتر در خورجین ارتباط داد. با کاهش تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین سهم مواد فتوسنتزی تخصیص یافته به دانه های باقی مانده افزایش یافت و به این ترتیب کاهش وزن هزاردانه ناچیز بود به عبارت دیگر اثر جبرانی بین وزن دانه و تعداد دانه در این مطالعه در ارقام کلزا مشاهده شد. ساداتی(۱۳۸۰) در

جدول۵- مقایسه میانگین ارتفاع گیاه، عملکرد بذر و زیست توده خردل وحشی و نسبت زمان سبز شدن علف هرز به گیاه زراعی

Table 5. Mean comparison for plant height, seed yield, biomass for wild Mustard and relative time to emergence for weed to crop

رقم Cultivar	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)	نسبت زمان از کاشت تا سبز شدن علف هرز به گیاه زراعي Ratio of weed to crop time emergence	زیست توده (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (kg/ha)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)
Hayola401	175 b	1.1 a	2089 ab	104 ab
Hayola330	172 b	1.15 a	1448 b	92 b
RGS003	172 b	1.2 a	2130 ab	104 ab
Option500	195 a	0.2 b	2951 a	124 a
Sarigol	174 b	1.12 a	1545 b	89 ab
Zarfam	166 b	1.11 a	1148 c	54 c
Talyeh	169 b	1.12 a	1288 bc	65 c

میانگین‌هایي، در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% تفاوت معنی‌دار ندارند

Means, in each column, following similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability- using Duncan's Multiple Range Test.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

مطالعه دورهٔ بحرانی علف هرز خردل وحشی در کلزا مشخص نمود که وزن هزار دانه تنها جزء از اجزای عملکرد بود که تحت تاثیر رقابت قرار نگرفته بود. البته شایان ذکر است که کاهش وزن هزار دانه در این تحقیق نشان از رقابت شدید و محدودیت بالای منابع بود.

در مجموع رقابت علف هرز خردل وحشی با کلزا شدیدا عملکرد دانه را تحت تاثیر قرار داد. بطوریکه تعداد دانه در خورجین، تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه که اجزای تعیین کننده عملکرد دانه در بوته هستند در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد منتهی شدند. این صفات که به شدت تحت تاثیر شرایط رقابت قرار گرفتند باید در برنامه های بهنژادی ارقام رقابت کننده مد نظر قرار گیرند. بنابراین در شرایط رقابت با علف هرز باید به دنبال اصلاح ارقامی بود که کاهش اجزای مذکور در آنها با شدت کمتری رخ دهد. با مقایسه میزان درصد کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک در تمامی ارقام این نتیجه گرفته شد که عملکرد دانه حساسیت بیشتری درقیاس با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت دارد به عبارتی حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان به تنش‌ها در مقایسه با رشد رویشی گیاهان و کوتاه بودن طول دوره اجزای تشکیل دهنده عملکرد دانه نسبت دوره تشکیل دهنده اجزای عملکرد بیولوژیک می‌باشد. نتایج نشان داد که ارقام زرفام و Option500 به ترتیب کمترین (۵۲%) و بیشترین (۹۵%) افت عملکرد و اجزای عملکرد دانه را در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی داشتند. دلیل این امر را می‌توان به معنی‌دار شدن اثر متقابل رقم * علف هرز و همچنین پتانسیل ژنتیکی هر رقم از نظر اختلاف در اجزای عملکرد دانه نسبت داد. دیررس‌تر بودن رقم زرفام به واسطه طولانی تر بودن دوره رشد رویشی، ارتفاع گیاه بیشتر و دوام نسبی سطح برگ بالاتر نسبت به رقم Option500 سبب شد تا رقم زرفام با دسترسی بیشتر به نور و به دنبال آن جذب مواد غذایی و تسخیر فضا، کمتر از دیگر ارقام تحت تاثیر علف هرز قرار گیرد. البته یکی دیگر از دلایل ضعف شدید رقم Option500 در رقابت با خردل وحشی علاوه بر ارتفاع گیاه کوتاه‌تر و توزیع عمودی برگ (صفاهانی و همکاران، ۱۳۸۷)، در سریعتر سبز شدن خردل وحشی نسبت به رقم Option500 است که سبب شده خردل وحشی کاملا بر این رقم غالب شود (جدول ۵). برای مثال رقم زرفام هم در شرایط خالص و هم در شرایط رقابت بالاترین وزن هزاردانه را تولید نمود، در حالی‌که رقم Hayola330 در هر دو شرایط خالص و رقابت دارای بالاترین تعداد خورجین در بوته بود. اگرچه نتایج این تحقیق موید تفاوت بین ارقام از لحاظ تاثیر پذیری عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه از فشار رقابت بود. اما به کمّی‌سازی اثر هر کدام از اجزای عملکرد روی عملکرد دانه نهایی نپرداخته است، بدین منظور بهتر است عملکرد دانه نهایی در بوته به عنوان تابعی از وزن دانه و تعداد دانه و تعداد دانه در بوته به عنوان تابعی از تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین مورد آنالیز ضرایب مسیر قرار گیرند تا همبستگی بین اجزای مورد نظر با عملکرد دانه نهایی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم عوامل تاثیر گذار تفکیک شوند. در نهایت می‌توان گفت که هیچ‌کدام از ارقام دارای کلیه صفات مطلوب لازم برای تبدیل شدن به یک رقم رقابت کننده موفق نبودند، ولی ارقامی که در داشتن چنین خصوصیاتی برتری داشتند در غلبه بر خردل وحشی موفق‌تربودند. ارتفاع گیاه بلندتر، شاخص سطح برگ بیشتر، توزیع عمودی مناسب تر برگ در طول پروفیل کانوپی صفات مهم تعیین کننده رقابت بین کلزا و خردل وحشی هستند که رقم زرفام با داشتن این سه خصوصیت به شکل نسبی بر سایر ارقام برتری داشت (صفاهانی و همکاران، ۱۳۸۶ و صفاهانی و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به پیچیدگی بحث رقابت و تاثیرپذیری شدید آن از عوامل محیطی برای افزایش دقت پیشنهاد می‌شود آزمایش در چندین سال تکرار شود تا بتوان با قاطعیت رقم یا ارقام رقیب و

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

اجزای موثر در رقابت را معرفی کرد. همچنین توصیه می‌شود که برای بررسی دقیق‌تر تحمل پذیری ارقام، این بررسی ها در تراکم‌های مختلف خردل وحشی تکرار شود.

منابع مورد استفاده References

احمدی، م. ١٣٧٩. کشت کلزا با حداقل خاک‌ورزی. نشریه ترویجی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر. ١٧ص.

باغستانی، م. ع. و ا. زند. ١٣٨٢. مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی(*Sinapis arvensis* L.). موسسه تحقیقات و افات وبیماری ها ی گیاهی. ٥٦ص.

بهداروندی، ب. ١٣٨٠. بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آن‌ها بر کنترل علف های هرز کلزا رقم Hayola401 در شرایط آب و هوایی خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول. ١٢٠ص

حاجیلری، ع. ١٣٨٤. کلزا: کاشت، داشت و برداشت، معاونت زراعت، سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان. ٥٦ص.

دیهیم فر. ر. ١٣٨٤. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی موثر بر افزایش عملکرد بعضی از ارقام گندم(*Triticum aestivum* L.) در رقابت با منداب (*Eruca Sativa* Mill.). پایان نامه کارشناسی ارشد. مجتمع آموزشی عالی ابوریحان، دانشگاه تهران. ١٤٥ص.

رحیمیان مشهدی، ح. و ش. شریعتی. ١٣٧٨. مدلسازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی (ترجمه). تالیف: کراف، ام. جی. و وان لار، اچ. اچ. نشر آموزش کشاورزی. ٢٩٤ص.

ساداتی، س. ج. ١٣٨٠. تعیین دوره بحرانی خردل وحشی در کانولا. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ١١٠ص.

زند، ا.، ح. رحیمیان مشهدی، ع. کوچکی، ج. خلقانی، ک. موسوی، و ک. رمضانی، ١٣٨٣. اکولوژی علف‌های‌هرز کاربردهای مدیریتی (ترجمه). تالیف: رادوسویچ، اس.، هولت، جی. و گرزا، ک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٥٥٨ص.

فربدنیا، ع.، م. ع. باغستانی، ا. زند و ق. نورمحمدی، ١٣٨٤. تاثیر عملکرد و اجزای عملکرد در قدرت رقابتی ارقام گندم(*Triticum aestivum*) در مقابل علف هرز خاکشیر(*Descurainia Sophia*). اولین همایش علوم و علف های هرز ایران. تهران.

صفاهانی، ع. ر.، ا. آینه بند، ا. زند، ق. نورمحمدی، م. ع. باغستانی، و ب. کامکار، ١٣٨٧. ارزیابی توان رقابتی ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus*) با خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و رابطه آن با میزان و نحوه توزیع سطح برگ در کانوپی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال پانزدهم، شماره دوم. (در دست چاپ)

صفاهانی، ع. ر.، ا. زند، ب. کامکار، ن. باقرانی، و م. باقری، ١٣٨٦. تاثیر شاخص رشد بر توان رقابتی ارقام کلزا با علف هرز خردل وحشی. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد پنجم، شماره ٢. ٣١٣-٣٠١

عباس‌دخت، ح. ١٣٨٢. بررسی اکوفیزیولوژیک رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا (*Glycine max* L.)

(. پایان نامه دکتری اکولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه تهران. ٢٠٥ص.

نجفی، ح.، م. حسن زاده‌لویی، م. ح. راشد محصل، ا. زند، م. ع. باغستانی، ١٣٨٥. مدیریت بوم‌شناختی علف‌های هرز

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

(ترجمه). تالیف: لیبمن، مت. موسسه تحقیقات و افات و بیماریهای گیاهی. ۵۵۹ص.

Anonnymous. 2005. Http://www.Council.org / weed problem. Aspx [accessed Oct., 30th 2005].

BlackShaw, R. E., G. W. Anderson and J. Dekker. 1987. Interference of *Sinapis arvensis* L. and *Chenopodium album* L. in spring rapeseed (*Brassica napus* L.). Weed Res. 27: 31-34.

BlackShaw, R. E. 1993. Downy brome (*Bromus tectorum*) density and relative time of emergence effects interference in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Weed Sci. 41: 551-556.

BlackShaw, R. E., D. Lemerle and K. Young. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. Weed Sci. 50: 344-349.

Callaway, M. B. 1992. A Compendium of crop varietal tolerance to weeds. American. J. Alter. Agric. 7: 169-180.

Christensen, S. 1994. Crop-weed competition and herbicide performance. Weed Res. 34: 29-34.

Gaudet, C. L. and P. A. Keddy. 1988. A comparative approach to predicting competitive ability from plant traits. Nature. 334: 242-243.

Hadizadeh, M. H. and H. Rahimian. 1998. The critical period of weed control in soybean. Ir. J. Plant Pathology. 34: 25-29.

Kropff, M. J. and L. A. P. Lotz. 1992. System approach to quantify crop: Weed interaction and their application in weed management. Agric. Syst. 40: 265-282.

Lemerle, D., G. S. Gill, C. E. Murphy, S. R. Walker, R. D. Cousens, S. Mokhtari, S. J. Pletzer, R. Coleman and D. J. Luckett. 2001. Gentic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Aust. J. Agric. Res. 52: 527-548.

Lemerle, D., B. Verbeek. and N. Coombes. 1996. Interaction between wheat (*Triticum aestivum*) and diclofop to reduce the cost of annual ryegrass (*Lolium rigidum*) control. Weed Sci. 44: 634-639.

Lindquist, J. L., D. A. Mortensen and B. E. Johnson. 1998. Mechanisms of corn tolerance and velvetleaf suppressive ability. Agron. J. 90:787-792.

Malik, V.S., C.J. Swanton and T.E Michaels. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris L.*) cultivars, row spacing, and seedling density with annual weeds. Weed Sci. 41: 62-68.

McMullan, P. M., J. K. Daun and D. R. Declerq. 1994. Effect of wild mustard (*Brassica kaber*) competition on yield and quality of Tritizan-Tolerant and Tritizan- Susceptible canola (*Brassica napus* and *Brassica rapa*). Can. J. Plant Sci. 74(2): 369-374.

Molani, M. K., E. L. Kanke and F.W. Stif. 1994. Competition of weed corn and soybean. Weed Sci. 12: 126-128

Norris, R. F., C. L. Elmore M. Rejmanek and W. C. Akey. 2001. Spatial arrangement, density, and competition between barnyardgrass and tomato: I. crop growth and yield. Weed Sci. 49: 61-68.

Ross, D. M. and R. C. Van Acker. 2005. Effect of nitrogen fertilizer and landscape position on wild oat (*Avena*

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

fatua) interference in spring wheat. Weed Sci. 53: 869-876.

Seefeldt, S., G. O. Ogg, and Y. Hou. 1999. Near- isogenic lines (*Triticum aestivum L.*) for height and crop competitiveness. Weed Sci. 47: 316-320.

Spaeth, S.C., H.C. Randall, T.R. Sinclair and J. S. Vendeland. 1984. Stability of soybean (*Glycine max* L.) harvest index. Agron. J. 76: 482-486.

Tingle, C. H., G. L. Steele and J. M. Chandler. 2003. Competition and control of smellmelon (*Cucumis melo* var. dudaim Naud.) in cotton. Weed Sci. 51, 589-591.

Van Acker, S. F. 1992. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.) and influence of weed interference on soybean growth. M.Sc. Thesis Univ. Guelph. pp. 104.

Williams, W.D. and K. Mohamad. 1996. Canada thistle (*Circium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Weed Sci. 44: 114-121.

Zand, E. and H. J. Beckie. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus* L.) with wild oat (*Avena fatua*). Can. J. Plant Sci. 82: 473-480.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan.

Safahani[1], A., B. Kamkar[2], E. Zand[3], N. Bagherani[4] and M. Bagheri[5]

ABSTRACT

Safahani, A., B. Kamkar, E. Zand, N. Bagherani and M. Bagheri. 2008. Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan. **Iranian Journal of Crop Sciences. 9 (4): 356-370.**

In order to determine grain yield and its components of seven canola cultivars in competition with wild mustard, a field experiment was conducted at the Araqai Mohaleh agriculture research station in Golestan province, in 2005-2006 growing season. The experiment was established as factorial arrangement using a randomized complete blocks design with three replications. The seven canola cultivars (Hayola401, Hayola330, RGS003, Option500, Sarigol, Zarfam and Talayeh) were planted in weed-free and weed-infested (with 30 wild mustard plants per square meter) plots. Grain yield, harvest index, number of pods/plant, number of grains/pod and 1000-grain weight were measured. Result showed significant differences in grain yield among cultivars. Results also indicated significant differences in yield components in weed-free and weed-infested conditions. Mean comparisons among cultivars showed that Hayola330 produced the highest grain yield with average of 2836 kg/ha and Talayeh produced the lowest grain yield in weed-free condition with average of 1729 kg/ha. Under weed-infested condition Hayola330 produced the highest grain yield with average of 870 kg/ha and option500 had the lowest grain yield with average of 101 kg/ha. Although, Hayola330 produced the highest grain yield in weed-infested but it had higher yield loss than Zarfam cultivar. Therefore, the degree of tolerance in canola cultivars differed, in competition with wild mustard. To develop cultivars with high grain yield in both weed-free and weed-infested conditions are to be included as a strategy in canola breeding program.

Key words: Canola, Wild mustard, Competition, Grain yield, Yield components.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.4.5.7]

Recived: June 2007.

1- Assistant. Prof., Islamic Azad University, Ghaemshar, Iran. (Corresponding author)
2- Assistant. Prof., University of Agriculture and Natural Resources Science, Gorgan, Iran.
3- Assistant. Prof., Plant Protection Research Institue, Tehran, Iran.
4 and 5- Faculty member, Golestan Agriculture and Natural Resource Research Center, Gorgan, Iran.