

شماره زمستان ۱۳۸۸

٣٥٦

آستانه زیان اقتصادی این گیاه در مزارع کلزا ۱۰۰۰۰ در مترمربع تعیین شده است (Anonymous, 2005). در کلزا عملیات وجین آن چنان معمول نمی‌باشد و به علت دید یک‌پارچه کش کارآمد برای کنترل خردل وحش و همچنین تاثیر سوء مدیریت ها بر محیط زیست، افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش ها و نیاز به علف‌کش‌های تولیدشده از سوی شرکت‌های تولیدکننده رسد که کنترل خردل وحش در نظام‌های زراعی یکپارچه (Integrated Weed Management) در حال حاضر اکثر برنامه‌های تحقیقاتی اعتمادی است. در حال حاضر اکثر برنامه‌های تحقیقاتی که بر روی بهبود نظام‌های مدیریت علف‌های هرز متمرکز شده‌اند بر کاهش کاربرد علف‌کش‌ها و استفاده از روش‌های دیگر (Kropff and Lotz, 1992). به این خاطر به مدیریت علف‌های هرز (Integrated Weed Management) نیز به عنوان راهبردی در جهت کاهش آثار مخرب زیست محیطی و افزایش کارایی علف‌کش‌ها و علف‌کش‌های تولیدشده از سوی شرکت‌های تولیدکننده

۳۵۷

به منظور بررسی واکنش Fe^{2+} برد و اجزای عملکرد

358

جدول ۱- 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 (سانتی متر) 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

معادل kg/ha از وسط هر کرت صورت گرفت. محاسبه عملکرد نهایی دانه و عملکرد بیولوژیک کلزا در مرحله رسیدگی کلزا از دوردیف میانی هر کرت و پس از حذف اثرات حاشیه ای به طول چهار متر و m^2 معادل kg/ha پس از توزین وزن کل هر نمونه (عملکرد بیولوژیک با رطوبت درصد) و برای محاسبه عملکرد دانه ابتداء دانه با استفاده از دستگاه خرمکوب از کاه و کلش جدا و سپس توزین شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری SAS استفاده شد. آزمون مقایسه میانگین با استفاده از روش چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال درصد انجام شد. ضمناً به دلیل دار شدن اثر متقابل رقم $\times$ علف هرز نتایج کشت خالص و رقابت جداگانه بحث گردیده است (داده های جدول ۱). برای مقایسه ارقام براساس عملکرد دانه در شرایط خالص و رقابت علف هرز و میزان بذریست توده تولیدی علف هرز در ارقام کلزا از آزمون کلاستر استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر رقم عملکرد بیولوژیک دار بود ($P < 0.001$). بین ارقام کلزا در شرایط خالص و رقابت با علف هرز نیز اختلاف معنی داری دیده شد (جدول ۳ و ۴). زیست توده

براساس نتایج حاصل از آزمون خاک در زمان تهیه بستر، مقدار kg/ha کیلوگرم در هکتار نیتروژن (از منبع کود اوره) و kg/ha کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس و kg/ha کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (از منابع کودی سولفات پتاسیم و سوپر فسفات) به زمین داده شد و با دیسک با خاک مخلوط گردید. در اواخر بهار مقدار kg/ha کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره) به صورت سرک به محصول داده شد. کاشت بذری کلزای kg/ha شده با دست و به صورت خشکه کاری و با kg/ha متر بر روی ردیف (تراکم kg/ha در هکتار) در آبان انجام شد.

بذری خردل وحش در تیرماه سال ۱۳۹۵ از مزارع استان گلستان جمع آوری شد. کاشت بذری خردل وحش پس از مخلوط کردن با ماسه بادی همزمان با کلزا و بصورت دستپاش به میزان گرم برای هر کرت و با تراکم بالا انجام شد و پس از اطمینان از درصد سبز مطلوب براساس تراکم مورد نظر (بوتی در مترمربع) تنک شد. تنک کردن بوتی اضافی کلزا و خردل وحش در مرحله kg/ha کلزا صورت گرفت. kg/ha علف هرز مزرعه به طور مستمر پایش و وجبای در ضمن کشت به صورت دیم انجام شد و برای اطمینان از سبز شدن یکناخت و سریع بذرها فقط یکبار آبیاری در تاریخ آبان ماه انجام شد. در پایان فصل رشد جهت تعیین اجزای عملکرد نمونه گیری از سطحی

رقابت خردل وحشی بر خوردار بود.

شاخص برداشت

در شرایط رقابت با خردل وحشی شاخص برداشت در ارقام کلزا کاهش نشان داد (جدول ۱ و ۲)، کاهش می‌داده بود که با ورود علف هرز خردل وحشی به دانه به اندازه‌ای افزایش ارتفاع ناشی از رقابت و تبع آن رشد رویشی، بیشتر، مواد فتوسنتزی و رویش هدایت شد و سهم بخش زایشی در چنبره‌ها کاهش یافت و در نتیجه افزایش رشد رویش باعث افزایش عملکرد بیولوژیک در مقایسه با عملکرد اقتصادی و نهایتاً کاهش شاخص برداشت شد (Van Acker, 1992).

در شرایط رقابت با خردل وحشی شاخص برداشت تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. از طرف دیگر در شرایط رقابت و عدم رقابت بین ارقام از این نظر اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۱ و ۲). در شرایط رقابت با خردل وحشی ارقام به جز زرفام و دارای بالاترین میانگین‌های فاقد اختلاف معنی‌دار بودند و بالاترین شاخص برداشت به Hayola330 تعلق داشت. بالاتر بودن شاخص برداشت در این رقم دلیلی بر بودن عملکرد دانه آن نیست (جدول ۲). در خصوص 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 گذار در جلوگیری از افت عملکرد دانه در شرایط رقابت این رقم نسبت به سایر ارقام بود و نشان از توانایی رقابت بالای رقم زرفام دارد. اما در رقم Option500 این حالت مشاهده شد و کاهش شدید شاخص برداشت، کاهش شدید عملکرد دانه را به همراه داشت (جدول ۲). (Lindquist and Mortensen, 1998) 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

ارقام کلزا در شرایط رقابت با علف هرز احتمالاً به دلیل رقابت برای جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت بود (رحمان و شرعی، ۱۳۸۳; Ross, 2003; Tingel et al., 2003; and Van Acker, 2005). دار شدن اثر رقابتی علف هرز نشان دهنده این مطلب است که زیست توده ارقام کلزا در حضور علف هرز خردل وحشی به یک سطح نداشت و تاثیر خردل وحشی بر روی ارقام متفاوت بود.

در شرایط رقابت با خردل وحشی ارقام کلزا به جز زرفام و طلایه دارای عملکرد بیولوژیک بالا و غلات بودند و در این گروه بالاترین عملکرد بیولوژیک رقم Hayola330 تعلق داشت (جدول ۲). 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 (جدول ۲). 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 به کاهش زیست توده و بذری تولیدی علف هرز خردل وحشی نیز شود (جدول ۲). گاودت و کدی (Gaudet and Keddy, 1988) توانایی رقابتی گیاه علفی را در آزمایش‌های گلدانی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عملکرد بیولوژیک صفت خوبی برای توانایی رقابتی است. از این رو می‌توان بیان داشت که رقم زرفام در شرایط رقابت با علف هرز بالاترین عملکرد را در ارقام زیست توده بیولوژیک دارد، اما در مقایسه با سایر ارقام خالص کاهش درصدی در عملکرد دانه نشان داد، این کاهش افت عملکرد دانه نسبت به شاهد در سایر ارقام به درصد بود. رقم ضعیف Option500 در شرایط رقابت خالص دارای زیست توده بالاست و از لحاظ آماری در رتبه اول قرار دارد. ولی در شرایط رقابت با خردل وحشی علاوه بر کاهش زیست توده، کاهش شاخص برداشت عملکرد دانه آن افت معنی‌داری و بنابراین از توانایی رقابتی در

جدول ۱- به 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

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

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

Ns: Non- Significant.

* و **: سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ درصد
ns: غیر معنی دار.

جدول ۳- بین 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

اعداد 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.

جدول ۴- بین 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

اعداد 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.

علف هرز کاهش عملکرد کلزا را افزایش داد که دلیل این امر را افزایش وزن خشک ساقه اصلی به وزن خشک کل بیان کردند.

عملکرد دانه

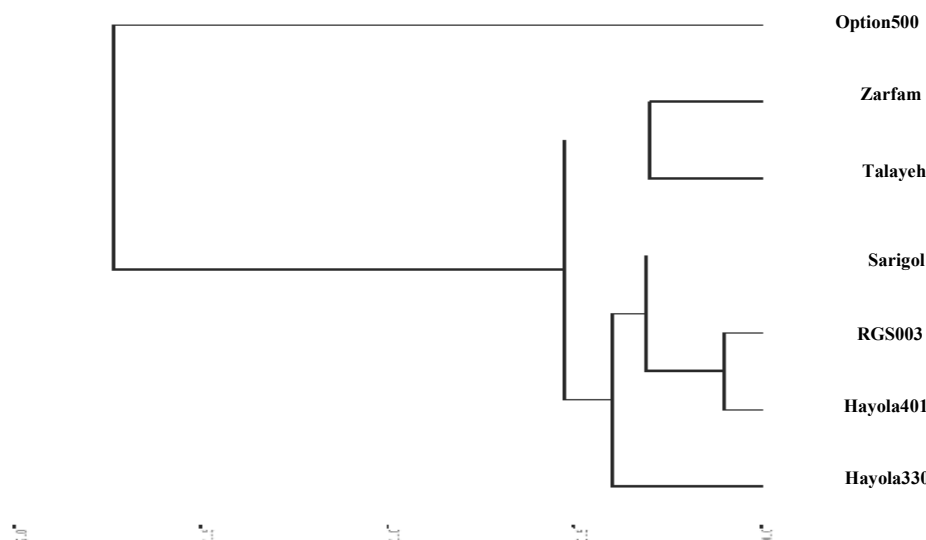
نتایج نشان داد که در شرایط کشت مخلوط عملکرد دانه، ارقام Hayola330 و Option500 ساری کل، Hayola401 و RGS003 در گروه اول قرار دارند. در این گروه بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم Hayola330 بود و ارقام زرفام و طلایه در گروه دوم

دارند که در بسیاری از موارد شاخص برداشت در شرایط رقابت با علف هرز عملکرد بیولوژیک و یا کاهش عملکرد (زند و همکاران، ۱۳۸۴ Spateh et al.) و ثابت ماندن این شاخص در برخی از موارد از عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک کمتر بود. این نتایج نشان داد که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر رقابت قرار گرفت. هادی‌زاده و رحیمیان (۱۳۹۸ Hadizadeh and Rahimian) نشان داشتند که شاخص برداشت گیاه سویا در شرایط رقابت با

در شرایط خالص با گروه دوم در همین شرایط در یک سطح قرار داشت اما در شرایط رقابت کاهش فوق العاده شد. ی در عملکرد نشان داد. رقم Option500 در این گروه قرار گرفت. ارقام زرغام، Hayola330 و Option500 به عنوان ارقام انتخابی از گروه ی مذکور به عنوان ارقام دارای قدرت رقابت بالا، متوسط و ضعیف انتخاب و مورد قرار گرفتند.

نتایج مبین آن بود که دو رقم زرغام و طلایه علی رغم کمترین درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز خردل وحشی دارای کمترین عملکرد دانه در شرایط رقابتی بودند، در حالی که مابقی ارقام به خصوص Option500 که دارای بیشترین درصد عملکرد در شرایط رقابتی بودند، از لحاظ عملکرد دانه در شرایط رقابتی در آزمایش قرار گرفتند. دی (۱۳۹۵) در آزمایش 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

قرار (جدول ۱). اما در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی عملکرد دانه تمامی ارقام به جز Option500 که کمترین عملکرد دانه را داشت اختلاف داری نداشتند و بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم زرغام بود (جدول ۱). براساس تجزیه کلاستر انجام شده (شکل ۱) روی داده‌ها موجود ارقام با توجه به عملکرد دانه در شرایط رقابتی و رقابت با علف هرز خردل وحشی در سه گروه قرار گرفتند (همکاران، ۱۳۹۵)، گروه اول شامل ارقام زرغام و طلایه بود که در شرایط خالص عملکرد پایدار داشتند اما در شرایط رقابت کاهش عملکرد کمتری داشتند. به عبارت دیگر تحمل بالا را نشان دادند، در ارقام گروه دوم عملکرد در شرایط خالص بالاتر از گروه اول بود، اما در شرایط رقابت کاهش ی در عملکرد دانه نشان دادند و در رقابت عملکردی با برابر با گروه اول داشتند، ارقام گروه سوم شامل Hayola330، Hayola401 و RGS003 ساریگل بودند. گروه سوم ارقام بودند که عملکرد دانه



شکل ۱- به خوشه ای ارقام کلزا از نظر زیست توده و بذری علف هرز خردل وحشی و عملکرد دانه کلزا در هر دو شرایط 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.

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 درصد کاهش از نظر مقدار عددی بزرگتر به عبارتی تحمل محصول کمتر و هر چه مقدار عددی کمتر حاصل بیشتر است (Callaway, 1992).

از این رو به بررسی می‌توان ارقامی را شناسایی و یا اصلاح نمود که با داشتن توانایی تحمل بالا از عملکرد دانه بالایی نیز در شرایط خالص برخوردار است. در این مساله در مورد ارقام زرفام و طلا، به صادق است. در بررسی قدرت رقابت ارقام مختلف گندم در برابر علف هرز منداب به نتایجی مشابه دست یافتیم. البته سیف‌الد و همکاران (Seefeldt et al., 1999) عکس این را در مورد گندم بهاره استرالیایی در برابر علف هرز چچم گزارش نمودند. زنده و بیک (Zand and Beckie, 2002) در مورد ارقام گندم دست آمده در این آزمایش را در مورد ارقام کلزا در برابر یولاف وحشی گزارش کردند. آن‌ها نشان دادند که بین عملکرد دانه در شرایط خالص و تحمل گیاه زراعی در برابر علف هرز رابطه منفی وجود ندارد. دلایل اختلاف نتایج محققان احتمالاً این است که گیاهان برای مقابله با علف هرز رقابت می‌کنند و شدت این رقابت بسته به گونه علف هرز و فنولوژی گیاه زراعی و علف هرز متفاوت است همچنین تکنواختی در توزیع علف هرز و همچنین گیاه زراعی در آزمایش‌های مختلف می‌تواند سبب این اختلاف نتایج شود (Norris et al., 2001).

تعداد خورجین در بوته :

تعداد خورجین در بوته نسبت به ورود علف هرز خردل وحشی مشابه عملکرد دانه و فنولوژی کلک کاهش نشان داد (جدول ۲ و ۳). نتایج نشان داد که بین ارقام کلزا از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف معنی‌داری

وجود دارد و در بین شرایط خالص و رقابت این اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۳). 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 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 ارقام عملکرد بالایی در شرایط رقابت نشان داد که این امر احتمالاً به دلیل بودن تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه است (جدول ۳). در رقم Option500 که کاهش شدیدی در عملکرد دانه در شرایط رقابت داشت، تعداد خورجین در بوته آن بالاتر در شرایط رقابت کاهش نشان داد. رقم Hayola330 با وجود بالا بودن تعداد خورجین در بوته ارقام عملکرد از نظر عملکرد افت شدیدی نشان داد. پایین بودن عملکرد دانه در این رقم را می‌توان به کاهش وزن هزار دانه نسبت داد، چرا که از لحاظ تعداد دانه در خورجین در زرفام قرار گرفت. ویلیامز و همکاران (Williams and Mohamad, 1996) در بررسی اثر خارلته (*Cirsium arvense*) اجزای عملکرد دانه گندم بهاره گزارش دادند که خارلته باعث کاهش تعداد محققان 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 می‌شود. ساداتی (Sadati, 2000) در بررسی دوره 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.

تعداد دانه در خورجی □ :

در شرایط $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ خالص بالاترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم Hayola330 و کمترین مربوط به RGS003 بود (جدول ۱). البته عملکرد دانه بالای RGS003 در شرایط $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ خالص به دلیل بالا بودن تعداد خورجین در بوته بود. اما در شرایط رقابت $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ تعداد دانه در خورجین مربوط به Hayola330 بود و Option500 در رده آخر قرار گرفت (جدول ۱). 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 وحش را $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ می‌توان توجه کرد که به دلیل ارتفاع بیشتر خردل وحش نسبت به ارقام کلزا (جدول ۱) و به دنبال آن افزایش $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ به اندازی $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ هرز، کارایی فتوسنتز در کلزا کاهش یافته و بنابراین قدرت رقابت در دریافت نور، مواد غذایی و تخصیص آب به اندام‌های زیاده‌اش کاهش می‌یابد. برای جهت حفظ تعادل بین میزان مواد غذایی منبع و میزان مصرف مواد مخزن، تعدادی از آنها را برنیش نموده و آن‌ها را اینک به دلیل کمبود مواد غذایی $0.001 \times 0.001 \times 0.001$ به طور کامل صورت نم‌آورد (عباس دخت، ۱۳۹۳). بلك شاو (BlackShaw, 1993) گزارش

نمود که کاهش عملکرد دانه گندم زمستانه در 0.05 و 0.01 های هرز به دلیل کاهش تعداد دانه در سنبله بود. سادات^{۱۱} (۱۳۹۱) در بررسی اثر خردل وحش^{۱۲} بر اجزای عملکرد دانه کلزا گزارش داد 0.05 خردل وحش^{۱۳} 0.01 کاهش تعداد دانه در هر خورج^{۱۴} 0.05 .

وزن هزار دانه :

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تاثیر گذار بر عملکرد دانه کلزا kg ha^{-1} ، نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان از اثر kg ha^{-1} دار رقم در شرایط کشت خالص و رقابت داشت. kg ha^{-1} دار شدن اثر علف هرز kg ha^{-1} دیگر از دلایل کاهش عملکرد دانه ارقام در شرایط رقابت را می توان کاهش وزن هزار دانه دانست. در بین ارقام در شرایط خالص و رقابت بالاترین وزن هزار دانه به رقم زرفام تعلق داشت (جدول ۱ و ۲). بالا بودن عملکرد دانه رقم زرفام در شرایط رقابت را می توان 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 می یابد و به این ترتیب کاهش وزن هزار دانه ناچیز بود kg ha^{-1} عبارت دیگر اثر جبرانی بین وزن دانه و تعداد دانه در این مطالعه در ارقام کلزا مشاهده شد. ساداتی kg ha^{-1} در

جدول ۱- 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	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	نسبت علف هرز به محصول	زبان ده (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بذری (کیلوگرم در هکتار)
Cultivar	(cm)	Ratio of weed to crop time emergence	Biological yield (kg/ha)	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
Talveh	169 b	1.12 a	1288 bc	65 c

در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال α 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.

دوره بحرانی علف هرز خردل وحشی در کلزا مشخص نمود وزن هزار دانه از اجزای عملکرد بود تحت تاثیر رقابت قرار نگرفته بود. البته آن ذکر است که کاهش وزن هزار دانه در این نشان از رقابت شدید و محدودی منابع بود.

در مجموع رقابت علف هرز خردل وحشی با کلزا عملکرد دانه را تحت تاثیر قرار داد. بطوریکه تعداد دانه در خورجی تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه که اجزای عملکرد این کننده عملکرد دانه در بوته در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد منجر شد. این صفات که به شدت در شرایط رقابت قرار گرفتند در برنامه های نژادی ارقام رقابت کننده مد نظر قرار دادند. بنابراین در شرایط رقابت با علف هرز به دنبال اصلاح ارقام بود که کاهش اجزای مذکور در آنها با شدت کمتری رخ دهد. آن در درصد کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک در تمام ارقام گرفته شد که عملکرد دانه در شرایط در قیاس با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت دارد به عبارت دیگر بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعتی در این به دلیل بیشتر رشد زایل گیاهان به تنش ها در مقایسه با رشد رویش گیاهان و کوتاه بودن طول دوره اجزای تشکیل دهنده عملکرد دانه نسبت دوره تشکیل دهنده اجزای عملکرد بیولوژیک در این نشان داد که ارقام زرفام و Option500 به کمتر (۱۰٪) و به افت عملکرد و اجزای عملکرد دانه را در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی داشتند. دلیل این امر را می توان به دار شدن اثر متقابل رقم * علف هرز و همچنین پتانسیل ژنتیکی هر رقم از نظر اختلاف در اجزای عملکرد دانه نسبت داد. بررسی تر بودن رقم زرفام به واسطه طولانی تر بودن دوره رشد رویش ارتفاع گیاه بیشتر و دوام نسبی سطح برگ بالاتر نسبت به رقم Option500 به شدت تا رقم زرفام با دسترس بیشتر به نور و به دنبال آن جذب مواد غذا و تسخیر

فضا، کمتر از دیگر ارقام تحت تاثیر علف هرز قرار گرفت. البته یک دیگر از دلایل این به رقم Option500 در رقابت با خردل وحشی علاوه بر ارتفاع گیاه کوتاه تر و توزیع عمودی برگ (بهره و همکاران، ۱۳۹۳)، در سریعتر سبز شدن خردل وحشی نسبت به رقم Option500 است که سبب شده خردل وحشی کاملاً بر این رقم غالب شود (جدول ۱). برای مثال رقم زرفام هم در شرایط خالص و هم در شرایط رقابت بالاترین وزن هزار دانه را تولید نمود، در حالی که رقم Hayola330 در هر دو شرایط خالص و رقابت دارای بالاترین تعداد خورجین در بوته بود. اگر به شرایط رقابتی بین این دو رقم تفاوت بین ارقام از لحاظ تاثیر رقابتی عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه از فشار رقابت بود. اما به کم سازی اثر هر کدام از اجزای عملکرد روی عملکرد دانه نهایی نپرداخته است. این منظور بهتر است عملکرد دانه نهایی در بوته به عنوان تابع از وزن دانه و تعداد دانه و تعداد دانه در بوته به عنوان تابع از تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین مورد آنالیز قرار گیرد. برقرار کردن این به عنوان تابع از وزن دانه و تعداد دانه و تعداد دانه در بوته به اثرات مستقیم و غیر مستقیم عوامل تاثیر گذار تفکیک شوند. در نهایت می توان گفت که هر کدام از ارقام دارای کلیه صفات مطلوب لازم برای تولید شدن به یک رقم رقابت کننده موفق نبودند، ولی ارقامی که در داشتن چنین صفاتی داشتند در غلبه بر خردل وحشی بودند. ارتفاع گیاه بلندتر، شاخص سطح برگ، توزیع عمودی مناسب تر برگ در طول پروفیل کانوپی صفات مورفولوژیکی این کننده رقابت بین کلزا و خردل وحشی که رقم زرفام با داشتن این صفات به شکل نسبی بر ارقام برتری داشت (بهره و همکاران، ۱۳۹۳) و صفات و همکاران، ۱۳۹۳). بحث رقابت و تاثیرپذیری شدید آن از عوامل محیطی برای افزایش دقت پیشنهاد شود آزمایش در چندین سال تکرار شود می توان با قاطعیت رقم یا ارقام رقیب و

اجزای موثر در رقابت را معرفی کرد. ارقام مختلف در تراکم‌های مختلف خردل وحش، تکرار
شود که برای بررسی دقیق ارقام، انجام شود.

References

منابع مورد استفاده

- احمدی، م. ۱۳۹۳. کشت کلزا با حداقل خاک‌ورزی. لایه ترویجی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، موسسه تحقیقات
اصلاح و تهیه نهال بذر. ۱۳۹۳.
- باغستانی، م. ع. و ا. زند. ۱۳۹۳. مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.). موسسه تحقیقات و
افات و بیماری‌های گیاهی. ۱۳۹۳.
- بهداروندی، ب. ۱۳۹۳. بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آن‌ها بر کنترل علف‌های هرز کلزا رقم
Hayola401 در شرایط آب و هوایی خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.
۱۳۹۳.
- حاجیلری، ع. ۱۳۹۳. کلزا: کاشت، داشت و برداشت، معاونت زراعت، سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان. ۱۳۹۳.
- دیهیم فر. ر. ۱۳۹۳. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی موثر بر افزایش عملکرد بعضی ارقام گندم (*Triticum
aestivum* L.) در رقابت با منداب (*Eruca Sativa* Mill.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مجتمع آموزشی عالی ابوریحان،
دانشگاه تهران. ۱۳۹۳.
- رحیمیان مهدی، ح. و ش. ۱۳۹۳. مدلسازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی (۱۳۹۳). ۱۳۹۳: کراف، ام.
و وان لار، اچ. نشر آموزش کشاورزی. ۱۳۹۳.
- ساداتی، س. ج. ۱۳۹۳. تعیین دوره بحرانی خردل وحشی در کانولا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع
طبیعی گرگان. ۱۳۹۳.
- زند، ا. ح. رحیمیان مهدی، ع. کوچکی، ج. خلقالی، ک. موسوی، و ک. رضانی، ۱۳۹۳. اکولوژی علف‌های هرز
کاربردهای مدیریتی (۱۳۹۳). ۱۳۹۳: رادوسویچ، اس. و گرزا، ک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۱۳۹۳.
- فربدینا، ع. م. ع. باغستانی، ا. زند و ق. نورمحمدی، ۱۳۹۳. تاثیر عملکرد و اجزای عملکرد در قدرت رقابتی ارقام
گندم (*Triticum aestivum*) در مقابل علف هرز خاکشیر (*Descurainia Sophia*). اولین همایش علوم و علف‌های هرز
ایران. تهران.
- صفاهانی، ع. ر. ا. آینه بند، ا. زند، ق. نورمحمدی، م. ع. باغستانی، و ب. کامکار، ۱۳۹۳. ارزیابی توان رقابتی ارقام
مختلف کلزا (*Brassica napus*) با خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و رابطه آن با میزان و نحوه توزیع سطح برگ
در کانوبی. 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، ۱۳۹۳. تاثیر شاخص رشد بر توان رقابتی ارقام کلزا با علف
هرز خردل وحشی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد پنجم، شماره ۱. ۱۳۹۳-۱۳۹۴.
- عباس‌دخت، ح. ۱۳۹۳. بررسی اکوفیزیولوژیک رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا
(*Glycine max* L.). (پایان‌نامه دکتری اکولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه تهران. ۱۳۹۳).
- نجفی، ح. م. حسن زاده، م. ح. راشد محصل، ا. زند، م. ع. مدیریت بوم، ۱۳۹۳. ۱۳۹۳: علف‌های هرز

(موسسه تحقیقات و افات و بیماریهای گیاهی). : : .

Anonnyous. 2005. [Http://www.Council.org / weed problem. Aspx](http://www.Council.org/weedproblem.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. Lockett. 2001. Gentie 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*

- 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 (*Cirsium 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.

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

Safahani¹, A., B. Kamkar², E. Zand³, N. Bagherani⁴ and M. Bagheri⁵

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.

Received: 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 Institute, Tehran, Iran.

4 and 5- Faculty member, Golestan Agriculture and Natural Resource Research Center, Gorgan, Iran.