

(McMullan *et al.*, 1994) حضور بوته خردل وحشی در کشت کلزا، سبب کاهش عملکرد؛ تران در صد در بررس در بوته خردل در مترمربع رسب میزان خسارت با درصد افزایش؛ (BlackShaw *et al.*, 1987).

به دلیل عدم امکان جداسازی رهای خردل وحش و کلزا از همدیگر و همچنین بالا بدن درصد اسب اروسیک و کلیکوزینولات در بذرهای خردل وحش الوده بودن دانه کلزا به بذر خردل وحش شود که عملکرد کیفی محصول کلزا نیز کاهش در مک مولان و همکاران (McMullan *et al.*, 1994) حضور بوته خردل وحشی در مزارع کلزا، علاوه بر کاهش عملکرد کم حضور درصدی از بذرهای خردل وحش در محصول دانه کلزای برداشت شده گردید، و بالا رفتن درصد اسید اروسیک و مقدار کلبوزینولات در روغن است ال شده را به دنبال داشت.

آستانه زیان اقتصادی این گیاه در مزارع کلزا، در مترمربع؛ بن شده است (Anonymous, 2005). در کلزا عملیات وجین آنچنان معمول نمی باشد و به علت دیک کش کارآمد برای کنترل خردل وحش و همچنین تاثیر سوء ها بر محیط زیست، افزایش مقاومت علف های هرز؛ ها و نیاز به های تولید، رسد که کنترل خردل وحش در نظام های زراعی اعتمادی در حال حاضر اکثر برنامه های تحقیقاتی که بر روی بهبود نظام های مدیریت علف های هرز متمرکز شده اند بر کاهش کاربرد کش دارند (Kropff and Lotz, 1992). به این خاطر به مدیریت های هرز (Integrated Weed Management) نیز به عنوان راهبردی در جهت کاهش آثار مخرب زیست محیطی و افزایش کارایی

کلزا به دلیل دارا بودن ویژگی های زراع خاص در میان محصولات دانه روغنی از جایگاه ویژه ای برخوردار است و در سال های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (احمدی). جهت دستیابی به عملکرد بالقوه در کلزا، مدیریت بهینه در استفاده از عوامل تولید اهمیت دارد و یکی از عوامل یریت زراعی کنترل های هرز کلزا است (حاجیلری). های هرز در رقابت با کلزا سبب خسارت های کمی و کیفی به محصول کلزا، شدت این خسارت بستگی به گونه علف هرز، شدت هجوم علف هرز، طول مدت استقرار، توانایی رقابتی گیاه زراعی با هرز و شرایط جوی موثر در رشد گیاه زراعی و علف هرز دارد (بهداروندی). همان طور که اشاره شد یکی از عوامل موثر در شدت خسارت گونه علف هرز است. ی که وجود علف های هرز هم خانواده کلزا (تیره شب بوئیان) و به خصوص خردل وحشی سبب کاهش شدید عملکرد کمی و کیفی کلزا د. خردل وحشی به عنوان علف هرز محصول زراعی در کشور جهانی معرفی شده است (و زند، در ایران نیز این گیاه به عنوان اصلی؛ هرز پهن برگ در اکثر های پاییزه مطرح است. میزان رشد این گیاه در استان های مجاور دریای خزر به دلیل مساعد بودن شرایط اقلیمی بسیار زیاد است. عنوان مثال، تراکم این گیاه در مزارع کلزای استان گلستان، در مترمربع گزارش شده است و ارتفاع آن؛ بلندتر از کلزا است (و زند،). به دلیل پایداری بانک بذر، قدرت رقابتی و رشدی و زادآوری زیاد آن، خردل وحشی در اکثر مناطق دنیا دائمی و پایدار است. بررسی های انجام شده در کانادا نشان داد که حضور بوته خردل وحشی در مترمربع کلزا سبب درصدی عملکرد این محصول می شود (Anonymous, 2005). در بررس مک مولان و همکاران

دانه ارقام مختلف کلزا در رقابت با علف هرز خردل وحش. ا. بق در مزرعه تحق. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طی استان گلستان (عراق) بن بارندگ - متر، ارتفاع متر از سطح دریا که بر طبق تقسب ی آب و هوا. کوپن دارای اقل. برانه ای گرم و نیمه مرطوب است و مختصات جغرافی با طول درجه و دق و عرض درجه و دق و بافت خاک از نوع لوم رس. pH حدود 7.5، شوری / دس. زمینس بر متر، درصد نیتروژن کل / درصد، فسفر (ppm) و کربن آل. / درصد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک، ی کامل تصادف. تکرار انجام شد. فاکتورها شامل ارقام کلزا در (جدول) که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طی استان گلستان دریافت شد و سطوح علف هرز در دو، (آلودگ. به علف هرز خردل وحش با تراکم در مترمربع و خالص به عنوان شاهد) بودند. انتخاب تراکم بوته خردل وحش این بود که بر تحقیقات انجام شده عملکرد کلزا زمان. در حضور خردل وحش به طور معنی داری کاهش م. باید که تراکم خردل وحش 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 علف هرز جهت این بررسی انتخاب شد. آزمایش در کرت هایی متشکل از ردیف بطول و فاصله بین ردیف ها سانتی متر انجام شد. کرت ها از هم سانتیمتر در نظر

شود (Molani *et al.*, 1994). در روش های تلفیقی توان اعتماد و اطمینان از کارایی ها 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 علف های هرز از طرق بهبود مدیریت عملیات زراعی و نیز کاربرد های: ادی در گیاه میسر است (با و همکاران،). استفاده از نظام های 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: بت آلو. و ساختمان و توسعه کانوبی از جمله مواردی است که می تواند به اجرای مدیریت پایدار علف هرز کمک (Malik *et al.*, 1993). تحقیقات نشان داده است تنوع قابل ملاحظه ای در قدرت رقابتی ارقام مختلف گیاهان زراعی در رقابت های هرز وجود دارد (Zand and Beckie, 2002).

بنابراین بک. از اجزای اجتناب: بر نظام مد. کنترل علف. ی هرز در مزارع تولید کلزا بهره. ی از ارقام رقابت کننده است. در ضمن برنامه ریزی برای مدیریت علف های هرز، از: کسب اطلاعات لازم در مورد اثر رقابتی علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گیاه زراعی دارد. بن اساس ا. بق در شرایط مزرعه ای و به منظور بررسی واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط رقابت شدید با خردل وحش انجام شد.

مواد و روش

به منظور بررسی واکنش رد و اجزای عملکرد

جدول - 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 () 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 / 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 و معادل / متر مربع از سطح خاک انجام شد. 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. 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 درصد انجام شد. ضمناً به دل دار شدن اثر متقابل رقم × علف هرز نتایج کشت خالص و رقابت جداگانه بحث گردیده است (د). برای ارقام براساس عملکرد دانه در شرایط خالص و رقابت هرز و میزان بذور و زیست توده تولیدی علف هرز در ارقام کلزا از آزمون کلاستر استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس (جدول) نشان داد که اثر رقم عملکرد بیولوژیک دار بود ($P < /$). بین ارقام کلزادر شرایط خالص و رقابت با علف هرز نیز اختلاف داری دیده (جدول ' و). زیست توده

براساس نتایج حاصل از آزمون خاک در زمان تهیه بستر، مقدار کیلوگرم در هکتار نیتروژن (از منبع کود اوره) و کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس و کیلوگرم در هکتار اکسید فسفات (ب از منابع کودی سولفات پتاسیم و سوپر فسفات) به زمین داده شد و با دیسک با خاک مخلوط گردید. در اوا، مقدار کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره) به صورت سرک به محصول داده شد. کاشت بذر کلزای شده با دست و به صورت خشکه کاری و با متر بر روی رد (تراکم در هکتار) در آبان انجام شد. بذور خردل وحش در تیرماه سال از مزارع استان گلستان جمع آوری. کاشت بذور خردل وحش پس از مخلوط کردن با ماسه بادی همزمان با کلزا و صورت 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 (بوته در مترمربع) تنک شد. تنک کردن بوته، ی اضافی کلزا و خردل وحش در مرحله باه کلزا صورت گرفت. ی هرز مزرعه به طور مستمر پایش و وجب در ضمن کشت به صورت دیم انجام شد و برای اطمینان از سبز شدن یکنواخت و سریع بذرها فقط یکبار آبیاری در تار آبان ماه انجام شد. در پایان فصل رشد جهت تعیین اجزای عملکرد نمونه گیری از سطحی

ارقام کلزا در شرایط رقابت با علف هرز احتمالاً به دلایل رقابت برای جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت بود (رحمان و شرر، Tingel et al., 2003; Ross 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 نداشت و تاثیر خردل وحشی بر روی ارقام متفاوت بود. در شرایط ارقام کلزابه جز زرفام و طلایه دارای عملکرد بیولوژیکی بالا و غیر دار بودند و در این گروه بالاترین عملکرد ژبک رقم Hayola330 تعلق داشت (جدول ۱). ولی در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی ارقام کلزابه جز Option500 از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان ندادند و بالاترین عملکرد بیولوژیکی به رقم زرفام داشت (جدول ۱). بنابراین بالاتر بودن زیست توده این رقم در شرایط رقابتی را می توان به عنوان یکی از صفات موثر در توانایی رقابت آن دانست که تواند کاهش زیست توده و بذر تولیدی علف هرز خردل وحشی نیز شود (جدول ۱). گاوودت و کدی (Gaudet and Keddy, 1988) توانایی رقابتی گیاه علفی را در آزمایشی گلدانی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عملکرد بیولوژیکی صفت خوبی برای توانایی رقابتی است. از این رو توان بیان داشت رقم زرفام در شرایط رقابت با علف هرز بر ارقام زیست توده بی نرد، اما در مقایسه با شرایط خالص کاهش درصدی در عملکرد دانه نشان داد، این کاهش افت عملکرد دانه نسبت به شاهد در سایر ارقام بی درصد بود. رقم ضعیف Option500 در شرایط 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 معنی داری و بنابراین از توانایی رقابتی در

رقابت خردل وحشی برخوردار بود.

شاخص برداشت

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

نشان داد که ارقام از نظر شاخص برداشت تفاوت معنی داری با هم داشتند. از طرف دیگر در شرایط رقابت و عدم رقابت بین ارقام از این نظر اختلاف معنی داری دیده شد (جدول ۱ و ۲). در شرایط ارقام به جز زرفام و طلایه دارای بالاترین میانگین های فاقد اختلاف معنی دار بودند و بالاترین شاخص برداشت به Hayola330 تعلق داشت. بالاتر بودن شاخص برداشت در این رقم دلیلی بودن عملکرد دانه آن (جدول ۱). 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 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 ۱). کویست و مورتسن (Lindquist and Mortensen, 1998) در تحمل گیاه زراعی به علف هرز، تخصیص ماده خشک به اندام های مختلف گیاه مهم تر از مقدار کل ماده خشک تولید شده می باشد. بعضی از محققان اعتقاد

جدول - 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.	برات	Mean of Square						
		درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورج	وزن هزار دانه
		df	Grain yield	Biological yield	HI	Pods per plant	Seed per pod	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		26	0.013	0.008	0.18	0.007	1.9	0.24
C.V. (%)	برات (%)		4.3	2.6	10	2.9	10.9	11

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

* و **: دار در سطح احتمال ۱ و درصد
NS: غیر معنی دار.

جدول ۱ - بن 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 اکیلوگرم در هکتار Grain yield (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک اکیلوگرم در هکتار Biologic yield (kg/ha)	شاخص برداشت (%) HI (%)	تعداد خورجین در بوته Pods per plant	تعداد دانه در خورج Grain per pod	وزن هزار دانه (اگرم) 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

در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار 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 ۲ - بن 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 اکیلوگرم در هکتار Grain yield (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک اکیلوگرم در هکتار Biologic yield (kg/ha)	برداشت (%) HI (%)	تعداد دانه در خورج Grain per pod	تعداد خورج در بوته Pods per plant	وزن هزار دانه (اگرم) 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

در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار 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.

دانشگاه گلستان
گروه گیاهشناسی
اصول و فنون تولید گیاهان
علف هرز کاهش ، که دلیل این امر را افزایش
وزن خشک ساقه اصلی به وزن خشک کل بیان
کردند.

عملکرد دانه

نتایج نشان داد که در شرایط
عملکرد دانه، ارقام Hayola330 Option500 ساری کل،
Hayola401 و RGS003 در گروه ی 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 ه و یا کاهش
(زند و همکاران، ' Spateh et al., 1984) و

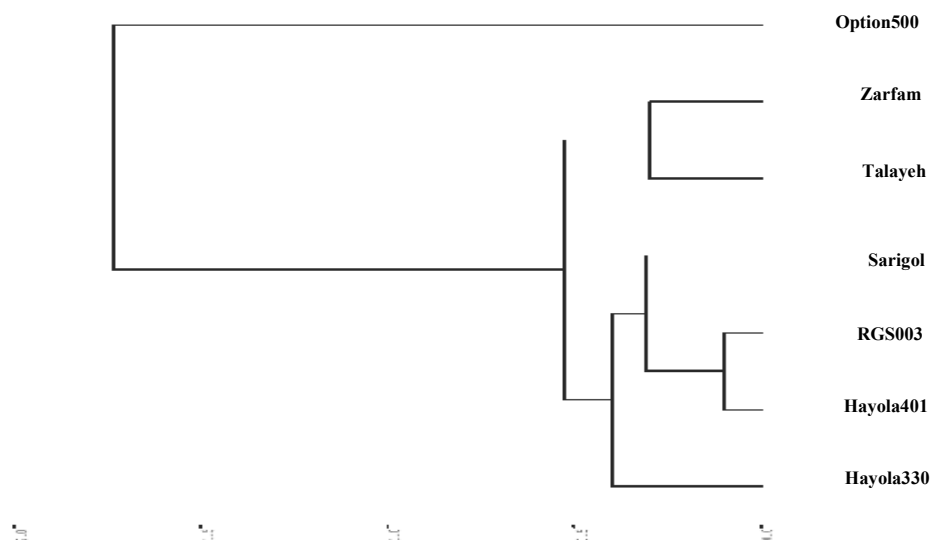
ثابت ماندن این شاخص در برخی از موارد از
عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک بود.
این شاخص نشان داد که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد
بیولوژیک تحت تاثیر رقابت قرار گرفت. هادی زاده و
رحیمیان (Hadizadeh and Rahimian, 1998) ان داشتند
که شاخص برداشت گیاه سویا در شرایط رقابت با

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 زرفام، Hayola330 و Option500 به عنوان ارقام انتخابی از گروه ی مذکور به عنوان ارقام دارای قدرت رقابت بالا، متوسط و ضع انتخاب و مورد قرار گرفتند.

نتایج مبین آن 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 بودند، در حالی که مابقی ارقام به خصوص Option500 که دارای بیشترین درصد عملکرد در شرایط رقابت بودند، از لحاظ عملکرد دانه در شرایط در

قرار گرفتند. دید () 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 زرفام بود (جدول ۱). براساس تجزیه کلاستر انجام شده (شکل ۱) روی داده‌ها موجود ارقام با توجه به عملکرد دانه در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی در سه گروه قرار گرفتند (و همکاران، ۱۳۹۷)، گروه اول شامل ارقام زرفام و طلایه بود که در شرایط خالص عملکرد پایا داشتند، اما در شرایط رقابت کاهش عملکرد کمتری بر ارقام نشان دادند. ا 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 یی در عملکرد دانه نشان دادند و در رقابت عملکردی با برابر با گروه اول داشتند، ارقام گروه شامل Hayola330 Hayola401 RGS003 و ساریگل بودند. گروه سوم ارقام بودند که عملکرد دانه



شکل ۱ - به خوشه ای ارقام کلزا از نظر زیست توده و بذری تولیدی 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.

وجود دارد و در بین شرایط خالص و رقابت؛ این اختلاف معنی دار بود (جدول). بالا بودن سطح معنی دار 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 می توان به این جز عملکرد نسبت داد. کاهش تعداد خورجین در بوته در شرایط رقابت با خردل وحشی را توان به علت محدودیت منابع دانست. رقم زرفام با وجود کاهش تعداد خورجین در شرایط رقابت نسبت به عملکرد بالایی در شرایط رقابت نشان داد که این امر احتمالاً بودن تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه است (جدول). در رقم Option500 که کاهش شدیدی در عملکرد دانه در شرایط رقابت داد، تعداد خورجین در بوته آن نیز در شرایط رقابت کاهش نشان داد. رقم Hayola330 با وجود بالا بودن تعداد خورجین در بوته رقم زرفام از نظر عملکرد افت شدیدی نشان داد. پایین بودن عملکرد دانه در این رقم را می توان به کاهش وزن هزار دانه نسبت داد، چرا که از لحاظ تعداد دانه در خورجین در رقم زرفام قرار گرفت. ویلیامز و Williams and Mohamad, 1996) در بررسی اثر خارلته (*Cirsium arvense*) اجزای عملکرد دانه گندم بهاره گزارش دادند خارلته باعث کاهش تعداد 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 خردل وحشی باعث کاهش تعداد خورجین در هر بوته و تعداد دانه در هر خورجین ساداتی () 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.

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

از این رو به رسد که توان ارقامی را شناسایی و یا اصلاح نمود که با داشتن توانایی تحمل بالا از عملکرد دانه بالایی نیز در شرایط خالص برخوردار که این مساله در مورد ارقام زرفام و طلا به صادق است. در () در بررسی قدرت رقابت ارقام مختلف گندم در برابر علف هرز منداب به نتایج مشابه دست. البته سیفلد و همکاران (Seefeldt et al., 1999) عکس این را در مورد گندم بهاره استرالیایی در برابر علف هرز چچم گزارش نمود؛ زند و بیکی (Zand and Beckie, 2002) دست آمده در این آزمایش را در مورد ارقام کلزا در برابر یولاف وحشی گزارش کردند. آن ها نشان دادند که بین عملکرد دانه در شرایط خالص و تحمل گیاه زراعی در برابر علف هرز رابطه منفی وجود ندارد. دلیل اختلاف نتایج محققان احتمالاً این است که گیاهان برای بکدگر رقابت می کنند و شدت این رقابت بسته به گونه علف هرز و فنولوژی باه زراعی و علف هرز متفاوت است همچنین بکخواختن در توزیع علف هرز و همچنین باه زراعی در آزمایش می تواند سبب این اختلاف نتایج شود (و همکاران، 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 ' و). نتایج نشان داد که بین ارقام کلزا از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف معنی داری

تعداد دانه در خورج :

در شرایط 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 خالص به دلیل بالا بودن تعداد خورجین در بوته بود. اما در شرایط رقابت تعداد دانه در خورجین مربوط به Hayola330 بود و Option500 در رده آخر قرار (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، توان توجه کرد که به دلیل ارتفاع بیشتر خردل وحش نسبت به ارقام کلزا (جدول ۱) و به دنبال آن افزایش به اندازی هرز، کارا فتوستت در کلزا کاهش یافته و بنابراین قدرت رقابت در دریافت نور، مواد غذا و تخصیص آسبلات به اندام می‌باشد. کاهش م برای جهت حفظ تعادل بزبان مواد می‌منبع و میزان مصرف مواد مخزن، تعدادی از هارزش نموده و با اینکه به دلیل کمبود مواد می‌طور کامل صورت نمی‌برد (عباس دخت، ۱۹۹۳). (BlackShaw, 1993) گزارش

نمود که کاهش عملکرد دانه گندم زمستانه در رهای هرز به دلیل کاهش تعداد دانه در سنبله بود. سادات () در بررسی اثر خردل وحش بر اجزای عملکرد دانه کلزا گزارش داد خردل وحش کاهش تعداد دانه در هر خورجین وزن هزار دانه :

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تاثیرگذار بر عملکرد دانه کلزاست. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان از اثر دار رقم در شرایط کشت خالص و رقابت داشت. دار شدن اثر علف هرز، بجز دیگر از دلایل کاهش عملکرد دانه ارقام در شرایط رقابت را می‌توان 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 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 فتوستتزی تخصیص یافته به دانه های باقی مانده افزایش و به این ترتیب کاهش وزن هزار دانه ناچیز بود عبارت دیگر اثر جبرانی بین وزن دانه و تعداد دانه در این مطالعه در ارقام کلزا مشاهده شد. ساداتی () در

جدول - 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

رقم Cultivar	ارتفاع گیاه () Plant height (cm)	زمان از کاشت شدن		عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)
		هرز به زراعی Ratio of weed to crop time emergence	ده زی (کیلوگرم در هکتار) Biological 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

در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار 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 بان ذکر است که کاهش وزن هزار دانه در ا نشان از رقابت شدید و محدود می منابع بود. در مجموع رقابت علف هرز خردل وحشی با زرا عملکرد دانه را تحت تاثیر قرار داد. بطوریکه تعداد دانه در خورج تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه که اجزای بن کننده عملکرد دانه در بوته در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد این صفات که به شدت شرایط رقابت قرار گرفتند در برنامه های؛ نژادی ارقام رقابت کننده مد نظر قرار بنابرین در شرایط رقابت با علف هرز بد به دنبال اصلاح ارقام بود. کاهش اجزای مذکور در آنها با شدت کمتری رخ دهد. زنان درصد کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک در تمام ارقام ا گرفته شد که عملکرد دانه بی درقیاس با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت دارد به عبارت بشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به دل بشتر رشد زرا باهان به تنش ها در مقایسه با رشد رو باهان و کوتاه بودن طول دوره اجزای تشک دهنده عملکرد دانه نسبت دوره تشکیل دهنده اجزای عملکرد بیولوژیک، بج نشان داد که ارقام زرفام و Option500 ب کمتر () وی () افت عملکرد و اجزای عملکرد دانه را در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحش داشتند. دلیل این امر را توان 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 و ارتفاع گیاه بشتر و دوام نسبی سطح برگ بالاتر نسبت به رقم Option500 ب شد تا رقم زرفام با دسترس بشتر به نور و به دنبال آن جذب مواد غذا و تسخ

فضا، کمتر از دیگر ارقام تحت تاثیر علف هرز قرار رد. البته یک دیگر از دل بد رقم Option500 در رقابت با خردل وحش علاوه بر ارتفاع گیاه کوتاه تر و توزیع عمودی برگ (و همکاران،)، در سریعتر سبز شدن خردل وحش نسبت به رقم Option500 است که سبب شده خردل وحش 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 بج ا تفاوت بین ارقام از لحاظ تاثیر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه از فشار رقابت بود. اما به کم سازی اثر هر کدام از اجزای عملکرد روی عملکرد دانه نهاد نپرداخته است بن منظور بهتر است عملکرد دانه نهاد 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 ضراب بر قرار ب بن اجزای مورد نظر با عملکرد دانه نهاد به اثرات مستقیم و غیر عوامل تاثیر گذار تفکیک شوند. در نهاد توان گفت که هر کدام از ارقام دارای کلیه صفات مطلوب لازم برای بل شدن به یک رقم رقابت کننده موفق نبودند، ولی ارقام که در داشتن چند بی داشتند در غلبه بر خردل وحش بودند. ارتفاع گیاه بلندتر، شاخص سطح برگ؛ توزیع عمودی مناسب تر برگ در طول پروفیل کانوپ صفات بن کننده رقابت بین کلزا و خردل وحش که رقم زرفام با داشتن ا بت به شکل نسبی بر ارقام برتری داشت (و همکاران،) و صفاهان و همکاران،). بحث رقابت و تاثیر پذیری شدید آن از عوامل محیطی برای افزایش دقت پیشنهاد شود آزمایش در چندین سال تکرار شود بتوان با قاطعیت رقم یا ارقام رقیب و

اجزای موثر در رقابت را معرفی کرد. بررسی در تراکم، ی مختلف خردل وحش تکرار شود که برای بررسی دقیق ارقام، ا شود.

References

منابع مورد استفاده

- احمدی، م. . کشت کلزا با حداقل خاک ورزی. ریه ترویجی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر. ص.
- باغستانی، م.ع. و ا.زند. . مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.). موسسه تحقیقات و افات و بیماری‌های گیاهی. ص.
- بهداروندی، ب. . 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. ص
- حاجیلری، ع. . کلزا: کاشت، داشت و برداشت، معاونت زراعت. سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان. ص.
- دیهیم فر. ر. . ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی موثر بر افزایش عملکرد بعضی از ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) در رقابت با منداب (*Eruca Sativa* Mill.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مجتمع آموزشی عالی ابوریحان، دانشگاه تهران. ص.
- رحیمیان مهدی، ح. و ش. . مدلسازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی (). : کراف، ام. و وان لار، ا.چ. نشر آموزش کشاورزی. ص.
- ساداتی، س.ج. . تعیین دوره بحرانی خردل وحشی در کانولا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص.
- زند، ا. ح. رحیمیان مهدی، ع. کوچکی، ج. خلقانی، ک. موسوی، و ک. رضانی، ' . اکولوژی علف‌های هرز کاربردهای مدیریتی (). : رادوسویچ، اس. و گرز، ک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص.
- فربدنی، ع.، م.ع. باغستانی، ا.زند و ق. نورمحمدی، . 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، ' . ارزیابی توان رقابتی ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus*) با خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و رابطه آن با میزان و نحوه توزیع سطح برگ در کانویی. 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، . تاثیر شاخص رشد بر توان رقابتی ارقام کلزا با علف هرز خردل وحشی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد پنجم، شماره . -
- عباس دخت، ح. . بررسی اکوفیزیولوژیکی رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا (*Glycine max* L.) (پایان‌نامه دکتری اکولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه تهران. ص.
- نجفی، ح. م. حسن زاده، م. ح. راشد محصل، ا.زند، م.ع. . مدیریت بوم، های هرز

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

- 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.** Genetic 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.