

ارزیابی توانایی رقابت لاین‌های امیدبخش جو با علف‌های هرز در تراکم‌های مختلف تحت شرایط دیم

عبدالوهاب عبدالهی^{1*}، خسرو مرادی²، رضا محمدی¹

تاریخ دریافت: 91/06/20 تاریخ پذیرش: 93/03/17

- 1- عضو هیئت علمی معاونت مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم
 - 2- کارشناس ارشد زراعت سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه
- *. مسئول مکاتبه: E-mail: avabdulahi51@yahoo.com

چکیده

با توجه به هزینه بالا و اثرات زیان‌آور زیست محیطی استفاده از علف‌کش‌ها، جهت کاهش خسارت علف‌های هرز شناسایی لاین‌ها و ارقام با توانایی رقابت بالا ضروری می‌باشد. این تحقیق به منظور ارزیابی لاین‌های امیدبخش جو در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز و همچنین اثر تراکم در توانایی رقابت آنها با علف‌های هرز انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم-سرارود به مدت سه سال زراعی (86-1383) اجرا گردید. عوامل شامل ژنوتیپ (چهار لاین امیدبخش جو و رقم شاهد سرارود-1)، تراکم با سه سطح (350، 400 و 450 بوته در متر مربع) و علف‌هرز با دو سطح (وجین و عدم وجین علف هرز) بودند. نتایج نشان داد که لاین شماره 4 (Lignee 131/3/4679/105/YEA168.4) با عملکرد دانه 3938 کیلوگرم در هکتار به‌طور معنی‌داری برتر از رقم شاهد آزمایش بود، اما لاین شماره 1 (Roho//Alger/Ceres 362-1-1/3/Alpha/Durra) دارای عملکرد دانه معادل شاهد و سایر لاین‌ها عملکرد کمتری نسبت به شاهد داشتند. نتایج نشان داد که در سال اول آزمایش (نامطلوب از لحاظ شرایط رشد) تفاوت عملکرد ژنوتیپ‌ها در سطوح تراکم و علف‌هرز معنی‌دار نبود ولی در سال دوم و سوم (شرایط رشد مطلوب‌تر) تفاوت عملکرد ژنوتیپ‌ها در سطوح مختلف تراکم و علف‌هرز متفاوت بود. بالاترین عملکرد دانه را ژنوتیپ شماره 4 در سال دوم و در تراکم 400 بذر در متر مربع و در شرایط بدون علف‌های هرز تولید نمود. از نظر شاخص تحمل تداخل علف هرز لاین‌های شماره 4 و 1 از سایر ژنوتیپ‌ها برتر بودند. بنابراین، لاین شماره 4 به دلیل عملکرد دانه بیشتر و داشتن شاخص تحمل تداخل علف هرز بالا و لاین شماره 1 به دلیل شاخص تحمل تداخل علف هرز بالا و عملکرد معادل شاهد جهت کشت در شرایط طبیعی (عدم کنترل علف‌های هرز) قابل توصیه می‌باشد. در تراکم 450 بوته در متر مربع ژنوتیپ‌ها از شاخص تحمل تداخل علف هرز بالاتری برخوردار بودند. بنابراین با توجه به افزایش شاخص تحمل تداخل علف هرز در تراکم‌های بیشتر، افزایش تراکم تا 450 بوته در متر مربع می‌تواند به عنوان راهی برای کنترل علف‌های هرز جو در شرایط دیم توصیه گردد.

واژه‌های کلیدی: جو، رقابت، شاخص تحمل تداخل علف هرز، شرایط دیم، علف هرز

Evaluation of Competitive Ability of Promising Barley Genotypes at Different Seeding Rates Under Rainfed Condition

A Abdulahi^{1*}, Kh Moradi², R Mohammadi¹

Received: July 15, 2012 Accepted: July 14, 2014

1- Scientific Member, Dryland Agricultural Research Sub-Institute, Iran.

2- MSc. of Agronomy, Jihad e Agriculture Organization of Kermanshah, Iran.

*Corresponding Author: avabdulahi51@yahoo.com

Abstract

Regarding the high cost and environmental pollution usage of herbicides, new approaches to identify new genotypes with high competitive ability in order to decrease the damage of weeds are required. This study was undertaken to evaluate the promising barley genotypes under weedy (weed interference; WI) and weed free (WF) conditions and to identify the effect of seeding rates in their competitive ability with the weeds. A factorial experiment based on RCBD with 4 replications was conducted for three cropping seasons (2004-2007) at Dryland Agricultural Research Sub-Institute (DARSI), Sararood station, Kermanshah, Iran. Factors were included: genotypes (four promising barley genotypes and one check cultivar (Sararood-1), seeding rates (350, 400 and 450 plant/m²), and weed conditions (WI and WF). Results showed that promising line G4 (Lignee 131/3/4679/105/YEA168.4) with grain yield production equal to 3938 kg/ha significantly was better than the check. No significant difference was observed in grain yield between promising line G1 (Roho//Alger/Ceres 362-1-1/3/Alpha/Durra) and the check, while the other promising lines were out-yielded by the check. The results indicated that no significantly differences were observed among the genotypes for the levels of seeding rate and weed conditions in first cropping season (with unfavorable growth condition), while in two next cropping seasons (with favorable growth conditions) significant differences were observed among the genotypes based on both seeding rate and weed conditions factors. The highest grain yield productivity was found for the genotype 4 in 400seeds/m² and under weed control condition in second cropping season. According to weed interference tolerance index (WITI), promising lines G4 and G1 were better than the others, thus G4 and G1 due to high yield performance and high WITI can be recommended for cultivation under natural conditions (without weed control). High WITI values were observed in 450 plant/m² seeding rate. Regarding to increasing of WITI in higher seeding rates, increasing of seeding rate until 450 plant/m² can be recommended as an approach to control of weeds for barley genotypes under rainfed condition.

Keywords: Barley, Competition, Rainfed Condition, Weed, Weed Interference Tolerance Index.

مقدمه

خاکشیر بین ارقام از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت و رقم نیک نژاد از شاخص رقابت بالاتری نسبت به سایر ارقام در مقابل علف هرز خاکشیر برخوردار بود. در نهایت آنها بر اساس شاخص تحمل و به دلیل بالا بودن میزان عملکرد دانه رقم نیک‌نژاد در حضور علف هرز آن را به عنوان رقمی متحمل به خاکشیر معرفی نمودند. دیانت و همکاران (1386) در بررسی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم با چاودار² گزارش کردند که در میان ارقام آزادی، طبسی، مهدوی، کرج²، نیک‌نژاد، پیشتاز، شیراز و روشن مورد بررسی، رقم مهدوی با دارا بودن عملکرد 6/12 تن در هکتار در حضور چاودار قوی‌ترین رقم و رقم کرج² با دارا بودن عملکرد 2/6 تن در هکتار در حضور چاودار ضعیف‌ترین رقم در رقابت با چاودار بودند. آنها نتیجه گرفتند که رقم مهدوی می‌تواند برای کنترل علف هرز چاودار در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مورد استفاده قرار گیرد. باغستانی و همکاران (1382) با بررسی اثر رقابت چاودار بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم اظهار داشتند که افزایش تراکم چاودار باعث کاهش هر یک از صفات وزن خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد گندم شد. همچنین با افزایش تراکم چاودار در هر یک از سطوح تراکم گندم، عملکرد دانه و تعداد سنبله در متر مربع برای گندم به طور خطی و معنی‌داری کاهش یافت، ولی افزایش تراکم چاودار تأثیر معنی‌داری روی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه گندم نداشت. باغستانی و همکاران (2005) با مطالعه توان رقابت شش ژنوتیپ گندم زمستانه در برابر علف هرز ناخنک گزارش نمودند که دو لاین 6618 و M-75-5 به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین توان رقابت بودند. همچنین آنها اظهار داشتند که ارتفاع مناسب‌تر کانوپی، تعداد بیشتر پنجه بارور، شاخص سطح برگ بیشتر، ماده خشک تجمعی بیشتر، سرعت

آنچه علم کشاورزی، به‌خصوص زراعت عهده-دار آن است عبارت از تولید محصول بیشتر و با کیفیت بهتر که بتواند جوابگوی ازدیاد جمعیت باشد (نورمحمدی و همکاران 1376). یکی از عوامل مهم کاهش محصول، علف‌های هرز می‌باشد (زیمدال 1999). استفاده از مواد شیمیایی (علفکش‌ها) علاوه بر پر هزینه بودن، پیامدهای سوئی از قبیل آلودگی آب‌ها، آلودگی خاک، خسارت به محیط زیست و حیات وحش، وجود باقیمانده علفکش‌ها در مواد غذایی، تجمع در زنجیره‌های غذایی و به وجود آمدن علف‌های هرز مقاوم به علفکش‌ها را در پی داشته است (بدوساک و جاستس 2011، باکت و همکاران 1988). کشاورزی پایدار به عنوان دیدگاهی در برگیرنده جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، فنی و تکنیکی به شمار آمده و مدیریت تلفیقی آفات و علف‌های هرز به عنوان اجزای آن به شمار می‌آیند، در مدیریت تلفیقی علف‌هرز هدف آن است که ضمن حفظ عملکرد در حد مطلوب، کاربرد مواد شیمیایی به حداقل برسد (اسواتن و ویز 1991). در مدیریت تلفیقی علف‌هرز استفاده از توانایی رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز و افزایش آن می‌تواند در تلفیق با سایر روش‌ها به کار رود (بلک شاو و همکاران 2000).

به طور کلی می‌توان اظهار داشت که گیاهان زراعی از نظر ویژگی‌های فیزیولوژیکی رشد و نمو با یکدیگر متفاوت هستند و با انتخاب ارقام مناسب و با توان رقابتی بالا می‌توان خسارت علف‌های هرز را کاهش داد (لمرل و همکاران 1995). فربدینیا و همکاران (1388) به منظور ارزیابی توان رقابتی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلف گندم در برابر علف‌هرز خاکشیر¹ آزمایشی در منطقه ورامین انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که در حضور و عدم حضور علف هرز

² *Secale cereal*¹ *Descurainia sophia*

افزایش مقدار بذر گندم از 175 به 215 و 255 کیلوگرم در هکتار، حداکثر تلفات عملکرد مربوط به تراکم‌های بالای خردل وحشی از 57/2 به 50/9 و 41/7 کاهش یافت. نتایج نشان داد که افزایش مقدار بذر گندم سبب بالا رفتن 116 درصدی آستانه خسارت اقتصادی شد. حسن زاده دلویی و همکاران (1381) با بررسی اثرات رقابتی یولاف وحشی با گندم پاییزه در تراکم‌های مختلف عنوان کردند که ارتفاع یولاف در تراکم‌های مختلف گندم در مراحل اولیه رشد کمتر و در مراحل پایانی رشد بیشتر از گندم بود و افزایش تراکم گندم باعث افزایش ارتفاع گندم شد. افزایش تراکم گندم همچنین سبب کاهش سطح برگ و بیوماس یولاف وحشی و افزایش تراکم یولاف نیز باعث کاهش سطح برگ و بیوماس گندم گردید. بیشترین مقدار کاهش عملکرد دانه گندم حدود 47 درصد بود که در تراکم 160 بوته یولاف و تراکم 300 بوته گندم در متر مربع مشاهده شد و بطور کلی در تراکم‌های پایین کاهش عملکرد گندم ناشی از حضور یولاف بیشتر بود. دیدون (2002) با بررسی رقابت سه رقم جو بهاره با خردل وحشی گزارش نمود که ارقام با توانایی رقابت زیاد رشد اولیه ساقه بیشتری دارند، و خصوصیات مورفولوژیکی از جمله طول زیاد دو میانگره اول، ساقه اصلی بلند در مرحله پنجه‌دهی و زاویه برگی کوچک در رقابت برای نور اهمیت زیادی دارند.

این تحقیق با هدف بررسی ژنوتیپ‌های امید بخش جو از نظر توانایی رقابت با علف‌های هرز موجود در منطقه، و همچنین مطالعه اثر تراکم (میزان بذر) بر توانایی رقابت آنها با علف‌های هرز در منطقه کرمانشاه اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود-کرمانشاه به مدت سه سال زراعی (86-1383) اجرا شد. عوامل شامل ژنوتیپ

بیشتر رشد محصول و سرعت بیشتر رشد نسبی از جمله خصوصیات بودند که سبب افزایش توانایی رقابت ارقام رقیب گردیدند. دیهیم فرد و همکاران (2006) در مقایسه توان رقابتی ارقام جدید و قدیمی گندم در ایران با علف هرز منداب¹ اظهار داشتند که توانایی رقابت ارقام با هم متفاوت بود و کرج-2 به عنوان یک رقم قدیمی، علی‌رغم عملکرد دانه پایین در شرایط عدم حضور علف‌هرز نسبت به سایر ارقام (پتانسیل عملکرد پایین)، به طور معنی‌داری موجب کاهش بیوماس و تولید بذر علف‌هرز منداب شد. در میان ارقام، رقم طبسی به عنوان یک رقم ضعیف در رقابت با منداب، دارای کمترین توانایی تحمل علف‌هرز و همچنین کمترین بازدارندگی علف‌هرز بود. تأثیر پذیرترین اجزای عملکرد ارقام گندم در شرایط رقابت با منداب، به ترتیب تعداد سنبله در متر مربع، تعداد پنجه بارور در بوته، تعداد بوته در متر مربع و تعداد دانه در سنبله بودند. عبدالهی و محمدی (1386) به منظور بررسی تنوع ژنتیکی تحمل به تداخل علف‌های هرز 26 ژنوتیپ گندم و دو رقم سرداری و آذر 2 را در دو شرایط تداخل علف‌های هرز و بدون تداخل علف‌های هرز تحت شرایط دیم ارزیابی نمودند، نتایج نشان داد که تنوع زیادی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی وجود داشت و چهار ژنوتیپ (777TWWON87/3/F12.71/SKA .CA8646/GRK//85.24)، UNKNOWN 3 و 14 Gene Bank Material در هر دو شرایط تداخل و عدم تداخل دارای عملکرد بیشتری از ارقام شاهد بودند.

افزایش تراکم و انتخاب آرایش کشت مناسب گیاه زراعی باعث کاهش رشد علف‌های هرز، افزایش توان رقابتی گیاه زراعی و افزایش عملکرد آن می‌گردد (بلک شاو و همکاران 2000). موسوی و همکاران (1383) با بررسی آستانه خسارت اقتصادی رقابت خردل وحشی² در گندم پاییزه اظهار داشتند که با

¹ *Eruca sativa*

² *Sinapis arvensis*

وجود داشتند و بذر سرشکافته و بابونه در سطح زمین بطور یکنواخت در محل اجرای طرح بعد از تهیه بستر بذر و قبل از کاشت پخش گردید، همچنین علفهای هرز دیگری از قبیل: آدونیس (*Adonis microcarpa*)، بوپلئوروم (*Bupleurom sp.*)، مالکولمیا (*Malcolmia africana*)، قدومه (*Alyssum hirsutum*)، ماستونک (*Turgenia latifolia*) و شقایق (*Papaver dubium*) بطور پراکنده وجود داشتند. در تیمارهای عدم وجود علف هرز، وجین دستی در دو مرحله پنجه زنی و ظهور سنبله انجام شد. ارتفاع ژنوتیپهای جو در زمان پر شدن دانه در پنج نمونه تصادفی از هر کرت، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه برای هر کرت آزمایشی اندازه گیری شد. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار آماری IRRISTAT انجام گرفت. همچنین شاخص تحمل تداخل علف هرز طبق فرمول ذیل محاسبه شد (عبداللهی و محمدی، 1386):

$$WITI = \frac{(W_i)(W_{Fi})}{(WF)^2}$$

WITI: شاخص تحمل تداخل علف هرز، W_i :

عملکرد ژنوتیپ i ام در شرایط با علف هرز و W_{Fi} :

عملکرد ژنوتیپ i ام در شرایط بدون علف هرز و WF :

میانگین عملکرد ژنوتیپها در شرایط بدون علف هرز می باشد.

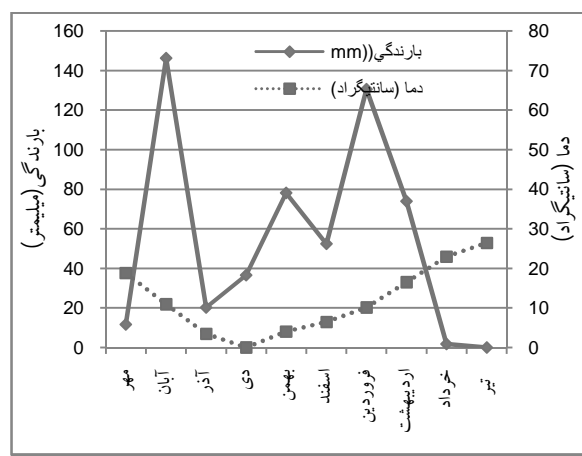
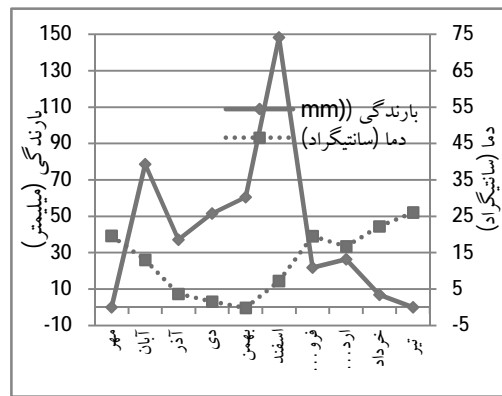
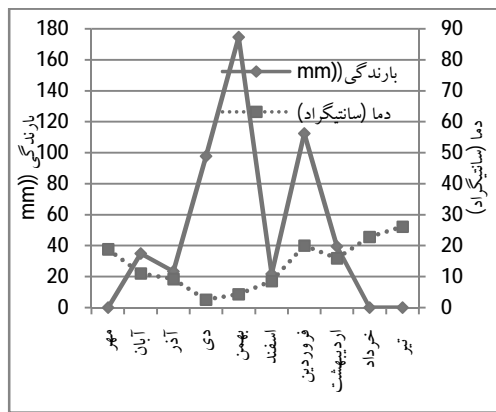
V: شامل چهار لاین امید بخش جو (جدول 1) و رقم شاهد سرارود-1، تراکم با سه سطح (D: تراکم 350، 400 و 450 بوته در متر مربع) و علف هرز با دو سطح (W: وجین و عدم وجین علف هرز) بودند. زمین محل آزمایش در سال قبل آیش بوده، که در بهار شخم با گاو آهن برگردان دار زده شد و آخر تابستان جهت تهیه بستر بذر دیسک زده شد. اطلاعات هواشناسی سالهای اجرای آزمایش در جدول 2 و شکل 1 آورده شده است. مقدار کود بر اساس فرمول $N_{30}P_{30}$ از منابع کودی فسفات آمونیم و نیترات آمونیم در زمان کاشت مصرف گردید. کاشت در نیمه اول آبان ماه با بذر کار آزمایشی وینتر اشتایگر انجام شد که سطوح تراکم مورد بررسی با استفاده از وزن هزار دانه بذر ژنوتیپهای تحت بررسی جهت شش ردیف کشت با فاصله 20 سانتیمتر و طول شش متر محاسبه و پنج سانتی متر زیر سطح خاک کشت گردید. فاصله بین کرتها 30 سانتیمتر و فاصله بلوکها دو متر در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت دیم اجرا گردیده است و آبیاری انجام نشده است و برداشت با استفاده از کمباین آزمایشی صورت گرفت. علفهای هرز شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)، تلخ بیان (*Acroptilon repense*)، سرشکافته (*Cefalaria syriaca*) و بابونه (*Anthemis arvensis*) علفهای هرز غالب محل آزمایش بودند. شیرین بیان و تلخ بیان بطور طبیعی

جدول 1- شماره و پدیگری (نام) ژنوتیپ های مورد بررسی

شماره	پدیگری (نام)
1	Roho//Alger/Ceres 362-1-1/3/Alpha/Durra
2	Alpha/Gumhuriybt//Sonja
3	4679/105/YEA168.4/3/LIGNEE 131/Arabi Abiad
4	Lignee 131/3/4679/105/YEA168.4
5	Sararood-1 (شاهد)

جدول 2- میزان بارندگی و دما در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم- سرارود در سال های اجرای آزمایش

سال زراعی	بارندگی (میلی متر)	متوسط دما (درجه سلسیوس)	حداقل دما (درجه سلسیوس)	حداکثر دما (درجه سلسیوس)
1383-84	431	15/1	6/6	21/8
1384-85	515	16/0	6/7	23/7
1385-86	551/8	14/3	6/9	21/9
میانگین بلند مدت	458	15/7	7/9	26/3



شکل ۱- نمودار آمبروترمیک ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم- سرارود در سال های ۱۳۸۳-۸۴ (الف)، ۱۳۸۴-۸۵ (ب) و ۱۳۸۵-۸۶ (ج)

نتایج و بحث

دار بود. ژنوتیپ شماره 4 با عملکرد دانه 3938/2 کیلوگرم در هکتار بطور معنی داری برتر از شاهد آزمایش (رقم سرارود -1) بود، ژنوتیپ های شماره 2 و 3 بطور معنی دار، عملکرد کمتری از شاهد آزمایش داشتند (جدول 4).

مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ ها در سال های آزمایش نشان داد که رتبه عملکرد ژنوتیپ ها در سال های مختلف متفاوت بود، بطوری که در سال اول

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه نشان داد که اثرات اصلی سال و ژنوتیپ و اثرات متقابل ژنوتیپ در سال و ژنوتیپ در تراکم در علف هرز در سال معنی دار شده اند و سایر اثرات اصلی و متقابل از نظر آماری معنی دار نشدند (جدول 3). اثر سال در ژنوتیپ علاوه بر عملکرد دانه برای صفات ارتفاع بوته و تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی

حضور و عدم حضور علف های هرز در سال های مختلف متفاوت بود (جدول 4). در سال اول تفاوت عملکرد ژنوتیپ ها در سطوح تراکم و علف هرز معنی دار نبود ولی در سال دوم و سوم تفاوت عملکرد ژنوتیپ ها در سطوح مختلف تراکم و علف هرز متفاوت بود، برای مثال عملکرد دانه ژنوتیپ شماره 1 در سال های اول و دوم در سطوح مختلف تراکم و علف هرز در یک کلاس آماری قرار گرفتند ولی در سال سوم عملکرد آن در سطوح مختلف تراکم و علف هرز متفاوت بود و یا اینکه عملکرد دانه ژنوتیپ شماره 2 در سال اول در سطوح مختلف تراکم و علف هرز در یک کلاس آماری قرار داشتند ولی در سال دوم و سوم عملکرد آن در سطوح تراکم و علف هرز متفاوت بود (جدول 4). بالاترین عملکرد دانه را ژنوتیپ شماره 4 در سال دوم و در تراکم 400 بذر در متر مربع و در شرایط بدون علف های هرز تولید نمود (جدول 4).

ژنوتیپ های شماره 3 و 5 در یک کلاس آماری پایین تر از سه ژنوتیپ دیگر قرار گرفتند، در سال دوم فقط ژنوتیپ شماره 3 در کلاس پایین تر از بقیه ژنوتیپ ها قرار گرفت و در سال سوم ژنوتیپ های شماره 2 و 3 در کلاس پایین تر از بقیه ژنوتیپ ها قرار داشتند (جدول 4). ژنوتیپ شماره 2 در سال با شرایط تنش خشکی عملکرد بیشتری از بقیه ژنوتیپ ها تولید نمود ولی در سال مطلوب عملکرد کمتری از سایر ژنوتیپ ها داشت که نشان دهنده سازگاری این ژنوتیپ نسبت به سایر ژنوتیپ ها به شرایط تنش خشکی می باشد. تفاوت ارقام گندم و جو در رقابت با علف های هرز توسط دیگران گزارش شده است (دیهیم فرد و همکاران 2006، دیدون 2002).

با بررسی اثر متقابل چهار گانه ژنوتیپ در تراکم در علف هرز در سال برای عملکرد دانه مشاهده گردید که تفاوت عملکرد ژنوتیپ ها در سطوح تراکم در شرایط

جدول 3 - تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در سه سال اجرای آزمایش

وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	ارتفاع	عملکرد دانه	درجه آزادی	منابع تغییر
215/9*	4355/4**	760738**	72686/5**	375103000**	2	سال
49/9	88/9	10081/1	118/3	1715060.0	9	اشتباه (تکرار در سال)
157/3**	21/6 ^{ns}	6980/5 ^{ns}	341/4 ^{ns}	5203020*	4	ژنوتیپ
18/5 ^{ns}	37/5**	2629/9 ^{ns}	317/2**	1431350**	8	سال در ژنوتیپ
3/6 ^{ns}	41/2*	63463/2	64/3 ^{ns}	590446 ^{ns}	2	تراکم
5/8 ^{ns}	4/2 ^{ns}	21753/5**	96/9*	420371 ^{ns}	4	تراکم در سال
13/4 ^{ns}	3/8 ^{ns}	2706/6 ^{ns}	17/7 ^{ns}	353126 ^{ns}	8	ژنوتیپ در تراکم
29/3*	4/4 ^{ns}	3081/3 ^{ns}	24/6 ^{ns}	424688 ^{ns}	16	ژنوتیپ در تراکم در سال
18/1 ^{ns}	1/6 ^{ns}	10176/1 ^{ns}	2/2 ^{ns}	435633 ^{ns}	1	علف هرز
33/2 ^{ns}	6/5 ^{ns}	2913/4 ^{ns}	3/6 ^{ns}	391368 ^{ns}	2	علف هرز در سال
19/7 ^{ns}	9/2 ^{ns}	3294/2 ^{ns}	47/5 ^{ns}	241659 ^{ns}	4	ژنوتیپ در علف هرز
6/8 ^{ns}	7/4 ^{ns}	4394/5 ^{ns}	14/0 ^{ns}	317376 ^{ns}	8	ژنوتیپ در علف هرز در سال
18/0 ^{ns}	1/4 ^{ns}	14852/6 ^{ns}	12/2 ^{ns}	275603 ^{ns}	2	تراکم در علف هرز
18/0 ^{ns}	11/4 ^{ns}	6421/7*	28/8 ^{ns}	463713 ^{ns}	4	تراکم در علف هرز در سال
14/6 ^{ns}	5/4 ^{ns}	2028/5 ^{ns}	13/1 ^{ns}	386151 ^{ns}	8	ژنوتیپ در تراکم در علف هرز
25/5 ^{ns}	4/5 ^{ns}	3327/8 ^{ns}	16/2 ^{ns}	746716**	16	ژنوتیپ در تراکم در علف هرز در سال
16/4	5/1	2570/7	32/7	296980	261	اشتباه
20/6	32/6	7816/8	447/8	2535000	359	کل
9/6%	11/8%	10/9%	7/1%	14.90 %		ضریب تغییرات

***، * و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 1 و 5 درصد و غیر معنی دار می باشد.

جدول 4- مقایسه میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) ژنوتیپ های جو در تراکم های مختلف در حضور و عدم حضور علف های هرز

		در سال های آزمایش						
میانگین سال	V5	V4	V3	V2	V1			
1713/3 c	1803/3 rs	2005/4 rs	1591/3 rs	2008/3 rs	1913/3 rs	W1	D1	
	1405/0 rs	2195/8 qs	1028/3 s	1777/1 rs	1225/4 s	W2		
	1312/1 rs	1785/0 rs	1729/2 rs	2008/8 rs	1996/7 rs	W1	D2	
	1638/8 rs	2172/9 qs	1831/3 rs	1554/6 rs	1710/4 rs	W2		
	1851/7 rs	1657/1 rs	1035/8 s	2467/1 pr	1589/2 rs	W1	D3	
	1161/3 s	1700/8 rs	1382/9 rs	1861/7 rs	1997/9 rs	W2		
5182/2 a	5121/8 ah	5118/8 ah	5075/5 ai	5183/5 ag	5306/9 ae	W1	D1	
	5555/9 ad	5680/8 ac	4720/9 al	4364/3 do	5351/1 ae	W2		
	5342/7 ae	5860/8 a	4719/6 al	5220/8 ag	5579/5 ad	W1	D2	
	4909/6 aj	4976/5 aj	4586/8 bn	4473/3 cn	5558/0 ad	W2		
	5322/3 ae	5724/8 ab	4995/9 aj	4899/0 aj	5558/0 ad	W1	D3	
	4927/3 aj	5197/1 ag	5101/8 ah	5501/2 ad	5532/0 ad	W2		
4041/4 b	4531/1 bn	4383/3 do	3780/8 jo	3782/2 jo	3575/9 lp	W1	D1	
	3863/5 io	4047/7 fo	3512/0 lp	3521/0 lp	4229/5 eo	W2		
	3903/1 ho	4157/5 eo	3467/8 mp	3478/5 jo	4847/7 ak	W1	D2	
	4004/0 go	4878/5 ak	3437/0 np	3764/9 np	3822/0 jo	W2		
	4665/7 am	4540/6 bn	3668/1 ko	3373/5 mp	5259/9 af	W1	D3	
	5085/8 ai	4804/1 ak	3236/6 oq	3560/4 lp	4059/8 fo	W2		
	3689/2 ab	3938/2 a	3272/3 b	3488/9 ab	3839/6 a	میانگین ژنوتیپ		

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است. V1 تا V5: ژنوتیپ های شماره 1 تا 5؛ Y1، Y2 و Y3: سال اول، دوم و سوم آزمایش، D1، D2 و D3: بصورت 350، 400 و 450 بذر در متر مربع، W1: بدون علف هرز و W2: وجود علف هرز.

اثر تراکم بر صفت تعداد دانه در سنبله معنی دار و بر سایر صفات معنی دار نبود (جدول 2). تعداد دانه در سنبله در تراکم 450 بذر در متر مربع (حدود 18 دانه در سنبله) کمتر از دو سطح دیگر تراکم حدود 19 و 20 دانه در سنبله بود (جدول 6). ژنوتیپ های مختلف از لحاظ تعداد دانه در سنبله در سال های با شرایط رشد بهتر (سال های دوم و سوم) با هم تفاوتی نداشتند ولی در سال اول ژنوتیپ شماره 2 تعداد دانه در سنبله بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشت (جدول 6). باغستانی و همکاران (1382) نیز اثر معنی دار رقابت چاودار را در سطوح مختلف تراکم گندم بر عملکرد دانه

همچنین اثر سال برای همه صفات دیگر مطالعه شده (ارتفاع، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه) معنی دار بود. این امر به دلیل اختلاف سال ها از لحاظ میزان بارندگی (شکل 1) می باشد. تفاوت معنی داری بین ژنوتیپ ها برای وزن هزار دانه در سطح احتمال 1% وجود داشت. بطوری که وزن هزار دانه ژنوتیپ شماره 4 با 44/6 گرم بطور معنی دار بالاتر از بقیه قرار گرفت (جدول 5). بررسی وزن هزار دانه جو در سال های مختلف نشان داد که در شرایط آب و هوایی مطلوب (سال های دوم و سوم) وزن هزار دانه افزایش یافته است (جدول 5).

در جدول شماره 10 میزان شاخص تحمل تداخل علف هرز (WITI) در تیمارهای اثر متقابل تراکم بذر در ژنوتیپ در سال های مختلف اجرای آزمایش آمده است. در تراکم 350 بوته در متر مربع ژنوتیپ شماره 4 در هر سه سال دارای بیشترین میزان شاخص WITI بود. این ژنوتیپ در سال های اول و سوم اجرای آزمایش در تراکم 400 بوته در متر مربع دارای بیشترین رتبه از نظر شاخص WITI و در سال دوم دارای رتبه دوم بود. در این سال ژنوتیپ شماره 1 دارای بیشترین میزان شاخص WITI بود. در تراکم 450 بوته در متر مربع نسبت به تراکم های با 350 و 400 بوته در متر مربع رتبه ژنوتیپ ها از نظر شاخص WITI متفاوت بود. در تراکم 450 بوته در متر مربع در سال های اول، دوم و سوم اجرای آزمایش به ترتیب ژنوتیپ های شماره 2، 1 و 5 دارای بیشترین میزان شاخص WITI بودند که نشان می دهد در تراکم های بالا میزان شاخص تحمل تداخل علف هرز نسبت به تراکم های کمتر اعمال شده در این آزمایش بیشتر تحت تاثیر اثرات سال قرار می گیرد. بر اساس جدول شماره 10 با افزایش میزان تراکم میزان شاخص WITI برای ژنوتیپ های مورد مطالعه نیز افزایش می یابد که نشان دهنده نقش تراکم در کنترل علف های هرز می باشد.

اثر تراکم بر عملکرد دانه از نظر آماری معنی دار نبود با این وصف از نظر شاخص تحمل تداخل علف هرز، تراکم 450 بوته در متر مربع بهتر از سایر تراکم ها بود (جدول 10). اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم برای عملکرد دانه معنی دار نبود (جدول 3)، یعنی تفاوت بین ژنوتیپ ها در تراکم های متفاوت بطور مشابهی حفظ شده است.

بیشترین مقادیر شاخص WITI برای ژنوتیپ شماره 1 با تراکم 450 و 400 بوته در متر مربع و ژنوتیپ شماره 4 در همه سطوح تراکم اعمال شده مشاهده شد و کمترین میزان شاخص WITI برای ژنوتیپ شماره 3 در همه سطوح تراکم اعمال شده بدست آمد (جدول 10).

و تعداد سنبله گندم در متر مربع گزارش کردند و همچنین اظهار داشتند که افزایش تراکم چاودار تأثیر معنی داری روی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه گندم نداشت.

اثر متقابل ژنوتیپ در سال بر ارتفاع بوته معنی دار بود به این معنی که ترتیب ژنوتیپ ها از لحاظ ارتفاع بوته در سال های مختلف متفاوت بود به این ترتیب که در سال اول ژنوتیپ های شماره 2 و 1، در سال دوم ژنوتیپ شماره 1 و در سال سوم ژنوتیپ شماره 2 و 3 بیشترین ارتفاع بوته را داشتند (جدول 7). اثر متقابل تراکم بوته در سال بر ارتفاع بوته نیز معنی دار بود که نتایج نشان داد که فقط در سال اول آزمایش تراکم بوته بیشتر (450 بذر در متر مربع) کمترین ارتفاع بوته را داشته است و در سال دوم و سوم ارتفاع بوته در تراکم های مختلف تغییری نداشته است (جدول 8).

از نظر شاخص تحمل تداخل علف هرز (WITI) ژنوتیپ های شماره 4 و 1 از سایر ژنوتیپ ها برتر بودند. تفاوت در توانایی رقابت در مورد ارقام گندم، جو و بسیاری از گیاهان زراعی دیگر گزارش شده است (لمرل و همکاران 1995، دیدون 2002، عبداللهی و محمدی 1386).

تعداد سنبله در متر مربع در سال دوم بیشتر از دو سال دیگر آزمایش بود (جدول 9) ولی تعداد دانه در سنبله در سال سوم بیشتر از سال دوم بود (جدول 6). تعداد سنبله در تیمارهای تراکم در علف هرز در سال های مختلف متفاوت بود، بطوری که در سال سوم تفاوتی بین تعداد سنبله در متر مربع در تراکم های مخلف وجود نداشت ولی در سال اول و دوم تعداد سنبله در متر مربع در تراکم های مختلف در شرایط حضور و عدم حضور علف هرز متفاوت بود و در تراکم کم (350 بذر در متر مربع) تعداد سنبله در متر مربع در شرایط بدون علف هرز بیشتر از شرایط با علف هرز بود ولی در تراکم های بیشتر (400 و 450 بذر در متر مربع) تعداد سنبله در متر مربع در شرایط حضور علف هرز بیشتر بود (جدول 9).

می‌گردد (لمرل و همکاران 1995، بلک شاو و همکاران 2000، زیمدال 1999، لوتمن و همکاران 1996). مولر و لایبمن (1987) نشان دادند که نخود سبز هنگامی که با جو به صورت مخلوط کشت می‌شود و تراکم در کشت مخلوط بالا می‌رود رقابت با علف هرز بهتر شده و وزن خشک علف هرز کاهش می‌یابد.

تراکم گیاه زراعی می‌تواند باعث تاثیر بر کمیت و کیفیت نور رسیده به سطح خاک شده و به این ترتیب مانع از جوانه زنی برخی از گونه های علف هرز شود، به طور کلی افزایش تراکم و انتخاب آرایش کشت مناسب گیاه زراعی باعث کاهش رشد علف های هرز، افزایش توانایی رقابت گیاه زراعی و افزایش عملکرد آن

جدول 5- مقایسه میانگین وزن هزار دانه (گرم) ژنوتیپ های جو در تراکم های مختلف در سال های آزمایش

شماره ژنوتیپ	تراکم	1383-84	1384-85	1385-86	میانگین ژنوتیپ
1	350 بذر در متر مربع	40/4 di	41/8 bi	40/7 bi	41/4 b
1	400 بذر در متر مربع	39/9 ei	41/1 bi	43/5 ag	
1	450 بذر در متر مربع	40/5 di	40/4 di	43/9 ag	
2	350 بذر در متر مربع	42/4 ai	40/6 ci	41/6 bi	42/3 ab
2	400 بذر در متر مربع	41/0 bi	43/1 ah	42/9 ai	
2	450 بذر در متر مربع	40/4 di	42/8 ai	45/7 ab	
3	350 بذر در متر مربع	39/2 gi	42/4 ai	43/9 ag	41/5 b
3	400 بذر در متر مربع	41/1 bi	39/6 fi	44/8 ae	
3	450 بذر در متر مربع	40/8 bi	40/5 di	41/4 bi	
4	350 بذر در متر مربع	45/4 ad	45/0 ae	44/0 ag	44/6 a
4	400 بذر در متر مربع	44/1 ag	44/7 ae	44/6 af	
4	450 بذر در متر مربع	40/9 bi	45/6 ac	47/1 a	
5	350 بذر در متر مربع	38/4 hi	42/2 ai	45/4 ad	40/8 b
5	400 بذر در متر مربع	37/9 i	42/5 ai	42/5 ai	
5	450 بذر در متر مربع	37/9 i	42/6 ai	38/3 hi	
	میانگین سال	40/ 7 b	42/3 ab	43/3 a	

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است.

جدول 6- مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله در ژنوتیپ های مختلف جو در سال های آزمایش و تراکم های مختلف

شماره ژنوتیپ	1383-84	1384-85	1385-86	میانگین
1	14/3 cd	19/2 b	24/5 a	19/3 a
2	15/3 c	19/5 b	25/1 a	19/9 a
3	10/5 e	19/9 b	25/5 a	18/6 a
4	11/6 e	19/5 b	24/8 a	18/6 a
5	13/1 d	18/6 b	25/1 a	18/9 a
میانگین	12/9 c	19/3 b	25/0 a	
تراکم	350 بذر در متر مربع	400 بذر در متر مربع	450 بذر در متر مربع	
	19/6 a	19/1 ab	18/5 b	

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$).

جدول 7- مقایسه میانگین ارتفاع بوته (سانتی متر) جو در ژنوتیپ های مختلف در سال های آزمایش

شماره ژنوتیپ	1383-84	1384-85	1385-86	میانگین
1	57/0 ef	93/4 c	98/6 b	83/0 a
2	58/2 e	87/7 d	102/7 a	82/9 a
3	45/3 h	86/8 d	102/5 a	78/2 a
4	50/0 g	89/0 d	98/2 b	79/1 a
5	54/5 f	89/2 d	98/0 b	80/5 a
میانگین	53/0 c	89/2 b	100/0 a	

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$).

جدول 8- مقایسه میانگین ارتفاع بوته (سانتی متر) جو در ژنوتیپ های مختلف در سال های آزمایش

تراکم	1383-84	1384-85	1385-86	میانگین
350 بذر در متر مربع	53/7 c	88/6 b	99/2 a	80/5 a
400 بذر در متر مربع	55/0 c	89/3 b	100/4 a	81/6 a
450 بذر در متر مربع	50/5 d	89/7 b	100/5 a	80/2 a

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$).

جدول 9- مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع جو در تیمارهای حاصل از اثر متقابل تراکم در علف هرز در سال

تراکم	علف هرز	1383-84	1384-85	1385-86
350 بذر در متر مربع	بدون علف هرز	428/9 df	555/7 ab	364/8 g
350 بذر در متر مربع	حضور علف هرز	396/9 fg	540/0 bc	367/8 g
400 بذر در متر مربع	بدون علف هرز	402/9 f	520/3 c	416/5 ef
400 بذر در متر مربع	حضور علف هرز	441/2 de	556/5 ab	420/3 ef
450 بذر در متر مربع	بدون علف هرز	398/6 fg	571/5 ab	462/5 d
450 بذر در متر مربع	حضور علف هرز	451/5 de	586/9 a	456/3 d
میانگین		420/0 b	555/2 a	414/7 b

میانگین های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند ($P < 0.05$) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است.

نتیجه گیری

ژنوتیپ های مورد بررسی در این تحقیق مطرح باشد. در این تحقیق لاین شماره 4 به دلیل عملکرد دانه بیشتر و داشتن شاخص تحمل تداخل علف هرز بالا جهت کشت در شرایط طبیعی (عدم کنترل علف های هرز) قابل توصیه می باشد. بر اساس نتایج این تحقیق با افزایش تراکم (تراکم 450 بوته در متر مربع) میزان شاخص

با توجه به عدم تغییر معنی دار در عملکرد ژنوتیپ ها در طیف تراکم بکار رفته در این آزمایش (350 تا 450 بوته در متر مربع) و افزایش شاخص تحمل تداخل علف هرز در تراکم بیشتر، افزایش تراکم می تواند به عنوان راهی برای کنترل علف های هرز در

تحمل تداخل علف هرز ژنوتیپ‌ها افزایش یافت. بنابراین علف هرز برای گزینش ژنوتیپ‌های برتر استفاده نمود. با افزایش میزان تراکم می‌توان از شاخص تحمل تداخل

جدول 10- شاخص تحمل تداخل علف هرز (WITI) در تیمارهای اثر متقابل تراکم بذر در ژنوتیپ در سال‌های مختلف

تراکم	شماره ژنوتیپ	1383-84		1384-85		1385-86	
		رتبه	WITI	رتبه	WITI	رتبه	WITI
350 بذر	1	4	0/67	2/5	1/01	3	0/94
در متر مربع	2	2	1/03	5	0/80	4/5	0/83
	3	5	0/47	4	0/85	4/5	0/83
	4	1	1/27	1	1/03	1	1/10
	5	3	0/73	2/5	1/01	2	1/09
میانگین			0/83		0/94		0/96
400 بذر در متر	1	2	1/22	1	1/15	2	1/14
مربع	2	4	1/11	4	0/87	4	0/81
	3	3	1/13	5	0/80	5	0/73
	4	1	1/38	2	1/08	1	1/25
	5	5	0/77	3	0/97	3	0/96
میانگین			1/12		0/97		0/98
450 بذر در متر	1	2	1/27	1	1/13	3	1/11
مربع	2	1	1/83	3	0/99	4/5	0/62
	3	5	0/57	5	0/94	4/5	0/62
	4	3	1/13	2	1/09	2	1/13
	5	4	0/86	4	0/96	1	1/23
میانگین			1/13		1/02		0/94

منابع مورد استفاده

باغستانی مع، اکبری غغ، عطری ع، و مختاری م. 1382. اثر رقابت علف‌هرز چاودار بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گندم. پژوهش و سازندگی. شماره 61: صفحه‌های 2 تا 11.

حسن‌زاده دلویی م، رحیمیان مشهدی ح، نصیری محلاتی م و نور محمدی ق. 1381. بررسی اثرات رقابتی یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L.) با گندم زمستانه (*Triticum aestivum* L.) در تراکم‌های مختلف. مجله علوم زراعی ایران، شماره 4: صفحه‌های 116 تا 127.

دیانت م، رحیمیان مشهدی ح، باغستانی مع، علیزاده حم و زند ا. 1386. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم نان (*Triticum aestivum* L.) با علف هرز چاودار (*Secale cereale*). نهال و بذر، شماره 23: صفحه‌های 267 تا 280.

عبداللهی ع و محمدی ر. 1386. ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نان از لحاظ پاسخ به تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد یازدهم، شماره 42 (الف). صفحه‌های 93 تا 103.

فرید نیاع، باغستانی مع، زندا و نورمحمدی ق. 1388. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) در مقابل علف هرز خاکشیر (*Descurania sophia*). نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد بیست و سوم، شماره 2. صفحه های 74 تا 81.

موسوی سرک، رحیمیان ح و نصیری محلاتی م. 1383. آستانه خسارت اقتصادی رقابت خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در گندم پاییزه (*Triticum aestivum* L.). آفات و بیماری های گیاهی. شماره 72. صفحه های 113 تا 128.

نورمحمدی قع. سیادت و ع کاشانی. 1376. زراعت (جلد اول غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. 446 صفحه

Backtt TH, Stoller EW and Wax LM. 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). Weed Science, 36: 764-769.

Baghestani-Meybodi MA, Lemieux C and Leroux G. 2005. Early root and shoot competition between spring cereal cultivars and wild mustard (*Brassica kaber*). Iranian Journal of Weed Science, 1(1): 19-40.

Bedoussac L, Justes E, 2011. A comparison of commonly used indices for evaluating species interactions and intercrop efficiency: Application to durum wheat–winter pea intercrops. Field Crop Research, 124: 25-36.

Blackshow RE, Molnar LJ, Muendel Aindon HH and Gjuli GSX. 2000. Integration of cropping practices and herbicides improves weed management in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Technology, 14: 327- 336.

Deihimfard R, Hejazi A, Zand E, Baghestani MA, Akbari GhAb and Soufizadeh S. 2006. Comparing the Competitive Ability of Old and New Wheat Cultivars against Rocket (*Eruca sativa*) in Iran. Iranian Journal of Weed Science, 2(1): 53-68.

Didon UME. 2002. Variation between barley cultivars in early response to weed competition. Journal of Agronomy and Crop Science. 188(3): page 176-184.

Lemerle D, Verbeek B and coombfs N. 1995. Losses in grain yield of winter crops from lolium rigidum competition depend on crop species, cultivar and season. Weed Research, 35: 503-509.

Lutman PJ, Risiott WR and Ostermann HP. 1996. Investigation into alternative method to predict the competitive effects of weeds on crop yields. Weed Science, 44: 290-297.

Malik VS, Swanton CJ and Michaels TE, 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding with annual weeds. Weed Sciences, 41: 62-65.

Mohler CL and Liebman M. 1987. Weed productivity and composition in sole crops and intercrops of barley and field pea. Applied Ecology. 24: 685-699.

Swanton SJ and Weise CF. 1991. Integrated weed management the rational and approach. Weed Technology. 5: 657-663.

Zimdahl RL. 1999. Fundamentals of weed science. 2ed. Academic Press. 338, P.