Archive of SID

نشریه زراعت شماره ۱۰۹، زمستان ۱۳۹۴

(پژوهش و سازندگی)

تأثیر رقابت علف های هرز بر صفات مرفوفیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد کلزای رقم زرفام در ورامین

- سید محمدرضا احتشامی، عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان (نویسنده مسئول)
- سعید سلیمانی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد رودهن
- علیرضا پازکی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۹۳

پست الکترونیک نویسنده مسئول: smrehteshami@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر رقابت علف های هرز بر ویژگی های مرفوفیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد کلزا، آزمایشی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و چهارده تیمار به مرحله اجرا درآمد. تیمارها در دو گروه، به ترتیب رقابت با علف های هرز تا مراحل رشدی سبز شدن، دو برگی، چهار برگی، شش برگی، هشت برگی، ظهور جوانه گل و برداشت و گروه دوم حذف علف های هرز تا مراحل مذکور بود. تداوم رقابت با علف های هرز باعث شد تا به دلیل سایه اندازی علف های هرز، ارتفاع بوته افزایش یابد. نتایج همچنین نشان داد که حذف علف های هرز بر صفاتی همچون تعداد شاخه فرعی در بوته، فاصله اولین شاخه فرعی خورجین دار از زمین، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد روغن، معنی دار و بر صفاتی مانند طول خورجین و درصد روغن دانه معنی دار نبود. نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که بیشترین رقابت علف های هرز با کلزا، بین مراحل سبز شدن تا ظهور جوانه گل می باشد. به طور کلی مشخص شد که مبارزه با علف های هرز در این دوره می تواند به طور معنی داری از کاهش عملکرد جلوگیری نماید.

کلمات کلیدی: وجین، علف هرز، شاخص برداشت، عملکرد دانه، درصد روغن

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:108 pp: 121-131

Effect of weed competition on morphophysiologic indices, yield and yield components of rapeseed (*Brassica napus* L.) cv. Zarfam in Varamin

By:

- *S. M. Ehteshami, (Corresponding Author), Assistant Professor, University of Guilan*
- *S. Soleimani, MSc, Islamic Azad University, Branch of Rudehen*
- *A.R. Pazoki, Department of Agronomy and Plant breeding, Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH) Shahre-rey Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

Received: January 2014 **Accepted: September 2014**

In order to investigate the effect of weed competition on morphophysiologic indices, yield and yield components of rapeseed, a research project was conducted using a randomized complete block design with three replications at Natural Resources and Agricultural Research Center of Tehran Province in Varamin, during 2008-2009 growing season. Treatments included periods of weed competition or noncompetition with rapeseed based on growth different stages of crop. Treatments were applied in two groups: I. Weed interference until 2, 4, 6, 8 leaf stages, emergence of flowering bud initiation and harvest stages and II. Weed free treatments until the above mentioned growth stages. The continuity of weed competition to the later stages of crop growth caused that the final height of rapeseed increased by plants which in turn increased the node intervals on the main stem. The results also showed that weed removal time had significant effects on number of secondary branches per plant, height of the lowest pod bearing branch, pod number per plant, seed number per pod, 1000 grain weight, biological and grain yield, harvest index and oil yield, but there were no significant differences between treatments on pod length and percent of oil production. Overall, it is found weed control in this period can prevent yield reduction significantly.

key Words: Grain yield, Harvest index, Oil percent, Weed, Weeding

مقدمه

کلزا با نام علمی *Brassica napus* (L). از خانواده شب بو یا چلیپاییان (Brassicaceae)، یکی از معدود گیاهان زراعی روغنی است که می توان آن را در مناطق معتدل، ارتفاعات و تحت شرایط نسبتاً خنک کشت کرد. روغن این گیاه به دلیل میزان بالای اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول و میزان کم اسیدهای چرب اشباع شده از کیفیت تغذیه ای مطلوبی برخوردار بوده و در بسیاری از کشورها به عنوان روغن خوراکی اصلی مصرف می شود. با توجه به نیاز روزافزون کشور به روغن های خوراکی و واردات بیش از ۹۰ درصدی روغن و خروج سرمایه های ارزی فراوان از کشورمان، توجه به گیاهان روغنی و به خصوص کلزا به دلیل درصد بالای روغن (بیش از ۴۰ درصد)، پتانسیل عملکرد بالا و سازگاری با شرایط آب و هوایی کشور ایران، افزایش یافته و بنابراین می توان انتظار داشت طی سال های آینده کاهش چشمگیری در میزان واردات روغن روی دهد (Shirani Rad and Dehshiri, 2002).

علف های هرز علاوه بر رقابت بر سر منابع و کاهش تولید، با پناه دادن حشرات و بیماری ها به گیاه صدمه می رسانند (Defolcie, 2000). امروزه به طور متوسط ۱۱ درصد تولیدات کشاورزی جهان و ۲۴ درصد تولیدات کشاورزی در ایران در سال در اثر خسارت های علف هرز از بین می رود. سیستم تک کشتی سبب افزایش مصرف علف کش شده و علاوه بر آلودگی زیست محیطی، مقاومت علف های هرز را نسبت به علف کش افزایش می دهد و بایستی از علف کش های مؤثرتر استفاده شود (Hartzler, 2000). سیستم مدیریت تلفیقی کنترل علف های هرز[1] عوامل سازمان یافته زراعی را به گونه ای که پیوندهای رقابتی در رشد گیاه زراعی به کاهش هزینه های علف هرز منجر شود، بیان می کند (Defolcie, 2000). مدیریت تلفیقی در مورد تأثیر تاریخ کشت زراعی، فاصله ردیف ها، عملیات کشاورزی، استفاده از گیاهان پوششی و نسبت های کاهش یافته علف کش ها و زیست شناسی علف های هرز بر کنترل علف های هرز متمرکز شده است (Bararpour and Abdollahi, 2000). کلید مؤفقیت آمیز چیرگی بر علف هرز، کنترل آن قبل از این که عملکرد گیاه زراعی را کاهش دهد، می باشد (Defolcie, 2000). رقابت برای منبع محدود می تواند رقابت برای منابع دیگر را تحت تأثیر قرار دهد (Beckie, Johnson, Blackshaw and Gan, 2008). گزارش شده است که رقابت بر سر نور و فضا از مهم ترین عوامل افزایش ارتفاع نهائی بوته می باشد (Shurtleff and Coble, 1985). محققین دیگر نیز گزارش داده اند که رقابت بر سر نور، قدرت دست یابی به سایر منابع (آب و مواد غذائی) را نیز تحت تأثیر قرار می دهد (Stoller and Wooley, 1985 ;Fellows and Roeth, 1992). مارتین و همکاران (Martin, VanAcker and Friesen, 2001) گزارش نمودند که کلزا باید تا مرحله ۴ برگی (۱۷ تا ۳۸ روز بعد از سبز شدن) عاری از علف هرز نگهداشته شود و در صورت کشت زودهنگام، برای جلوگیری از کاهش ۱۰ درصدی عملکرد باید تا مرحله ۶ برگی (۴۱ روز بعد از سبز شدن) بدون علف هرز باقی بماند. نتیجه این پژوهش با نتایج

www.SID.ir

Archive of SID

سایر محققین (Miller, 2001) که معتقد بودند کلزا برای جلوگیری از کاهش ۱۰ درصدی عملکرد به دلیل رقابت علف های هرز باید تا مرحله ۴ تا ۶ برگی بدون علف هرز باشد، مطابقت داشت. گزارش شده است که کلزا باید تا مرحله ۴ تا ۶ برگی عاری از علف هرز باشد (Van Acker, 2000). متین راد و همکاران (Matin Rad, Lorzadeh, Hoseinpour, Nooriani and Molavi, 2009) در تحقیقات خود بر روی کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در منطقه شمال خوزستان به این نتیجه رسید که با احتساب ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۵۹ روزه در فاصله زمانی بین ۳۱ تا ۹۰ روز پس از سبز شدن (مصادف با مراحل ۴ برگی تا ابتدای گلدهی) و با در نظر گرفتن ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۲۷ روزه در فاصله زمانی ۴۱ تا ۶۸ روز پس از سبز شدن (مصادف با مراحل ابتدای ۶ برگی تا ۸ برگی) در نظر گرفته می شود. خوشنام (Khoshnam, 2007) نیز به این نتیجه رسید که در فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی متر با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۵۸ روزه (۸۵- ۲۸ روز پس از کاشت) و با احتساب ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد، یک دوره ۲۹ روزه (۶۴-۳۵ روز پس از کاشت) و در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر با در نظر گرفتن ۵ و ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد، به ترتیب یک دوره ۶۳ روزه (۹۵-۳۲ روز پس از کاشت) و یک دوره ۲۷ روزه (۷۷- ۵۰ روز پس از کاشت) به عنوان دوره رقابت علف های هرز در نظر گرفته می شود.

یکی از مشکل های اساسی در زراعت کلزا رقابت علف های هرز با این گیاه است. در ایران تحقیقات اندکی در زمینه مبارزه با علف های هرز در کلزا انجام شده است. با توجه به اهمیت استراتژیک کلزا در تغذیه انسان در زمان حاضر و چشم انداز آتی آن به خصوص در سال های آینده، انجام تحقیقات بیشتر در زمینه های به زراعی آن ضرورت دارد. هدف این تحقیق تأثیر رقابت علف های هرز بر صفات مرفوفیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در منطقه ورامین می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران واقع در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی با ارتفاع ۹۲۷ متر از سطح دریا انجام شد. این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۴ تیمار انجام گرفت. در این تحقیق ۷ مرحله از رشد رویشی و زایشی کلزا (بر اساس جدول کدبندی سیلوستر- برادلی) مورد مطالعه قرار گرفتند. این ۷ مرحله به ترتیب عبارت بودند از : مرحله جوانه زنی تا پایان مراحل فنولوژیک سبز شدن، مرحله دو برگی، مرحله چهار برگی، مرحله شش برگی، مرحله هشت برگی، مرحله ظهور جوانه گل، مرحله رسیدگی (شاهد). به منظور تعیین تأثیر زمان وجین بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا، تیمارها در دو گروه، یکی کنترل کامل علف های هرز و دیگری عدم کنترل آنها تا مراحل فوق مورد بررسی قرار گرفتند. در اولین گروه، تیمارها تا هر یک از مراحل فوق عاری از علف های هرز نگهداری شده و پس از آن به علف هرز اجازه رشد داده شد. در گروه دوم، کلزا و علف های هرز از ابتدای فصل تا مرحله نمو مورد نظر در کنار یکدیگر رشد نموده و پس از آن، علف های هرز حذف شدند.

قبل از شروع کار، آزمایش جوانه زنی بذر در آزمایشگاه انجام شد. رقم مورد استفاده، زرفام بود که از ارقام رایج در منطقه است. رقم زرفام رقمی پاییزه است. متوسط عملکرد آن ۲– ۱/۵ تن در هکتار می باشد. مناسب ترین تراکم برای این رقم ۷۲۰۰۰ تا ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار گزارش شده است. قبل از کشت نسبت به نمونه‌گیری مرکب خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری اقدام و جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن، نمونه به آزمایشگاه شیمی خاک منتقل و خواص فیزیکی و شیمیائی آن تعیین شدند (جدول ۱). فاصله ردیف های کاشت ۲۵ سانتی متر و فاصله بوته ها در روی ردیف ۴ سانتی متر در نظر گرفته شد. هر کرت، ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر را شامل گردید. فاصله بین دو تیمار، یک خط نکاشت و فاصله بین دو تکرار، ۴ متر در نظر گرفته شد. کاشت در نیمه اول مهر ماه ۱۳۸۷ به عمق ۱ سانتی متر با دست انجام گرفت. تمامی کودهای مصرفی و پتاسه بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات و آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات دو پتاس و همچنین ثلث کود نیتروژنه بر اساس آزمون خاک به مقدار لازم قبل از کشت مصرف شد. ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (۳۰۰ کیلو کود اوره) به صورت ثلث هنگام کاشت و ثلث هنگام خروج از مرحله روزت و شروع ساقه دهی و ثلث قبل از شروع گلدهی مورد مصرف قرار گرفت. آبیاری به طور معمول و در مراحل حساس به کمبود آب انجام شد. در طول فصل رشد، کنترل علف های هرز به صورت وجین دستی انجام شد. کلیه عملیات داشت در همه تیمارها به طور یکسان صورت گرفت. در ۳ مرحله به دلیل شیوع شته در مزرعه، سمپاشی انجام شد. در پایان فصل رشد، ردیف های کناری هر کرت و یک متر از دو انتهای هر ردیف به عنوان اثرات حاشیه ای حذف شده و سطح باقی مانده در هر کرت جهت تعیین عملکرد دانه برداشت شد. برداشت، زمانی انجام شد که قسمت انتهائی بوته ها زرد و خورجین ها خشک و به رنگ زرد کاهی درآمده بودند. رطوبت دانه ها در این هنگام، ۲۵ درصد بود. بوته های برداشت شده به مدت دو روز در زمین باقی ماندند تا در زیر نور آفتاب خشک شوند. زمانی که رطوبت دانه ها به ۱۳ درصد رسید، بوته ها خرمن کوبی شدند و کاه و کلش از بذر جدا شد. کمیت های مورد اندازه گیری شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، فاصله اولین شاخه فرعی خورجین دار تا زمین، تعداد خورجین، طول خورجین، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، درصد روغن دانه (با استفاده از دستگاه سوکسله) و عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی بود که تیمارهای مختلف به طور جداگانه مورد اندازه گیری و سپس مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل های آماری و رسم نمودارهای مربوطه از برنامه های MSTATC و Excell استفاده گردید. سپس میانگین های معنی دار با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته تحت تأثیر رقابت تمام فصل با علف های هرز قرار گرفت (جدول ۲)، به طوری که باعث افزایش معنی دار ارتفاع بوته در شاهد رقابت با علف های هرز گردید (جدول ۳). حداکثر ارتفاع برای شاهد رقابت با علف های هرز مشاهده شد که نسبت به شاهد حذف علف های هرز ۴۹/۲۸ درصد بیشتر بود. افزایش رقابت با علف های هرز تا مراحل ۶ برگی، ۸ برگی و گلدهی نیز سبب شد تا ارتفاع نهائی بوته در این تیمارها نسبت به تیمار شاهد حذف علف های هرز اختلاف معنی داری داشته باشد. ارتفاع بوته در تیمارهای حذف علف های هرز در مراحل ۲ برگی، ۴ برگی، ۶ برگی و ۸ برگی هر چند

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت به شاهد رقابت با علف های هرز کمتر بود، ولی این اختلاف، معنی دار مشاهده نشد (جدول ۳).

نتایج این آزمایش با نتایج Shurtleff and Coble, (1985)، Stoller and Wooley, (1985) و Fellows and Roeth, (۱۹۹۲) مطابقت، ولی با نتایج سایر محققین مغایرت داشت (VanAcker, 1992 ;Yaghobi, 2005). بدیهی است که این ناهماهنگی می تواند تا حدی ناشی از وجود گونه های مختلف علف هرز و نحوه توزیع آنها در مزرعه باشد. کلارک و همکاران (Clarke, Clarke and Simpson, 1978) افزایش ارتفاع بوته ناشی از افزایش رقابت را به افزایش سنتز هورمون جیبرلین در ساقه و در نتیجه، افزایش طول میان گره ساقه نسبت داده اند. البته باید توجه داشت که میزان افزایش ارتفاع بوته ها به شدت رقابت آنها برای نور نیز بستگی دارد.

افزایش زمان حذف علف های هرز باعث افزایش طول خورجین در کلزا گردید (جدول ۳). کمترین اندازه طول خورجین در شاهد رقابت با علف های هرز رویت گردید که نسبت به شاهد حذف علف های هرز در حدود ۳۳/۳۳ کاهش معنی داری داشت. افزایش زمان رقابت با علف های هرز تا مرحله گلدهی، هر چند باعث کاهش اندازه طول خورجین در بوته شد، اما این کاهش نسبت به شاهد عاری از علف های هرز معنی دار نبود (جدول ۳). دلیل این امر را می توان به وابستگی بالای این صفت به ساختار ژنتیکی و تأثیرپذیری کم آن از شرایط محیطی نسبت داد که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (Rao and ; Ghalibaf, Alyari and Ghasemi-Golezani, 2000 ;Yates and Steven, 1987 Sadati, 2004 ;Mendham, 1991).

زمان حذف علف های هرز بر تعداد شاخه فرعی در بوته اثر معنی داری داشت (جدول ۲). بیشترین تعداد، در شاهد حذف علفهای هرز و کمترین تعداد، در شاهد رقابت با علف های هرز مشاهده گردید. به جز تیمار حذف علف های هرز تا زمان سبز شدن، تیمار رقابت علف های هرز تا مرحله گلدهی و تیمار حذف علف های هرز تا مرحله سبز شدن، اختلاف معنی داری بین سایر تیمارها و شاهد حذف علف های هرز مشاهده نشد (جدول ۳). دلیل کاهش تعداد شاخه های فرعی در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز را می توان به کاهش منابع محیطی اختصاص یافته به جوانه های رویشی جانبی، در نتیجه مصرف بیشتر علف های هرز در مقایسه با گیاه زراعی نسبت داد. علاوه بر این، رقابت علف های هرز با گیاه زراعی سبب تنگ شدن محیط رشد گیاه و در نتیجه، همگام با افزایش طول دوره رقابت، کاهش فضای لازم جهت تولید شاخه های فرعی توسط گیاه دانست. کاهش تعداد شاخه در بوته به کاهش میزان نفوذ نور به بخش پائینی سایه انداز گیاهی و در نتیجه عدم فعالیت جوانه های تشکیل دهنده ساقه نسبت داده شده است (Yates and Steven, 1987). در آزمایش های انجام گرفته توسط یعقوبی (Yaghobi, 2005)، فتحی (Fathi, 2004) و ساداتی (Sadati, 2004) نیز به وجود اختلاف معنی دار بین تعداد شاخه های فرعی در گیاه با تیمارهای حذف و رقابت علف هرز اشاره شده است.

بیشترین فاصله اولین شاخه فرعی تا زمین در شاهد رقابت با علف های هرز و تیمار حذف علف های هرز تا مرحله سبز شدن مشاهده شد که نسبت به شاهد حذف علف های هرز اختلاف معنی داری داشت. هر چند با افزایش دوره رقابت علف های هرز از زمان کاشت تا مراحل مختلف رشد گیاه، فاصله اولین شاخه فرعی تا زمین افزایش نشان داد، اما این افزایش، معنی دار نبود (جدول ۳). در رقابت شدید، گیاه، مواد پرورده تولیدی خود را صرف قسمت رویشی کرده تا به تشعشع بیشتری دسترسی یابد و از طرفی به علت سایه اندازی شاخ و برگ های گیاه، خورجین هائی که در شاخه های تحتانی گیاه تشکیل می شوند، سقط شده و از بین می روند. لذا در رقابت بالا، اولین شاخه فرعی خورجین دار در فاصله بیشتری از سطح زمین تشکیل می شود. از طرف دیگر به علت کاهش نفوذ تابش تشعشع به اعماق پوشش گیاهی که موجب می شود تشعشع دریافتی توسط هر گیاه کاهش یابد و از طرفی رقابت گیاهان بر سر نور و کمبود سایر عوامل محیطی که سبب کاهش میزان مواد فتوسنتزی در هر گیاه می شود، باعث کاهش تعداد شاخه های فرعی و تشکیل شاخه های فرعی در ارتفاع بالاتری شد. خوشنام (Khoshnam, 2007) و اوزونی دوجی (Ozooni Douji, 2006) نیز در آزمایش خود به نتایج مشابهی رسیده بودند.

زمان حذف علف های هرز بر تعداد خورجین در بوته اثر معنی داری داشت (جدول ۴). تعداد خورجین در بوته در تیمارهای حذف علف های هرز با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، روندی صعودی و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز روندی نزولی را طی نمود. کمترین تعداد خورجین در بوته در شاهد رقابت با علف های هرز و تیمار حذف علف های هرز تا مرحله سبز شدن مشاهده شد که نسبت به شاهد حذف علف های هرز اختلاف معنی داری داشت. هر چند با افزایش دوره رقابت علف های هرز از زمان کاشت تا مراحل مختلف رشد گیاه، تعداد خورجین در بوته کاهش نشان داد، اما این کاهش، نسبت به شاهد رقابت با علف های هرز معنی دار نبود (شکل ۱). دلیل کاهش تعداد خورجین در بوته در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز را می توان این گونه بیان نمود که رقابت علف های هرز با گیاه زراعی سبب کاهش قدرت رقابت کلزا در دریافت نور و مواد غذائی و همچنین تخصیص مواد پرورده کمتر به اندام های زایشی می شود. جهت حفظ تعادل بین میزان مواد تولیدی منبع و میزان مصرف مواد مخزن، تعدادی از گلها ریزش نموده و یا این که به دلیل کمبود مواد فتوسنتزی، تلقیح به طور کامل صورت نمی گیرد. کاهش تعداد گلها در نهایت سبب کاهش تعداد خورجین ها شده (Safahani Langaroudi, Kamkar, Zand, Bagherani and Bagheri, 2007) و این روند کاهشی همگام با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز ادامه می یابد. کمبود ذخایر هیدرات کربن در زمان گلدهی، تعداد خورجین در بوته را تا حد زیادی کاهش می دهد (Tayo and Morgan, 1979). کاهش تعداد شاخه فرعی در اثر افزایش تراکم، دلیل اصلی کاهش تعداد خورجین در بوته ذکر شده است (Chapman, Daniels and Scarisbrick, 1984). در برخی منابع بیان شده است که در محیط های متراکم، کمبود مواد غذائی قابل دسترس باعث افزایش ریزش گلها در قسمت های پائین بوته در زمان تلقیح یا پس از آن می گردد. به عبارت دیگر گیاه به دلیل ایجاد موازنه بین مواد فتوسنتزی، مقدار تنفس و ذخیره مواد، تعداد زیادی از گل های تشکیل شده را به طور فیزیولوژیک حذف می کند و به این دلیل تعداد خورجین در بوته کاهش می یابد (Clarke and Simp- Amirmoradi, 1999 ;son, 1978 ;Degenhardet and Konora, 1981). تعداد خورجین در بوته جزو صفاتی است که قابلیت توارث کمتری داشته و بیشتر تابع شرایط محیطی است (O'Danovan, 1991). وجود علف های هرز نیز از لحاظ نور، مواد غذائی، رطوبت و سایر نیازهای گیاه باعث ایجاد

www.SID.ir

Archive of SID

رقابت و محدودیت برای گیاه زراعی می شود. بنابراین انتظار می رود سطوح مختلف حذف و رقابت علف هرز این ویژگی را در کلزا متأثر سازد (Yaghobi, 2005). چنان که نتیجه این آزمایش نشان می دهد تعداد خورجین در بوته آن چنان که مورد انتظار بود، تحت تأثیر تیمارهای حذف و رقابت علف هرز قرار گرفت و تیمارهای حذف علف هرز اختلاف معنی داری را با تیمارهای رقابت علف هرز از نظر این صفت نشان دادند. در آزمایش های انجام گرفته توسط فتحی (Fathi, 2004)، کرامتی و همکاران (Keramati, Pirdashti, Esmaili, Abba-sian and Habibi, 2008) و صفاهانی لنگرودی و همکاران (Safah-ani Langaroudi *et al*., 2007) نیز به وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای رقابت و حذف علف های هرز اشاره شده است.

زمان حذف علف های هرز بر تعداد دانه در خورجین اثر معنی داری داشت (جدول ۴). تعداد دانه در خورجین در تیمارهای حذف، با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، افزایش معنی دار و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، کاهش معنی داری یافت (شکل ۲). دلیل کاهش تعداد دانه در خورجین در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز را می توان به کاهش دریافت مواد پرورده توسط گیاه زراعی و در نتیجه، چروکیده شدن و از بین رفتن دانه ها نسبت داد (Leach, Steven-son, Rainbow and Mullen, 1999). علت این امر را می توان این گونه بیان نمود که با افزایش تداخل، رقابت بین علف های هرز و کلزا برای جذب منابع محیطی، بیشتر شده و به دنبال آن، میزان تولید مواد فتوسنتزی و انتقال این مواد به دانه ها کاهش یافته (Leach *et al*., 1999) و در نهایت دانه های موجود در خورجین، کوچکتر ولی تعداد آنها بیشتر می شود. این نتیجه با شواهد عبدالرحمانی (Abdolrahmani, 2003) و اوزونی دوجی (Ozooni Douji, 2006) مطابقت و با نتایج حاصل از تحقیقات ایلکائی و امام (Ilkaie and Emam, 2003)، آبادیان و همکاران (Abadian, Latifi, Kamkar and Bagheri, 2008) و امیرمرادی (Amirmoradi, 1999) مغایرت داشت. امیرمرادی (Amirmoradi, 1999) نیز معتقد بود که افزایش رقابت سبب کاهش تعداد دانه در خورجین می شود و علت را این گونه بیان نمود که در تراکم های بالاتر، به دلیل رقابت زیاد بین دانه های در حال نمو جهت دریافت مواد پرورده، بسیاری از دانه ها در ابتدای تکامل، چروکیده شده و از بین می روند. در نتیجه، تعداد دانه در خورجین کاهش می یابد. تعداد دانه در خورجین یکی از اجزای تعیین کننده عملکرد محسوب می شود. هر چه تعداد دانه در خورجین بیشتر باشد، مخزن بزرگتری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می شود که در نهایت، منجر به افزایش عملکرد می شود. احتمالاً دلیل کاهش تعداد دانه در خورجین در تیمارهای رقابت علف هرز در مقایسه با تیمارهای حذف علف هرز، به دلیل رقابت شدید کلزا با علف های هرز بر سر منابع رشد، بخصوص در دوران پر شدن دانه می باشد که سبب از بین رفتن تعدادی از دانه ها در ابتدای تکامل و در نتیجه کاهش تعداد دانه در خورجین می گردد.

وزن هزار دانه در تیمارهای حذف، با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، روندی صعودی و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، روندی نزولی را طی نمود. این روند کاهشی با تداوم طول دوره رقابت با علف های هرز ادامه داشت، به گونه ای که در تیمارهای شاهد رقابت تمام فصل علف های هرز نسبت به شاهد حذف کاهشی معادل ۲۵/۰۵ مشاهده شد (شکل ۳). با توجه به این که وزن هزار دانه به میزان هیدرات کربن ذخیره شده در شروع پر شدن دانه و ژنوتیپ گیاه بستگی داشته و کمبود عناصر غذائی موجود در خاک در زمان پر شدن دانه ها سبب کاهش وزن آنها می شود، دلیل کاهش وزن هزار دانه را می توان به تشکیل دانه های کوچکتر در اثر کاهش دسترسی گیاه به عوامل محیطی به ویژه نور در اثر رقابت زیاد بین بوته ها، کاهش تولید مواد فتوسنتزی و در نهایت انتقال مواد فتوسنتزی کمتر به دانه ها علی الخصوص در زمان پر شدن آنها نسبت داد (Marashi, Zakernejad, Lak and Siadat, 2007). یعقوبی (Yaghobi, 2005) و ساداتی (Sadati, 2004) نیز چنین روندی را در مطالعات شان مشاهده نمودند. دلیل عدم اختلاف معنی دار وزن هزار دانه در تیمارهای حذف و رقابت علف هرز را شاید بتوان این گونه بیان داشت که گیاهانی که برای مدت طولانی در رقابت با علف هرز قرار داشتند، تعداد شاخه فرعی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین آنها در اثر تراکم بالای موجود (گیاه زراعی + علف هرز) در دوره طولانی از رشد گیاه زراعی کاهش می یابد. این امر سبب شد که سهم دانه ها از مواد فتوسنتزی گیاه بیشتر شده و لذا در وزن هزار دانه این تیمارها تغییر معنی داری در مقایسه با سایر تیمارها به وجود نیاید. سایر مطالعات نتایج متناقضی را در این رابطه بیان کرده اند. خوشنام (Khoshnam, 2007)، آبادیان و همکاران (Abadian *et al*., 2008) و ایلکائی و امام (Ilkaie and Emam, 2003) معتقد بودند که تراکم های مختلف کاشت تأثیر معنی داری بر وزن هزار دانه نداشته و دلیل آن را این طور بیان نمودند که دانه ها به عنوان مخزن های فیزیولوژیکی قوی عمل نموده و کمتر به تیمارهائی نظیر تراکم بوته پاسخ می دهند. امیرمرادی (Amirmoradi, 1999) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که افزایش تراکم بوته سبب افزایش وزن هزار دانه می شود. او علت این امر را به تعداد دانه های کمتر و در نتیجه، تخصیص مواد فتوسنتزی بیشتر به دانه ها در تراکم بالاتر نسبت داد.

زمان حذف علف های هرز تأثیر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر عملکرد دانه داشت (جدول ۴). عملکرد دانه در تیمارهای حذف، با افزایش طول دوره عاری از علف هرز، افزایش معنی دار و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، کاهش معنی داری را طی نمود (شکل ۴). روند کاهش عملکرد دانه در تیمارهای رقابت با علف های هرز را می توان به سایه اندازی علف های هرز، ریزش گل ها (به دلیل کافی نبودن مواد فتوسنتزی لازم)، کاهش اجزای عملکرد (Fellows and Roeth, 1992) و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد رویشی (به دلیل سایه اندازی علف های هرز و افزایش ارتفاع بوته) نسبت داد. البته به نظر می رسد که افزایش وزن خشک علف های هرز همراه با افزایش طول فصل رشد نیز در این امر دخیل بوده است، به طوری که بین عملکرد دانه و وزن خشک علف های هرز یک رابطه خطی مشاهده شد (شکل ۵).

این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط افتخاری و همکاران (Eftekhari, Shriani Rad, Rezai, Salehian and Ardakani, 2005)، کرامتی و همکاران (Keramati *et al*., 2008) و حمزه ای و همکاران (Hamzei, Dabbagh Mohammadi Nasab, Rahimzadeh Khoie, Javanshir and Moghaddam, 2007) مطابقت داشت. وان آکر و همکاران (Van Acker, Swanton and Weise, 1993) نیز اظهار

www.SID.ir

Archive of SID

داشتند که افزایش عملکرد همراه با افزایش طول دوره عاری از علف هرز، به دلیل کاهش وزن خشک علف های هرز بوده است.

زمان حذف علف های هرز بر عملکرد بیولوژیک تأثیر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۵). عملکرد بیولوژیک در تیمارهای حذف، با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، روندی صعودی و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، روندی نزولی را طی نمود. کمترین میزان عملکرد بیولوژیک در شاهد رقابت با علف های هرز رویت شد که نسبت به شاهد حذف علف های هرز در حدود ۱۷/۰۲ کاهش داشت. در تیمارهای رقابت با علف های هرز نیز با افزایش زمان رقابت، کاهش معنی داری در عملکرد بیولوژیک مشاهده شد، اما با افزایش زمان حذف علف های هرز از مرحله ۲ برگی به بعد، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت، اما این افزایش، معنی دار نبود (جدول ۶).

دلیل کاهش عملکرد بیولوژیک در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز را می توان به افزایش رقابت علف های هرز با گیاه زراعی در جذب عناصر غذائی، نور و رطوبت نسبت داد که سبب کاهش تعداد شاخه های فرعی و خورجین در بوته و در نهایت عملکرد بیولوژیک می شود (Tingle, Steele and Chandler, 2003). این نتیجه با نتایج حاصل از تحقیقات حمزه ای و همکاران (Hamzei *et al*., 2007) و صفاهانی لنگرودی و همکاران (Safahani Langaroudi, 2007) مطابقت داشت.

زمان رقابت با علف های هرز بر شاخص برداشت تأثیر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۵). شاخص برداشت در تیمارهای حذف با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، افزایش معنی دار و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، کاهش معنی داری یافت (جدول ۶). وجود روند نزولی در شاخص برداشت در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز به معنی آن است که با به تأخیر افتادن حذف علف های هرز (که هم زمان با کلزا سبز شده بودند)، به دلیل سایه اندازی آنها بر روی گیاهان و افزایش ارتفاع بوته و بالطبع رشد رویشی، مواد فتوسنتزی بیشتری به رشد رویشی اختصاص یافته و مقدار کمتری به اندام های زایشی فرستاده می شود. در نتیجه، عملکرد بیولوژیک نسبت به عملکرد اقتصادی افزایش بیشتری داشته و در نهایت، شاخص برداشت، کاهش بیشتری خواهد داشت. نتایج حاصل با مشاهدات خوشنام (Khoshnam, 2007) و صفاهانی لنگرودی و همکاران (Safahani Langaroudi, 2007) مطابقت دارد. وان آکر (Van Acker, 1992) نیز گزارش داد که تداوم حضور علف های هرز باعث کاهش معنی دار شاخص برداشت می گردد.

تجزیه واریانس داده ها نشان دهنده عدم واکنش معنی دار درصد روغن نسبت به زمان حذف علف های هرز بود (جدول ۵).

تحقیقات نشان داده است که درصد روغن در کلزا صفتی است که از خصوصیات ژنتیکی گیاه، تأثیرپذیری بالائی دارد و در ارقام مختلف، متفاوت است (Rabiei, Karimi and Safa, 2004). از جمله عوامل محیطی تأثیرگذار بر مقدار روغن کلزا می توان به دما، آبیاری، تنش خشکی و عناصر غذائی اشاره نمود. معنی دار نشدن این صفت تحت تأثیر تیمارهای رقابت و حذف علف های هرز را شاید بتوان این طور بیان نمود که درصد روغن صفتی پلی ژنتیک بوده و توسط ژن های زیادی کنترل می شود. بنابراین بعید است که همه ژن ها تحت تنش های محیطی از جمله تنش ناشی از رقابت علف های هرز قرار بگیرند. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش های خوشنام (Khoshnam, 2007)، شاهوردی و همکاران (Shahverdi, Hejazi, Rahimian Mashhadi, and Torkamani, 2002) و ساداتی (Sadati, 2004) مطابقت داشت.

تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تأثیر تیمار رقابت و حذف علف های هرز بر عملکرد روغن در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۵). عملکرد روغن در تیمارهای حذف با افزایش طول دوره حذف علف های هرز، افزایش معنی دار و در تیمارهای رقابت نیز با افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز، کاهش معنی داری داشت (جدول ۶). دلیل کاهش عملکرد روغن در اثر افزایش طول دوره رقابت با علف های هرز را می توان این گونه بیان نمود که در شرایط رقابت علف های هرز با گیاه زراعی به دلیل کاهش اجزای عملکرد شامل تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه، عملکرد دانه کاهش یافته، ولی درصد روغن تغییری نکرد. با توجه به این که عملکرد روغن تابعی از درصد روغن و عملکرد دانه می باشد، با عدم تغییر در میزان درصد روغن مستقیماً تحت تأثیر عملکرد دانه قرار گرفته و کاهش یافت. همبستگی بین این دو صفت در کلزا توسط برخی از محققین گزارش شده است (Ilkaie and Emam, 2003). این نتیجه با نتایج یعقوبی (Yaghobi, 2005) و خوش قول (Khosh ghoul, 2007) مطابقت دارد.

جدول ضریب همبستگی نیز نشان داد که عملکرد دانه با تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، طول خورجین، تعداد شاخه فرعی در بوته، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد روغن همبستگی بسیار بالائی داشت که در این بین، عملکرد روغن، شاخص برداشت و تعداد خورجین در بوته از همبستگی بالاتری بهره جستند. عملکرد دانه با ارتفاع بوته، فاصله اولین شاخه فرعی از زمین و درصد روغن نیز همبستگی منفی نشان داد (جدول ۷). این مسأله به خوبی نشان دهنده واقعیت نتایج به دست آمده در این آزمایش را دارد.

پاورقی ها

1. Integrated Weed Control Management (IWCM)

جدول ۱: مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

%T.N.V	کربن آلی ٪	نیتروژن ٪	فسفر (ppm)	پتاسیم (mg/Kg)	آهن (ppm)	هدایت الکتریکی dS/m	منگنز (ppm)	روی (ppm)	مس (ppm)	اسیدیته خاک	بافت خاک
۱۵/۵	۰/۸۱	۰/۱	۱۴/۶	۲۶۰	۴/۱	۳/۱	۱۱/۳	۰/۸	۱/۳	۷/۱	لومی رسی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: تجزیه واریانس ارتفاع بوته، طول خورجین، تعداد شاخه فرعی بوته و فاصله اولین شاخه فرعی از زمین در تیمارهای مختلف مبارزه با علف‌های هرز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع بوته	طول خورجین	تعداد شاخه فرعی در بوته	فاصله اولین شاخه فرعی از زمین
تکرار	۲	۲۰۸/۳۱$^{n.s}$	۳/۲۷*	۴/۹۶*	۲۳/۰۳ **
تیمار	۱۳	۸۷۲/۸۶*	۲/۱۱*	۳/۰۱*	۱۲۱/۰۵**
خطا	۲۶	۱۵۴/۲۳	۰/۱۱	۱/۳۶	۲/۰۵
ضریب تغییرات	—	۱۲/۵۳	۵/۳۱	۵/۰۱	۱۰/۲۴

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۳: تأثیر زمان وجین بر ارتفاع بوته، طول خورجین، تعداد شاخه فرعی بوته و فاصله اولین شاخه فرعی از زمین در کلزا

تیمار	صفات مرفولوژیک مورد بررسی			
	ارتفاع بوته (Cm)	طول خورجین (Cm)	تعداد شاخه فرعی در بوته	فاصله اولین شاخه فرعی از زمین (Cm)
حذف تا سبز شدن	۱۶۸/۵۶ a	۸ ab	۲/۴۷ c	۸۵/۶۷ a
حذف تا ۲ برگی	۱۵۲/۸۱ a	۸/۲۷ ab	۴/۲۵ ab	۷۰ ab
حذف تا ۴ برگی	۱۵۴/۲۴ a	۸/۵ ab	۴/۳ ab	۶۶/۳۳ b
حذف تا ۶ برگی	۱۴۵/۳۳ abc	۸/۸۲ ab	۴/۴۷ ab	۶۱/۵۲ b
حذف تا ۸ برگی	۱۴۶ ab	۸/۶ ab	۴/۳۳ ab	۶۵/۶۷ b
حذف تا گلدهی	۱۱۷/۳۱ bc	۹/۷ ab	۴/۷۵ a	۵۷ b
حذف علف هرز	۱۱۴ c	۱۰/۵ a	۴/۸۳ a	۵۶/۱۷ b
رقابت تا سبز شدن	۱۱۹/۲۵ bc	۹/۲۷ ab	۴/۶۵ ab	۵۸ b
رقابت تا ۲ برگی	۱۲۳/۴۸ bc	۹/۱۳ ab	۴/۵۷ ab	۶۰/۳۴ b
رقابت تا ۴ برگی	۱۴۲ abc	۹/۰۵ ab	۴/۴۸ ab	۶۰/۴۸ b
رقابت تا ۶ برگی	۱۵۱/۲۷ a	۸/۵۳ ab	۴/۳۲ ab	۶۴/۴۱ b
رقابت تا ۸ برگی	۱۶۴ a	۸/۲ ab	۴/۲۳ ab	۷۰/۳۳ ab
رقابت تا گلدهی	۱۶۶/۲۱ a	۸/۱ ab	۳/۶۵ b	۷۵/۶۷ ab
رقابت علف هرز	۱۷۰/۱۸ a	۷ b	۲/۳۸ c	۸۷ a

میانگین‌ها به روش آزمون LSD و در سطح ۵ درصد مقایسه شده‌اند. میانگین‌های داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند

جدول ۴: تجزیه واریانس عملکرد دانه، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف رقابت با علف‌های هرز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد دانه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۱۹۳۵۸/۷۱*	۷۶۴۱/۵*	۱۰/۵۳**	۳۷/۰۲ ^{ns}
تیمار	۱۳	۲۸۹۱۶/۳۹**	۲۰۴۱/۵**	۱۲/۷۵**	۲۵۲/۲۸*
خطا	۲۶	۹۱۳۷/۴۸	۹۴۳/۲۹	۰/۲۹	۹۹/۸۹
ضریب تغییرات	—	۸/۱۱	۱۱/۹	۳/۴۷	۸/۱۲

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد *اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکرد و درصد روغن در تیمارهای مبارزه با علف‌های هرز

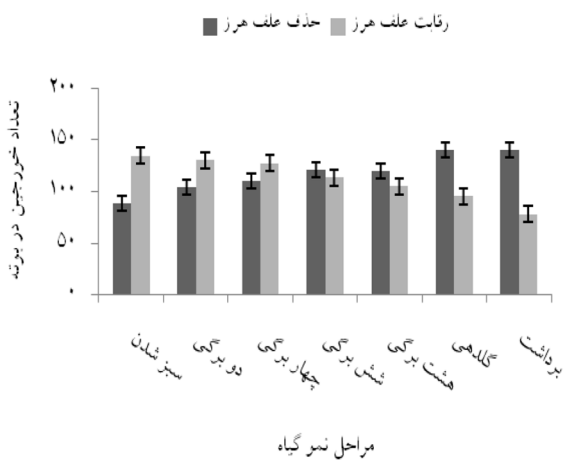
منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	عملکرد روغن	درصد روغن
تکرار	۲	۲۴۱۸۷۵۶۹/۱۸**	۱۹۳۵۸/۷۱*	۲۳/۹۲**	۵۶۴۹۷۸/۶**	۰/۱۴ ns
تیمار	۱۳	۱۹۸۲۳۵۶/۷۲**	۲۸۹۱۶/۳۹**	۲۹۵/۱۴**	۴۸۵۱۶۲/۷**	۳/۷۶*
خطا	۲۶	۱۶۲۱۵۷/۱۳	۹۱۳۷/۴۸	۳/۴۲	۱۳۲۱/۵	۰/۴۹
ضریب تغییرات	—	۹/۰۱	۸/۱۱	۱۲/۲۶	۱۳/۳۵	۱۱/۲۷

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

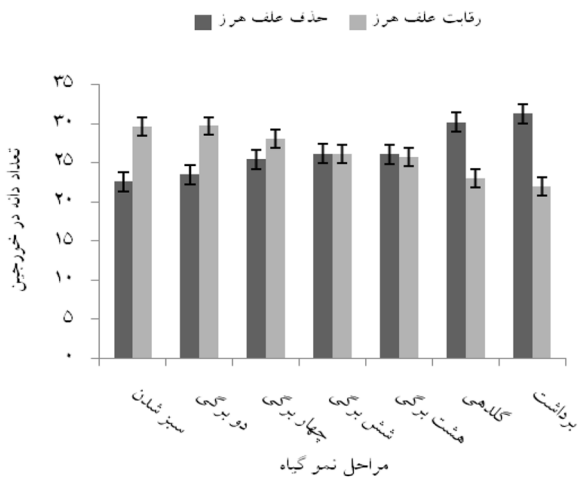
جدول ۶: تأثیر زمان وجین بر ارتفاع بوته، طول خورجین، تعداد شاخه فرعی و فاصله اولین شاخه فرعی از زمین در کلزا

تیمار	صفات فیزیولوژیک مورد بررسی			
	عملکرد بیولوژیک($Kg.ha^{-1}$)	شاخص برداشت	عملکرد روغن($Kg.ha^{-1}$)	درصد روغن
حذف تا سبز شدن	۷۱۳۵ c	۱۸/۹۵ i	۶۱۴/۴۸ k	۴۵/۴۴ ab
حذف تا ۲ برگی	۸۳۷۸/۴۹ a	۲۷/۶۸ g	۱۰۲۸/۵۴ g	۴۴/۷۸ ab
حذف تا ۴ برگی	۷۹۵۲/۸ ab	۳۰/۶۱ e	۱۰۹۱/۴۵ e	۴۴/۸۴ ab
حذف تا ۶ برگی	۸۰۲۱/۳۷ ab	۳۴/۸۲ c	۱۲۳۰/۷۴ d	۴۴/۰۷ abc
حذف تا ۸ برگی	۸۲۳۹/۴۵ a	۳۴/۵۱ c	۱۲۵۴/۰۳ c	۴۴/۱ abc
حذف تا گلدهی	۸۲۹۹/۴۹ a	۳۵/۹۹ b	۱۲۷۸/۴۸ b	۴۲/۷۹ bc
حذف علف هرز	۸۲۸۱/۹ a	۳۷/۹ a	۱۳۱۳/۶۷ a	۴۱/۸۵ c
رقابت تا سبز شدن	۷۸۹۸/۶۳ ab	۳۷/۷۱ a	۱۲۸۰/۳۷ b	۴۲/۹۸ abc
رقابت تا ۲ برگی	۷۸۵۸/۷۱ ab	۳۶/۲۱ b	۱۲۳۸/۰۳ d	۴۳/۵۱ abc
رقابت تا ۴ برگی	۷۲۷۹/۳ bc	۳۳/۱۳ d	۱۰۵۳/۵۸ f	۴۳/۶۹ abc
رقابت تا ۶ برگی	۶۹۸۰/۰۸ c	۳۰/۳ e	۹۳۴/۳۳ h	۴۴/۱۷ abc
رقابت تا ۸ برگی	۶۸۸۹/۳۲ c	۲۸/۷۲ f	۸۸۸/۳۹ i	۴۴/۹ ab
رقابت تا گلدهی	۶۹۶۹/۸۷ c	۲۱/۴۸ h	۶۷۷/۹۱ j	۴۵/۲۸ ab
رقابت علف هرز	۶۸۷۲/۴۹ c	۱۹/۵۳ I	۶۱۶/۶۱ k	۴۵/۹۳ a

میانگین‌ها به روش آزمون LSD و در سطح ۵ درصد مقایسه شده‌اند. میانگین‌های داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند



شکل ۱: تعداد خورجین در بوته در تیمارهای رقابت و حذف علف‌های هرز (به صورت خطای استاندارد)



شکل ۲: تعداد دانه در خورجین در تیمارهای رقابت و حذف علف‌های هرز (به صورت خطای استاندارد)

www.SID.ir

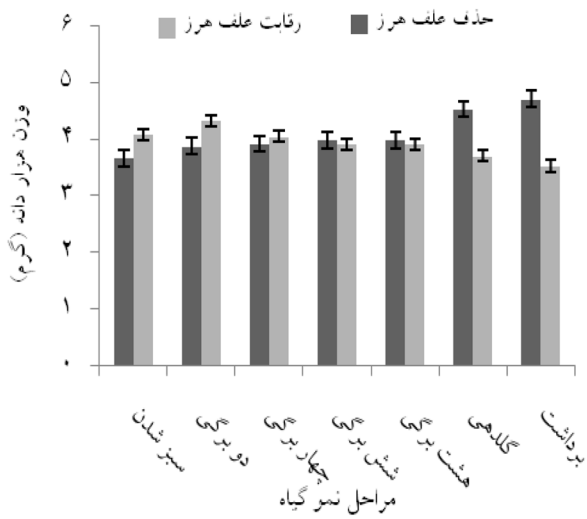
Archive of SID

جدول ۷: ضریب همبستگی پیرسون بین عملکرد دانه، اجزای عملکرد وصفات کمی و کیفی کلزا تحت تأثیر حذف و رقابت علف‌های هرز

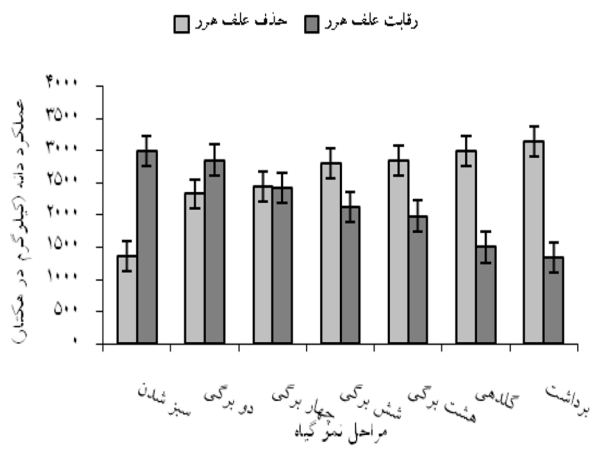
صفات	عملکرد	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	ارتفاع بوته	طول خورجین	تعداد شاخه فرعی	فاصله اولین شاخه فرعی	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد روغن	درصد روغن
عملکرد	۱											
تعداد خورجین در بوته	۰/۹۴**	۱										
تعداد دانه در خورجین	۰/۸۷**	۰/۹۶**	۱									
وزن هزار دانه	۰/۸۴**	۰/۹۱**	۰/۹۳**	۱								
ارتفاع بوته	-۰/۹**	-۰/۹۴**	-۰/۹۵**	-۰/۹۲**	۱							
طول خورجین	۰/۸۵**	۰/۹۴**	۰/۹۳**	۰/۹۵**	-۰/۹۱**	۱						
تعداد شاخه فرعی	۰/۸۸**	۰/۸۹**	۰/۸۱**	۰/۷۷**	-۰/۷۶**	۰/۸**	۱					
فاصله اولین شاخه فرعی	-۰/۹۳**	-۰/۹۷**	-۰/۹**	-۰/۸۴**	۰/۸۷**	-۰/۸۸**	-۰/۹۷**	۱				
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۲**	۰/۶۵**	۰/۵۲**	۰/۶۴*	-۰/۶۸**	۰/۶۳**	۰/۶۲**	-۰/۶۲*	۱			
شاخص برداشت	۰/۹۸**	۰/۹۶**	۰/۹۱**	۰/۸۳*	-۰/۸۸**	۰/۸۵**	۰/۹۲**	-۰/۹۶**	۰/۶۸**	۱		
عملکرد روغن	۰/۹۹**	۰/۹۲**	۰/۸۴**	۰/۸۱*	-۰/۸۷**	۰/۸۲**	۰/۸۸**	-۰/۹۲**	۰/۸۳**	۰/۹۷**	۱	
درصد روغن	-۰/۸۸**	-۰/۹۶**	-۰/۹۶**	-۰/۹۴*	-۰/۹۶**	-۰/۹۷**	-۰/۷۹**	۰/۸۹**	-۰/۶۲**	-۰/۸۹**	-۰/۸۵**	۱

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

* اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد



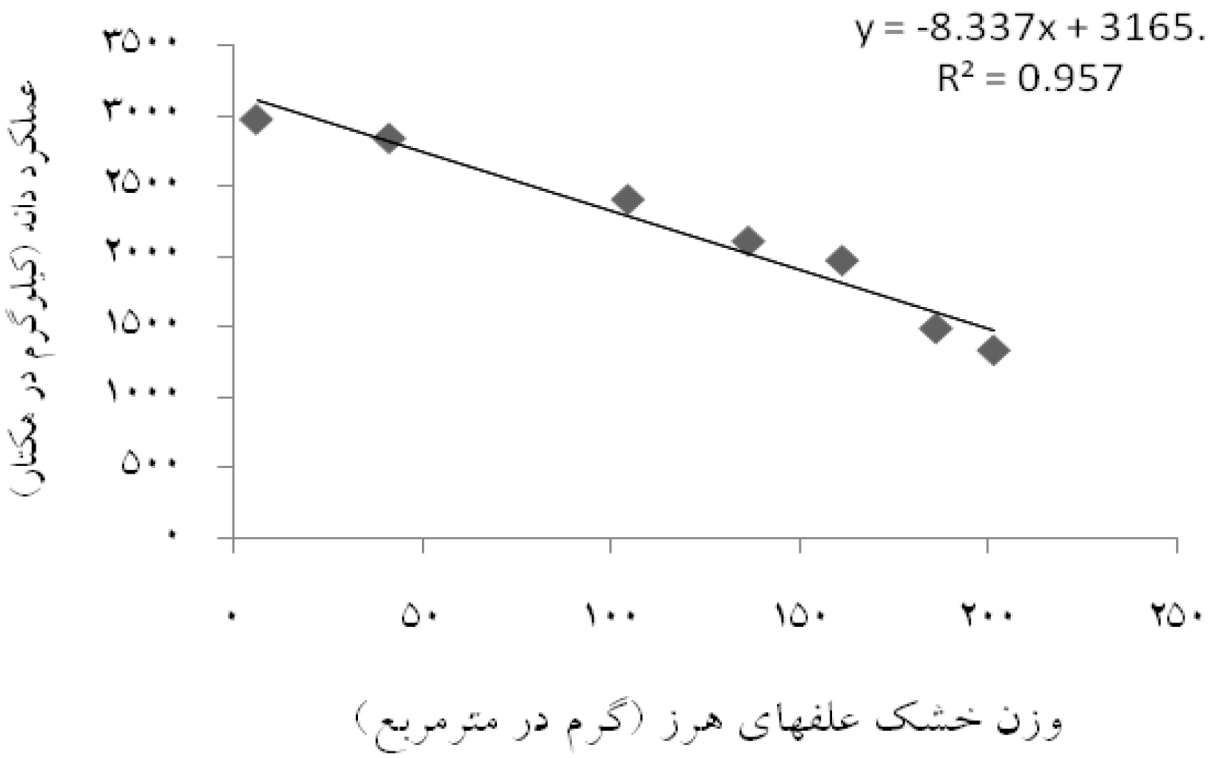
شکل ۳: وزن هزار دانه در تیمارهای رقابت و حذف علف‌های هرز (به صورت خطای استاندارد)



شکل ۴: عملکرد دانه در تیمارهای رقابت و حذف علف‌های هرز (به صورت خطای استاندارد)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵: رابطه بین عملکرد دانه و وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای رقابت با علف‌های هرز

منابع مورد استفاده

1. Abadian, H., Latifi, N., Kamkar, B. and Bagheri, M. (2008). The effect of late sowing date and plant density on quantitative and qualitative characteristics of Canola (RGS-003) in Gorgan. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(5): 78-87.
2. Abdolrahmani, B. (2003). Effects of plant density on agronomic traits and grain yield of sunflower cv. Armavirsky in dryland condition. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 5(3): 216-224.
3. Amirmoradi, S. (1999). Effect of plant density on yield, yield components and some of growth indices of autumn canola cultivars. MSc Thesis of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan.
4. Bararpour, M.T. and Abdollahi, A. (2000). Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* L.) interference and control Z. Ptlkrankh. Ptlschutz., Sonderh XVI1. 589-594.
5. Beckie, H.J., Johnson, E.N., Blackshaw, R.E. and Gan, Y. (2008). Weed Suppression by Canola and Mustard Cultivars. Weed Technology, 22: 182-185.
6. Chapman, J.E., Daniels, R.W. and Scarisbrick, D.H. (1984). Field studies on C assimilation fixation and movement in oilseed rape (*B. napus* L.). *Journal of Agricultural Sciences in Cambridge*, 102: 23-31.
7. Clarke, J.M., Clarke, F.R. and Simpson, G.M. (1978). Effect of method and rate of seeding on yield of *Brassica napus* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 58: 549-550.
8. Clarke, J.M. and Simpson, G.M. (1978). Influences of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus cv.* Tower. *Canadian Journal of Plant Science*, 58: 731-737.
9. Defolcie, M. (2000). Critical period of weed Interference in corn and proper timing of herbicide programs. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California. 9 pp.
10. Degenhardet, D.F. and Konora, Z.P. (1981). The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and growth characters of five genotypes of *Brassica napus*. *Canadian Journal of Plant Science*, 61: 175-190.
11. Eftekhari, A., Shriani Rad, A.H., Rezai, A.M., Salehian, H. and Ardakani, M.R. (2005). Determination of critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.) in Sari. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 7(4): 347-364.
12. Fathi, G.A. (2004). The critical period of weed control in canola. Proceedings of the 8rd Iranian Congrees in Agronomy and Plant Breeding, University of Guilan, P: 284.
13. Fellows, G.M. and Roeth, F.W. (1992). Shattercane (*Sorghum bicolor* L.) interference in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Science*, 40: 68–73.
14. Ghalibaf, K., Alyari, H. and Ghasemi-Golezani, K. (2000). Effect of planting different dates on grain yield and yield components of some of autumn canola cultivars. *Journal of Agricultural Science*, 10(1): 23-28.
15. Hamzei, J., Dabbagh Mohammadi Nasab, A., Rahimzadeh Khoie, F., Javanshir, A. and Moghaddam, M. (2007).

www.SID.ir

Archive of SID

Critical period of weed control in three winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. *Turkish Journal of Agriculture*, 31: 83-90.

16. Hartzler, B. (2000). Critical periods of competition corn. Iowa State University. *Weed Science*, on lion.
17. Ilkaie, M.N. and Emam, Y. (2003). Effect of plant density on yield and yield components of two winter canola cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 34(3): 509-515.
18. Keramati, S., Pirdashti, H., Esmaili, M.A., Abbasian, A. and Habibi, M. (2008). The critical period of weed control in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] in north of Iran conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11 (3): 463-467.
19. Khosh ghoul, H.R. (2007). Determination of critical period of weed control in sunflower (Helianthus annus L.) in the west of Guilan province. MSc Thesis of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences, Islamic Azad University, Branch of Khoi, 109p.
20. Khoshnam, M. (2007). Effect of planting spacings on critical period of weed control in canola. MSc Thesis of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan.
21. Leach, J.E., Stevenson, A.J., Rainbow, L. and Mullen, L.A. (1999). Effects of high plant population on the growth and yield of winter oilseed rape. *Journal of Agricultural Sciences*, 132 (2): 173-180.
22. Marashi, K., Zakernejad, S., Lak , S. and Siadat, A. (2007). Investigation to effect of planting different patterns and plant density on yield and yield components of grain corn in weather conditions of Ahvaz. *Scientific Journal of Agriculture*, 3(3): 63-70.
23. Martin, S.G., VanAcker, R.C. and Friesen, L.F. (2001). Critical period of weed control in spring canola. *Weed Science*, 49: 326-333.
24. Matin Rad, M., Lorzadeh, S., Hoseinpour, M., Nooriani, J. and Molavi, A.R. (2009). Determination of critical period of weed control of canola cv. Hayola 401 in north location of Khoozestan. Proceedings of the 3rd Iranian Weed Sciences Symposium, Babolsar, pp: 595-599.
25. O'Danovan, J.T. (1991). Quackgrass (*Elytrigia repens* L.) interference in canola (*Brassica compestris* L.). *Weed Science*, 39: 397-401.
26. Ozooni Douji, A. (2006). Effect of plant density and planting pattern on yield, yield components and some of growth indices of apetalous and petalled flowers rapeseed. MSc Thesis of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan.
27. Rabiei, M., Karimi, M. and Safa, F. (2004). Effect of planting dates on grain yield and agronomical characters of rapeseed cultivars as a second crop after rice at Kouchesfahan. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 35(1): 177-187.
28. Rao, M.S.S. and Mendham, N.J. (1991). Comparison of *Brassica campestris* and *Brassica napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. *Journal of Agricultural Sciences in Cambridge*, 117: 177-187.
29. Sadati, S.H. (2004). The critical period of wild mustard (*Sinapis arvensis L.*) in canola. MSc Thesis of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
30. Safahani Langaroudi, A.R., Kamkar, B., Zand, E., Bagherani, N. and Bagheri, M. (2007). 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.
31. Shahverdi, M., Hejazi, A., Rahimian Mashhadi, H. and Torkamani, A. (2002). Determination of critical period of weed control in sunflower (*Helianthus annus* L.) cv. Record. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 4(3): 152-162.
32. Shirani Rad, A. and Dehshiri, A. (2002). Cultivation, production and harvest of canola. Dissemination of Agricultural Education.
33. Shurtleff, J.L. and Coble, H.D. (1985). Interference of certain broadleaf weed species in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Science*, 33: 654–657.
34. Stoller, E.W. and Wooley, J.T. (1985). Competition for light by broadleaf weeds in soybeans (*Glycine max* L.). *Weed Science*, 33: 199-202.
35. Tayo, T.O. and Morgan, D.G. (1979). Factors influencing flower and pod development in oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agricultural Sciences in Cambridge*, 92: 363-373.
36. Tingle, C.H., Steele, G.L. and Chandler, J.M. (2003). Competition and control of smell melon (*Cucumis melo* var. dudaim Naud) in cotton. *Weed Science*, 51: 589-591.
37. Van Acker, R.C. (1992). The critical period of weed control in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] and the influence of weed interference on soybean growth. M. S. Thesis Univ. Guelph, Guelph. ON. PP. 104.
38. Van Acker, R.C. (2000). Critical period of weed control in canola. Agri-food Research and Development initiative. 98-112.
39. Van Acker, R.C., Swanton, C.J. and Weise, F. (1993). The critical period of weed control in soybean. *Weed Science*, 41: 194–200.
40. Yaghobi, S.R. (2005). Determination of critical period of weed control of autumn canola in west location of Tehran. MSc Thesis of Agronomy, Mazandaran University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
41. Yates, D.J. and Steven, M.D. (1987). Reflection and adsorption of solar radiation by flowering canopies of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agricultural Sciences in Cambridge*, 109: 495-502.

www.SID.ir