ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شماره مجوز مجله:۸۰۴۰۰ زمان پذیرش نهایی:۱۴۰۰/۰۲/۱۵

اثر تراکم بوته بهاره کلزا در رقابت با علف‌های هرز پهن برگ در شهرستان پلدختر

ماندانا آکسونیان[۱]، علی نظر نظری[۱]، امیر حسین شیرانی‌راد[۲]

۱- کارشناس ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، لرستان، ایران

۲- استاد، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

رشد جمعیت، بهبود سطح تغذیه و افزایش مصرف کنجاله دانه‌های روغنی در تغذیه دام و طیور تولید دانه‌های روغنی را در جهان افزایش داده است. در ایران حدود ۱۰ درصد روغن مورد نیاز در داخل تولید و بقیه به صورت خام و یا آماده وارد می‌شود. بدین ترتیب سهم بزرگی از میزان ارز مصرف شده برای واردات مواد غذایی در کشور در واردات روغن نباتی، دانه و کنجاله گیاهان روغنی جهت مصرف دام و طیور مصرف می‌شود . از این رو لزوم برنامه‌ریزی منسجم و دراز مدت با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن‌های خوراکی غیر قابل انکار است در این میان کلزا به علت دارا بودن صفات مثبت زراعی نظیر کارایی بالای مصرف آب و تحمل به خشکی و تا حدی تحمل به شوری عملکرد بیشتر در واحد سطح نسبت به سایر دانه‌های روغنی مورد کشت در کشور برتری دارد. کلزا یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که در سطح دنیا برای استخراج روغن کشت شده و از بیشترین رشد سالانه (از نظر میزان تولید) در میان گیاهان روغنی مهم جهان برخوردار است لذا بررسی روند رشد و فاکتورهای موثر بر کشت آن از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش با هدف بررسی اثر تراکم بوته بهاره کلزا در رقابت با علف-های هرز پهن برگ در شهرستان پلدختر انجام شد. به منظور بررسی اثر تراکم بوته ارقام بهاره کلزا در رقابت با علف‌های هرز پهن برگ در شرایط دیم شهرستان پلدختر، آزمایشی با استفاده از طرح فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل : رقم در چهار سطح (V_1 = Hayola 401, V_2 = Hayola = 308 , V_3=Hayola 60 , V_4 = RGS 003) و تراکم در چهار سطح (P_1=60 , P_2=80 ,P_3=100 ,P_3=120) بوته در متر مربع. در این تحقیق صفات زراعی ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی در گیاه، تعداد غلاف در شاخه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در گیاه، طول غلاف اصلی، طول غلاف شاخه فرعی، طول غلاف گیاه، تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی، تعداد دانه در غلاف شاخه فرعی، تعداد دانه در غلاف گیاه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و عملکرد روغن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد رقم Hayola 60 بالاترین عملکرد روغن را (۱۵۵/۹ کیلوگرم در هکتار) داشت. بالاترین عملکرد روغن دانه در تراکم ۸۰ بوته در مترمربع با ۱۵۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. رقم Hayola 60 در تراکم ۸۰ بوته در مترمربع با عملکرد روغن ۲۰۲/۸ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد روغن دانه را داشت و رقم RGS0003 در تراکم ۶۰ بوته در مترمربع با تولید ۸۰/۸۱ کیلوگرم در هکتار پائین ترین عملکرد روغن را داشت. نتایج نشان‌دهنده این بود که در شرایط حضور علف هرز (عدم مبارزه شیمیایی و سایر روش‌های مکانیکی) در کشت کلزا اثر رقم بر ارتفاع بوته، قطر ساقه تعداد شاخه فرعی تعداد غلاف در شاخه اصلی، طول غلاف اصلی، طول غلاف فرعی، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف اصلی، تعداد دانه در غلاف فرعی، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه، درصد روغن، تعداد غلاف در شاخه فرعی، عملکرد اقتصادی دانه، و عملکرد

ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

روغن دانه معنی‌دار بوده و رقم Hyola60 با داشتن ارتفاع، قطرساقه، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در شاخه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی و درصد روغن بیشتر بالاترین عملکرد روغن را (۱۵۵/۹ گیلو گرم در هکتار)دارد. بررسی تراکم‌های (۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰) نشان داد که تراکم بر صفات قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی، طول غلاف اصلی، طول غلاف فرعی،طول غلاف، تعداد دانه در غلاف فرعی، درصد روغن، تعداد غلاف در شاخه فرعی، و عملکرد اقتصادی دانه و عملکرد روغن دانه اثر معنی‌داری دارد و صفات ارتقاع بوته، تعداد غلاف در شاخه اصلی، تعداد دانه در غلاف اصلی، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه فاقد اختلاف معنی‌دار در تراکم های۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ بوته در متر مربع بودند یعنی تراکم برصفات مذکور اثر معنی‌داری نداشت. بالاترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقمHyola60 در تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با عملکرد ۲۰۲/۹ کیلوگرم در هکتار بوده که نشان دهنده توان رقابتی بیشتر این رقم با علف هرز در مقایسه با سایر ارقام مورد آزمون در این مطالعه می‌باشد.

کلید واژه: دانه‌های روغنی، رقابت، علف‌های هرز پهن برگ، کلزا.

۱-مقدمه

کلزا (*Brassica napus*)، یکی از گیاهان دانه‌روغنی مهم در مناطق معتدل بوده و دارای طیف نسبتاً وسیعی از سازگاری اقلیمی است. دانه کلزا دارای ۲۵ تا ۵۵ درصد روغن، ۱۸ تا ۲۴ درصد پروتئین و ۱۲ تا ۲۰ درصد پوست است. رقم اصلاح شده کلزا، که امروزه کانولا خوانده می‌شود، از مقدار کمتری اروسیک اسید و گلوکوزینولات برخوردار است و به علت محتوای کمتر مواد ضد تغذیه‌ای، برای مصرف انسان و تک معده‌ای‌ها نسبت به رقم غیر اصلاح شده یا همان کلزا، مناسب‌تر است. روغن کلزا به علت اینکه دارای اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول است از کیفیت تغذیه‌ای بالایی برخوردار می‌باشد. بین ارقام روغن کلزا و در شرایط مختلف تنوع زیادی در ترکیب اسیدهای چرب آن مشاهده می‌شود. رشد جمعیت، بهبود سطح تغذیه و افزایش مصرف کنجاله دانه‌های روغنی در تغذیه دام و طیور تولید دانه‌های روغنی را در جهان افزایش داده است (Ali *et all*, 2003). در ایران حدود ۱۰ درصد روغن مورد نیاز در داخل تولید و بقیه به صورت خام و یا آماده وارد می‌شود. بدین ترتیب سهم بزرگی از میزان ارز مصرف شده برای واردات مواد غذایی در کشور در واردات روغن نباتی، دانه و کنجاله گیاهان روغنی جهت مصرف دام و طیور مصرف می‌شود (Good, 2003). از این رو لزوم برنامه‌ریزی منسجم و درازمدت با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن‌های خوراکی غیر قابل انکار است (Motamedi et all, 2001). در این میان کلزا به علت دارا بودن صفات مثبت زراعی نظیر کارایی بالای مصرف آب و تحمل به خشکی و تا حدی تحمل به شوری عملکرد بیشتر در واحد سطح نسبت به سایر دانه‌های روغنی مورد کشت در کشور برتری دارد (Zakharchenko *et all*, 2013). در بررسی (Candel, 1996) افزایش تراکم بوته از ۵ بوته در متر مربع با میانگین ۱۱۰۴۹/۹ کیلوگرم در هکتار به ۹۰ بوته در متر مربع با میانگین ۱۴۰۴۶/۱ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیولوژیکی را افزایش داد. چانگو و مک وتی نشان دادند که بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (Albarrak, 2006). کلزا پس از سویا و نخل روغنی سومین منبع تولید روغن نباتی در جهان به

شمار رفته و حدود ۱۴/۷٪ از کل روغن نباتی مصرفی دنیا را تأمین می‌کند. در ایران نیز در راستای خودکفایی محصولات کشاورزی و از جمله دانه‌های روغنی تولید کلزا از بدو شروع فعالیت شرکت دانه‌های روغنی آغاز گردید (Youssefi *et al* , 2011). با توجه به نیاز کشور خصوصیات زراعی کلزا و شرایط آب و هوایی استان لرستان امکان توسعه کشت کلزا در این استان وجود دارد. علی‌رغم گذشت چند دهه از انجام عملیات های مدرن کشاورزی که با هدف حذف علف‌های هرز صورت گرفته، این گیاهان همچنان به عنوان یک مشکل و تهدید جدی در کشاورزی مطرح هستند. توسعه علف های هرز مقاوم به علف کش و نیز تغییر جمعیت علف های هرز، کارایی این عملیات مدرن را تحت تأثیر قرار داده است. عموماً علف های هرز در کلزا وجود دارند. و هزینه زیادی در تولید با کاهش محصول پائین آوردن کیفیت محصول و خرید علف کش ها برای کشاورزی ایجاد می نمایند(Lemerle *et al*, 2001). در بررسی خصوصیات زراعی کلزا جهت سرکوب علف های هرز (علف هرز چاودار) مشاهده کردند که عملکرد دانه تحت تأثیر ژنوتیپ، تراکم حضور و عدم حضور علف هرز قرار دارد (Zand *et al*, 203).در بررسی تراکم های مختلف ارقام کلزا بر عملکرد دانه و مقدار روغن و پروتئین در چهار رقم کلزا به این نتیجه رسیدند که ارقام مختلف دارای اختلاف معنی داری در عملکرد دانه می باشند. (Lemerle *et al*, 2001). در تحقیقی با عنوان مدیریت علف هرز با استفاده از توان رقابتی کلزا به این نتیجه دست یافت که عملکرد دانه در هر دو حالت حضور و عدم حضور علف هرز تحت تأثیر تراکم و ژنوتیپ می باشد. (Youssefi *et al*, 2011). نشان دادند که تفاوت معنی‌داری میان ارقام مورد مطالعه از نظر همه صفات مورد مطالعه به جزء ماده خشک گیاه در عرصه گلدهی وجود داشت. با توجه به اهمیت این گیاه زراعی در صنعت غذایی، این پژوهش با هدف بررسی اثر تراکم بوته بهاره کلزا در رقابت با علف‌های هرز پهن برگ در شهرستان پلدختر انجام شد.

۲-مواد و روش کار

۲-۱- موقعیت و محل اجرای طرح

این آزمایش به منظور بررسی اثر تراکم بوته ارقام بهاره کلزا در رقابت با علف‌های هرز پهن برگ در شرایط دیم پلدختر با عرض ۳۳ درجه و ۵ دقیقه شمالی و طول ۴۷ درجه و ۴۴ دقیقه و ارتفاع ۷۶۱ متر از سطح دما در ۱۰ کیلومتری شهر پلدختر در سال زراعی ۹۰-۸۹ با اقلیم نیمه خشک در سال زراعی ۹۰-۸۹ انجام شد.

۲-۲ مشخصات زمین و خاک محل اجرای آزمایش

بعد از مشخص نمودن محل اجرای طرح و قبل از هر گونه عملیات آماده سازی زمین به منظور شناسایی وضعیت خاک مزرعه از خاک زمین محل اجرا به وسیله مته نمونه برداری خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری و ۱۰ نقطه به طور تصادفی عمل نمونه برداری انجام شد و بعد از مخلوط کردن نمونه ها جهت آزمایش به آزمایشگاه خاک ارسال شد خاک محل آزمایش سنگین و دارای بافت رسی با مشخصات شیمیایی زیر بود.

جدول ۲-۱- مشخصات خاک ارسالی به آزمایشگاه

Table 2.1. The soil profile submitted to the laboratory

عمق خاک	EC^{*10^3}	PH خاک	درصد کربن آلی	فسفر قابل جذب ppm	پتاسیم قابل جذب ppm	آهن قابل جذب ppm	منگنز قابل جذب ppm	روی قابل جذب ppm	مس قابل جذب ppm
0-60	<1	7/5	0/97	8	270	6/8	9/8	0/52	0/64

براساس توصیه‌های کودی آزمایشگاه خاک شناسی خاک مذکور به ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم نیاز دارد.

۲-۳ طرح آماری آزمایش

این آزمایش به صورت فاکتوریل با هر پایه بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. در این آزمایش فاکتورهای زیر مورد بررسی قرار گرفتند.

الف) رقم در چهار سطح

$$V_2 = Hayola\ 308 \qquad V_4 = RGS003 \quad V_1 = Hayola\ 401 \qquad V_3 = Hayola\ 60$$

ب) تراکم بوته در چهار سطح

$$\mathrm{P}_1 = 60 \qquad P_2 = 80 \quad P_3 = 100 \qquad P_4 = 120$$

۲-۴ عملیات زراعی

زمین در یک سال قبل از بررسی زیر کشت گندم پائیزه بود. زمین به ابعاد 40×40 متر انتخاب گردید و عملیات آماده سازی زمین بدین صورت انجام گرفت. ابتدا زمین آبیاری شده و بعد گاورو شدن به صورت عمود بر شخم سال گذشته عملیات شخم انجام گردید. جهت خورد کردن کلوخه های بزرگ یک بار دیسک زده شد تمام کود توصیه شده فسفات و پتاس و یک سوم ازت پیش از دیسک زدن به زمین اضافه گردید مابقی کود ازت در زمان به ساقه رفتن و گلدهی به صورت سرک در اختیار کشت قرار

گرفت با استفاده از متر، ریسمان و گچ نقشه طرح (بلوک ها و کرت ها) بر روی زمین طراحی شد طول کرت ها ۶ متر و عرض کرت ها ۱/۵ متر، فاصله بین کرت‌ها ۱ متر و فاصله بین بلوک ها ۲ متر در نظر گرفته شد. هر کرت شامل ۶ خط کاشت به طول ۶ متر و به فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر تشکیل شد. کاشت بذر در ۲۸ آبان ۱۳۸۹ به وسیله دست در عمق ۳ سانتی متر به صورت متراکم انجام شد به منظور ایجاد تراکم مورد نظر عملیات تنک کردن در زمان ۴ تا ۶ برگی صورت پذیرفت علف های هرز باریک برگ به طور مستمر توسط دست وجین شد.

۲-۵ روش‌های نمونه برداری و اندازه گیری صفات

در این تحقیق دو ردیف کناری (خطوط کشت ۱ و ۶) و نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه منظور شد و قسمت باقی مانده به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شد و نمونه برداری و اندازه گیری هر یک از صفات به شرح ذیل صورت گرفت: برای اندازه گیری صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد غلاف در بوته، در هر کرت ۵ بوته در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی به طور تصادفی انتخاب و پس از میانگین گیری این صفات در آن تعیین گردیدند. برای تعیین تعداد دانه در غلاف و طول غلاف اصلی تعداد ۲۰ عدد غلاف در ساقه اصلی ۵ بوته فوق الذکر به طور تصادفی انتخاب شد و با میانگین گیری صفات مورد نظر اندازه گیری گردید. برای اندازه گیری همین صفات در شاخه های فرعی نیز ۲۰ عدد غلاف در شاخه های فرعی همان بوته انتخاب و با انجام عمل میانگین گیری صفات تعداد دانه در غلاف و طول غلاف فرعی تعیین گردید. برای جداسازی دانه ازغلاف و تعیین عملکرد دانه بوته های برداشت شده از هر کرت مورد آزمایش با استفاده از خرمن کوب کمباین مخصوص جدا گردید و عملکرد دانه در هر کرت با توزین مشخص گردید به منظور تعیین وزن هزار دانه از هر کرت مورد آزمایش شمارش و سپس توزین شد بدین ترتیب عملکرد دانه تعیین گردید از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک بر حسب درصد شاخص برداشت نیز محاسبه شد.

۲-۶ اندازه گیری میزان روغن دانه

برای تعیین میزان روغن دانه نمونه های ۱۰ گرمی از تیمارها تهیه و با آزمایشگاه تجزیه کیفی بخش دانه های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج ارسال گردید. پس از تعیین میزان روغن دانه نمونه های برداشت شده هر کرت آزمایش از حاصل ضرب آن در عملکرد دانه عملکرد روغن دانه به دست آمد.

۲-۷ تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه واریانس ساده صفات مورد بررسی مطابق مدل طرح آماری فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی انجام شد و برای این کار از نرم افزار *MSTAT-C* استفاده شد برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۱ و ۵ درصد استفاده گردید همچنین ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد آزمون با استفاده از نرم افزار *MSTAT-C* محاسبه شد و برای رسم جداول و نمودار ها از نرم افزار های *WORD* و *EXCEL* استفاده گردید.

در جدول ۲-۲وضعیت بارندگی در طی فصل رشد گیاه نشان داده شده است:

جدول ۲-۲- وضعیت بارندگی در طی فصل رشد گیاه

Table 2-2 - Situation of rainfall during the growing season

ماه	میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر
آبان	80
آذر	60
دی	40
بهمن	40
اسفند	60
فروردین	50
اردیبهشت	60
جمع	390

۳-نتایج و بحث

۳-۱ تاثیر رقم و تراکم بر خصوصیات مرفولوژیکی در حضور علف‌های هرز

۳-۱-۱ ارتقاع بوته

براساس نتایج تجزیه واریانس ساده اثر رقم بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین ارتفاع مربوط به رقم Hyola60 با ۷۹/۵۶ سانتیمتر ارتفاع و کمترین مربوط به رقم Hyola308 و RGSOO3 با ۷۲/۲۵ سانتیمتر ارتفاع می باشد. تغییرات ارتفاع بارزترین مشخصه از شرایط ژنتیکی و تغییر شرایط محیطی در اغلب گیاهان می باشد

گاهی افزایش ارتفاع از نظر رقابت باسایر گیاهان در یک جامعه گیاهی مزیتی محسوب می‌شود که یکی از نتایج آن تشکیل برگ-های جدید در بالای کنوپی است (Youssefi ،2011). ارتفاع بوته می‌تواند در جذب نور بیشتر توسط گیاه زراعی و سایه اندازی بر روی علف های هرز و در نهایت برتری گیاه زراعتی در رقابت با علف هرز مؤثر باشد. اثر تراکم بر ارتفاع در سطح یک و پنج درصد معنی دارنشد. و بر اساس مقایسه میانگین ها در یک گروه قرار گرفتند تراکم ۶۰ بوته در مترمربع: ارتفاع ۷۶/۶۳ سانتیمتر تراکم ۸۰ بوته در مترمربع: ارتفاع ۷۵/۶۳ سانتیمتر تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع: ارتفاع ۷۱/۵۰ سانتیمتر و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع: ارتفاع ۷۵/۱۳سانتیمتر. اثر متقابل رقم و تراکم در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نشد که براساس مقایسه میانگین‌ها. بیشترین ارتفاع مربوط به رقمHyola60 در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با 81.25 سانتیمتر ارتفاع وکمترین ارتفاع مربوط به رقم Hyola308 در تراکم ۱۲۰بوته در متر مربع با ۶۹ سانتیمتر ارتفاع می‌باشد.

۳-۱-۲: قطر ساقه

تجزیه واریانس ساده داده ها نشان داد اثر رقم بر قطر ساقه در سطح یک درصد معنی دار است. بالاترین قطر ساقه مربوط رقم Hyola60 با قطر ۲/۲۴۴ میلی متر وکمترین قطر ساقه مربوط به رقم Hyola308 باقطر۱.۴۵۰ میلی‌متر می‌باشد. قطر ساقه تابع ژنوتیپ و شرایط محیطی است. در شرایط کمبود نور با تولید جیبرلین و رشد میان گروه‌ها رشد گیاه در جهت افزایش ارتفاع هدایت شده و قطر ساقه کم می شود. اثر تراکم بر قطر ساقه در سطح یک درصد معنی‌دار شد. و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین قطر ساقه مربوط به تراکم ۶۰ بوته در مترمربع با ۲/۱۶۹ میلیمتر و کمترین قطر ساقه مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با اندازه ۱/۷۸۸ ملیمتر می‌باشد اثرمتقابل تراکم و رقم در سطح یک درصد معنی‌دارشد و مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد بالاترین قطر ساقه با ۲/۳۰ میلمتر مربوط رقم Hyola60 در تراکم ۶۰ و ۸۰ بوته در متر مربع و کمترین قطر ساقه مربوط به Hyola308 (۱/۱۰ میلی متر) در تراکم ۱۰۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع می‌باشد.

۳-۱-۳ تعداد شاخه فرعی

اثر رقم برصفت تعداد شاخه فرعی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین‌ها Hyola60 با ۱/۹۲۵ شاخه بالاترین تولید شاخه فرعی را داشت و رقم Hyola308 با تولید ۱/۶۳۸ شاخه کمترین تعداد شاخه را تولید کرد در مطالعه (Hejazi, 1988) و (Fathi, 2002) و (Malhi *et all*, 2000) نیز ارقام از لحاظ تولید تعداد شاخه در گیاه متفاوت بودند. تراکم بوته در متر مربع برصفت تعداد شاخه فرعی در سطح یک در صد منعی دارشد. و براساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد شاخه فرعی مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۲/۰۸۸ شاخه و کمترین آن مربوط به تراکم ۱۲۰بوته در متر مربع با۱.۵۱۹شاخه می باشد. در کلزا ظرفیت شاخه دهی، هنگاهی که گیاه فضای کافی در اختیار دارد، قابل ملاحظه است. تعداد شاخه های بارور در واحد سطح تابعی از

تراکم بوته، قدرت تولید شاخه های بارور و بقای آن است. همچنین تعداد شاخه در واحد سطح با رژیم رطوبتی خاک در طی دوره رشد گیاه ارتباط نزدیکی دارد و با افزایش تراکم به واسطه رقابت درون گونه‌ای تعداد شاخه در گیاه کاهش می‌یابد. بررسی انجام شده توسط (Morrison, 1990) نیز نشان داد که تراکم بوته باعث افزایش رقابت درون گونه‌ای شده و با تحریک مریستم انتهایی و افزایش ارتفاع گیاه برای دریافت نور، تعداد شاخه کمتری تولید می شود.. اثر متقابل رقم و تراکم در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد شاخه در بوته مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع رقم Hyola308 وتراکم ۸۰ بوته در مترمربع رقم Hyola60 با ۲/۳۵ شاخه بود و کمترین تعداد شاخه در بوته مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع رقم Hyola308 با ۲/۲۲۵ شاخه می‌باشد.

۳-۱-۴ تعداد غلاف در شاخه اصلی

بر اساس نتیجه تجزیه واریانس ساده اثر رقم بر صفت تعداد غلاف در شاخه اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار شد. با توجه به مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد غلاف در شاخه اصلی متعلق به رقم Hyola 60 با ۲۳/۸۰ غلاف و کمترین آن مربوط به رقم RGS 003 با ۱۷/۸۹ غلاف می‌باشد. اثر تراکم بر صفت تعداد غلاف در شاخه اصلی در یک و پنج درصد معنی دار نشد و براساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد غلاف با ۲۱/۹۲ غلاف مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع و کمترین تعداد غلاف در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۱۸/۷۹ غلاف در شاخه اصلی می باشد تعداد غلاف عمدتاً ژنتیکی و متأثر از عامل به زراعی تراکم بوته می باشد که با افزایش تراکم کاهش می یابد. اثر متقابل تراکم و رقم بر تعداد غلاف در شاخه اصلی در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نبود و براساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین غلاف مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع رقم Hyola 308 با ۲۵/۶۵ غلاف می‌باشد و کمترین غلاف در شاخه اصلی با ۱۵/۲۰ غلاف مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع رقم Hyola 308 می‌باشد.

۳-۱-۵ طول غلاف اصلی

اثر رقم بر صفت طول غلاف اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین طول غلاف اصلی مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۶/۸۰۶ سانتیمتر و کمترین آن مربوط به رقم Hyola ۶۰ با ۵/۴۶۳ می باشد. اثر تراکم بر صفت طول غلاف اصلی در سطح پنج درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین طول غلاف مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۶/۴۹۶ سانتیمتر و پائین ترین طول غلاف مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۶/۱۳۷ سانتیمتر می‌باشد. اثر متقابل رقم و تراکم در سطح یک و پنج درصد معنی دار نشد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین طول غلاف مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع رقم Hyola ۴۰۱ با ۷/۰۸۰ سانتیمتر و کمترین طول غلاف مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع رقم ۶۰ Hyola با۵.۰۲۰ سانتیمتر می‌باشد.

۳-۱-۶ طول غلاف فرعی

اثر رقم بر طول غلاف فرعی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین طول غلاف فرعی مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۵/۹۲۹ سانتیمتر و کمترین طول غلاف فرعی مربوط به رقم Hyola ۶۰ با ۴/۵۴۱ سانتیمتر می باشد. اثر تراکم بر صفت طول غلاف فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین طول غلاف مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۵/۹۴۳ سانتیمتر و کمترین طول غلاف فرعی مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۴/۹۵۴ سانتیمتر می‌باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت طول غلاف فرعی در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نشد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین اندازه طول غلاف فرعی با ۶/۶۴۸ سانتیمتر مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع Hyola ۴۰۱ می‌باشد و پائین‌ترین اندازه مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع رقم Hyola ۶۰ با اندازه ۳/۶۷۵ سانتیمتر می‌باشد.

جدول ۳-۱-مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-1. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

میانگین تراکم (بوته در متر مربع)	رقم	تعداد غلاف در شاخه اصلی	طول غلاف اصلی	طول غلاف فرعی
60	Hyola 401	18/70 BCD	6/802 AB	6/648 A
80	Hyola 401	20/35 ABCD	7/080 A	6/125 AB
100	Hyola 401	18/70 BCD	6/710 AB	4/963 BCD
120	Hyola 401	21/35 ABC	6/630 ABC	5/980 AB
60	Hyola 308	25/65 A	6/807 AB	6/028 AB
80	Hyola 308	17/85 CD	6/813 AB	6/490 A
100	Hyola 308	17/65 CD	6/770 AB	5/193 ABC
120	Hyola 308	15/20 D	6/733 AB	5/412 ABC
60	Hyola 60	25/30 A	5/618 D	5/330 ABC
80	Hyola 60	24/65 A	5/713 D	4/957 BCD
100	Hyola 60	24/30 AB	5/020 E	4/200 CD
120	Hyola 60	20/95 ABCD	5/500 DE	3/675 D
60	RGS 003	18/05 CD	6/450 ABC	5/745 AB
80	RGS 003	18/35 CD	6/378 BC	6/200 AB
100	RGS 003	17/50 CD	6/050 CD	5/832 AB
120	RGS 003	17/65 CD	6/088	4/750 BCD

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۳-۱-۷ طول غلاف

اثر رقم بر صفت طول غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین اندازه طول غلاف مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۶/۳۵۳ می باشد و کمترین آن مربوط به رقم Hyola ۶۰ با اندازه طول ۵/۰۰۱ می‌باشد. اثر تراکم بر صفت طول غلاف در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین اندازه طول غلاف مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۶/۲۱۹ سانتیمتر و پائین ترین اندازه طول غلاف مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با طول ۵/۵۹۲ سانتیمتر می‌باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت طول غلاف در سطح یک و پنج درصد معنی دار نشد و براساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین طول غلاف مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۶/۶۶۹ سانتیمتر و پائین ترین طول غلاف مربوط به رقم Hyola ۶۰ در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۴/۵۸۶ می‌باشد.

۳-۱-۸ تعداد دانه درغلاف اصلی

اثر رقم بر صفت تعداد دانه در غلاف اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد دانه در غلاف اصلی مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۲۴/۸۶ دانه در غلاف می باشد و کمترین تعداد دانه در غلاف اصلی با تعداد ۱۶/۴۶ دانه در غلاف اصلی مربوط به رقم Hyola ۶۰ می باشد. بالاتر بودن تعداد دانه در غلاف در رقم Hyola ۴۰۱ به دلیل تشکیل غلاف بزرگ تر این رقم نسبت به سایر ارقام می باشد. حداکثر تولید دانه در غلاف تحت کنترل عوامل مختلفی است و عامل اصلی در این رابطه پتانسیل ژنتیکی ارقام است در بررسی تراکم توسط (Fathi, 2002) با افزایش تراکم تعداد دانه در غلاف کاهش یافت که به علت افزایش رقابت درون گونه‌ای و افزایش درصد غلاف‌های عقیم است اما در این بررسی به علت وجود رقابت برون گونه ای پیش تر تعداد غلاف ها کاهش یافته و تراکم تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف نداشته است. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت تعداد دانه در غلاف اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد دانه در غلاف اصلی مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع ۲۹/۳۵ دانه در غلاف اصلی و کمترین تعداد دانه در غلاف اصلی با ۱۴/۶۰ دانه در غلاف مربوط به رقم Hyola ۶۰ با تراکم ۶۰ بوته در متر مربع می باشد.

۳-۱-۹ تعداد دانه در غلاف فرعی

اثر رقم بر صفت تعداد دانه در غلاف فرعی در سطح یک درسطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد دانه در غلاف فرعی مربوط به رقمHyola401 با ۲۰/۶۷ دانه در غلاف فرعی می باشد وکمترین آن متعلق به رقم Hyola60 با تعداد ۱۳/۹۸ دانه در غلاف فرعی می باشد. اثر تراکم بر صفت تعداد دانه ها در غلاف فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ما بیشترین تعداد دانه در غلاف فرعی مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۲۰/۱۹ دانه و کمترین آن مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۱۶/۷۲ دانه در غلاف فرعی می‌باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت تعداد

دانه در غلاف فرعی در سطح یک و پنج درصد معنی دار نشد و بر اساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد دانه مربوط به رقم Hyola 401 در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۲۳ دانه در غلاف فرعی می باشد و کمترین تعداد دانه در غلاف فرعی مربوط به رقم Hyola 60 در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۱۰/۶۳ دانه و غلاف فرعی می‌باشد.

جدول ۳-۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-2. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

میانگین تراکم (بوته در متر مربع)	رقم	طول غلاف	عداد دانه در غلاف اصلی	تعداد دانه در غلاف فرعی
60	Hyola 401	6/669 A	24/33 BC	23 A
80	Hyola 401	6/602 A	24/98 B	22/90 A
100	Hyola 401	5/836 ABC	20/77 CD	16/50 BC
120	Hyola 401	6/303 AB	29/35 A	20/30 AB
60	Hyola 308	6/418 A	23/32 BC	20/45 AB
80	Hyola 308	6/651 A	23/75 BC	21/27 AB
100	Hyola 308	5/981 ABC	22/30 BCD	17/98 ABC
120	Hyola 308	6/073 ABC	21/67 BCD	18/25 ABC
60	Hyola 60	5/474 BC	14/60 F	16/10 BC
80	Hyola 60	5/335 CD	16/55 EF	16/17 BC
100	Hyola 60	4/610 D	19 DE	13 CD
120	Hyola 60	4/586D	15/70 EF	10/63 D
60	RGS 003	6/097 ABC	22/13 BCD	21/20 AB
80	RGS 003	6/289 AB	22/50 BCD	19/77 AB
100	RGS 003	5/941 ABC	21/88 BCD	19/75 AB
120	RGS 003	5/419	22/77 BC	17/70 ABC

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۳-۱-۱۰ تعداد دانه در غلاف

اثر رقم بر تعداد دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین تعداد دانه در غلاف مربوط به رقم Hyola401 با تعداد۲۲/۷۷ دانه در غلاف می باشد و کمترین آن مربوط به رقم Hyola60 به تعداد ۱۵.۲۴دانه در غلاف می‌باشد.

اثر تراکم برصفت تعداد دانه در غلاف در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نشد و براساس مقایسه میانگین ها در یک گروه قرار گرفتند تراکم ۶۰ بوته در متر مربع: ۲۰/۶۹، تراکم ۸۰ بوته در متر مربع: ۲۰/۹۹، تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع: ۱۸/۹۰ ، تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع: ۱۹/۵۵ . اثر متقابل رقم و تراکم برصفت تعداد دانه در غلاف در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نشد و بر اساس

مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد دانه مربوط به رقمHyola401 در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۲۴/۸۲ دانه در غلاف می‌باشد و کمترین تعداد دانه در غلاف مربوط به رقمHyola60 در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۱۳/۱۶ دانه در غلاف می‌باشد.

۳-۱-۱۱ وزن هزار دانه

اثر رقم بر صفت وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار شد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین وزن هزار دانه مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۳/۶۲۵ گرم و پائین‌ترین وزن هزار دانه مربوط به رقم RGS 003 با ۲/۷۸۷ گرم می باشد. اثر تراکم بر صفت وزن هزار دانه در سطح یک و پنج درصد معنی دار نشد و براساس مقایسه میانگین‌ها همه تیمارها در یک گروه قرار گرفتند. بالاترین وزن هزار دانه مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۳/۳۵۶ و کمترین وزن هزار دانه مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۳/۰۰۴ گرم می باشد. و تراکم های ۶۰ و ۸۰ بوته در متر مربع به ترتیب ۳/۲۶۹ گرم و ۳/۲۶۳ گرم وزن هزار دانه می باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت وزن هزار دانه در سطح یک و پنج درصد معنی دار نشد و براساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین وزن هزار دانه مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۳/۹۰۰ گرم می باشد و پائین ترین وزن هزار دانه با ۲/۵۲۵ گرم مربوط به رقم RGS 003 در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع می باشد.

۳-۱-۱۲ درصد روغن دانه

اثر رقم بر میزان روغن دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین میزان روغن دانه مربوط به رقم ۶۰ Hyola با ۳۷/۷۷ درصد و پائین ترین میزان روغن دانه مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۳۴/۸۱ درصد می‌باشد. اثر تراکم بر صفت میزان روغن دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان روغن دانه مربوط به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۳۶/۸۳ درصد و پائین ترین میزان روغن دانه مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۳۵/۵۰ درصد می‌باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت میزان روغن دانه در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار نشد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین میزان روغن دانه مربوط به رقم Hyola ۶۰ در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۳۸/۵۳ درصد می‌باشد و پائین‌ترین میزان روغن دانه مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ در تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۳۴/۲۱ درصد می‌باشد. درصد روغن دانه تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است (موریسون و همکاران ۱۹۹۷) در صورتی که مراحل آخر رشد گیاه تنش نباشد درصد روغن دانه در هر رقم ثابت می‌ماند. (Ahmadi, 1999) نشان داد که علاوه بر عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی نیز بر درصد روغن تأثیر دارد.

جدول ۳-۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-3. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

میانگین تراکم	رقم	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	میزان روغن دانه (درصد)

(بوته در متر مربع)

34/52 HI	3/900 A	23/66 AB	Hyola 401	60
35/31 FGH	3/425 AB	23/94 AB	Hyola 401	80
35/19 FGH	3/825 AB	18/64 CDE	Hyola 401	100
34/21 I	3/350 AB	24/82 A	Hyola 401	120
35/14 GHI	3/025 AB	22/01 ABC	Hyola 308	60
36/15 DEF	3/375 AB	22/51 ABC	Hyola 308	80
36/44 CDE	3/450 AB	20/16 BCD	Hyola 308	100
35/12 GHI	3/200 AB	19/96 BCD	Hyola 308	120
37/26 BC	3/100 AB	15/44 EF	Hyola 60	60
38/12 AB	3/500 AB	16/36 DEF	Hyola 60	80
38/53 A	3/325 AB	16 DEF	Hyola 60	100
37/16 C	3/100 AB	13/16 F	Hyola 60	120
35/86 EFG	3/050 AB	21/66 ABC	RGS 003	60
36/93 CD	2/750 AB	21/14 ABC	RGS 003	80
37/14 C	2/825 AB	20/81 ABC	RGS 003	100
35/52 EFG	2/525 B	20/24 BCD	RGS 003	120

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۴-۱-۱۳ تعداد غلاف در شاخه فرعی

اثر رقم بر تعداد غلاف در شاخه فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد غلاف در شاخه فرعی مربوط به رقم Hyola ۶۰ با ۲۵/۸۸ غلاف در شاخه فرعی می باشد و کمترین تعداد غلاف در شاخه فرعی با تعداد ۱۴/۹۰ غلاف مربوط به رقم Hyola ۳۰۸ می باشد. اثر تراکم بر تعداد غلاف در شاخه فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد غلاف در شاخه فرعی مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۲۱/۶۶ غلاف در شاخه فرعی می باشد. و کمترین تعداد غلاف در شاخه فرعی با ۱۶/۱۶ غلاف مربوط به تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع می باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت تعداد غلاف در شاخه فرعی در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد غلاف در شاخه فرعی مربوط به رقم Hyola ۶۰ در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۳۵/۹۰ غلاف در شاخه فرعی می باشد. و کمترین تعداد غلاف در شاخه فرعی مربوط به رقم Hyola ۳۰۸ با تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۹/۵۰ غلاف در شاخه فرعی می باشد. با افزایش تراکم به علت افزایش رقابت درون گونه ای و برون گونه‌ای با علف هرز و کمبود نور در قسمت‌های پائین کانوی کاهش فتوسنتز ریزش گل‌ها افزایش یافته که در نتیجه تعداد غلاف در تراکم های بالاتر کاهش می‌یابد اما به علت افزایش تعداد بوته در واحد سطح این کاهش جبران شده و تعداد غلاف در واحد سطح افزایش می‌یابد.

۳-۱-۱۵ عملکرد اقتصادی دانه

عملکرد دانه حاصل ضرب چند جزء می باشد که اجزای عملکرد دانه نامیده می شوند و می توان آن را از طریق فرمول زیر محاسبه نمود:

$$y = N_r . N_g . W_g$$

در این فرمول y: عملکرد دانه N_r: تعداد واحدهای زایشی در واحد سطح زمین، N_g: تعداد دانه در هر واحد زایشی و W_g: متوسط وزن هزار دانه می باشد. اجزای عملکرد دانه تحت تأثیر اعمال مدیریت، ژنوتیپ و محیط واقع می شوند و غالباً در توجیه علت کاهش عملکرد مورد استفاده قرار می گیرند. اثر رقم بر صفت عملکرد اقتصادی دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین عملکرد اقتصادی دانه مربوط به رقم Hyola ۴۰۱ با ۴۳۶/۶ کیلوگرم در هکتار می باشد و کمترین عملکرد اقتصادی دانه مربوط به رقم RGS 003 با ۳۰۵/۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

اثر تراکم بر صفت عملکرد اقتصادی دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین عملکرد اقتصادی دانه مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۴۳۳/۱ کیلوگرم در هکتار می باشد و پائین ترین عملکرد اقتصادی دانه مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۳۵۹/۱ کیلوگرم در هکتار می باشد. محدودیت های عوامل اقلیمی تراکم بوته مطلوب برای تولید حداکثری را کاهش می دهد علف‌های هرز با گیاهان زراعی از نظر استفاده از این عوامل محیطی رقابت می‌نمایند و تراکم مطلوب بوته را کاهش می دهند (شیرانی راد).

اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت عملکرد اقتصادی دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم Hyola ۶۰ در تراکم ۸۰ بوته در متر متر مربع با ۵۳۲/۵ کیلوگرم در هکتار می باشد و پائین‌ترین عملکرد اقتصادی دانه مربوط به رقم RGS 003 در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع با ۲۱۷/۵ کیلوگرم در هکتار می باشد. عملکرد یک گیاه را می توان از طریق افزایش کل ماده خشک تولید شده و یا افزایش سهم عملکرد اقتصادی (ضریب برداشت) و یا هر دو بالا برد.

جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-4. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

میانگین تراکم (بوته در متر مربع)	رقم	تعداد غلاف در شاخه فرعی عملکرد بیولوژیکی	عملکرد اقتصادی دانه
60	Hyola 401	21/80 CD	1238 BC	411/3 BCDE
80	Hyola 401	12/85 GH	1150 BC	430/0 BCD

4513 BC	1426 ABC	16/65 EFG	Hyola 401	100
453/8 BC	1589 ABC	13/50 GH	Hyola 401	120
408 8 BCDE	1243 BC	19/55 CDE	Hyola 308	60
393/8 BCDE	1188 BC	16/10 EFG	Hyola 308	80
463/8 AB	1293 BC	9/500 H	Hyola 308	100
470 AB	1439 ABC	14/45 FG	Hyola 308	120
341/3 EF	1495 ABC	20/785 CDE	Hyola 308	60
532/5 A	1855 A	30/70 B	Hyola 60	80
395 BCDE	1511 ABC	35/90 A	Hyola 60	100
380 CDE	1623 AB	16/15 EFG	Hyola 60	120
275 FG	1140 C	24/55 C	RGS 003	60
376/3 CDE	1513 ABC	23/60 CD	RGS 003	80
217/5 G	1163 BC	19/10 DEF	RGS 003	100
351/3 DE	1111 C	20/55 CDE	RGS 003	120

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۳-۱-۱۷ عملکرد روغن دانه

اثر رقم بر صفت عملکرد روغن دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقم Hyola ۶۰ با ۱۵۵/۹ کیلوگرم در هکتار می باشد و پائین ترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقم RGS 003 با ۱۱۰/۷ کیلوگرم در هکتار می باشد. اثر تراکم بر صفت عملکرد روغن دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین عملکرد روغن دانه مربوط به تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۱۵۹کیلوگرم در هکتار می باشد. و پائین ترین روغن دانه مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۱۲۷/۸ کیلوگرم در هکتار می باشد. اثر متقابل رقم و تراکم بر صفت عملکرد روغن دانه در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین ها بالاترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقم Hyola ۶۰ در تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با ۲۰۲/۹ کیلوگرم در هکتار می باشد و پائین‌ترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقم RGS 003 در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با ۸۰/۸۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

جدول ۳-۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-5. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

		میانگین	
تراکم	رقم	شاخص برداشت	عملکرد روغن دانه

(بوته در متر مربع)

142 BCDE	23/25 ABC	Hyola 401	60
151/8 BCDE	37/81 A	Hyola 401	80
158/9 BC	32/35 ABC	Hyola 401	120
155/3 BCD	30/22 ABCD	Hyola 401	120
143/6 BCDE	33/26 ABC	Hyola 308	60
132/2 BCDE	33/49 ABC	Hyola 308	80
196 B	35/95 AB	Hyola 308	100
164/7 BC	35/57 AB	Hyola 308	120
127/2 DE	24/35 DE	Hyola 60	60
202/9 A	29/03 BCD	Hyola 60	80
152/3 BCDE	26/36 CDE	Hyola 60	100
141/2 BCDE	23/95 DE	Hyola 60	120
98/50 F	23/96 DE	RGS 003	60
139 CDE	26/03 CDE	RGS 003	80
80/81 F	19/22 E	RGS 003	100
124/6 E	31/33 ABCD	RGS 003	120

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می‌باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۴-۱-۱۸ تاثیر رقم و تراکم بر جمعیت علف های هرز پهن برگ

اثر رقم بر جمعیت علف های هرز پهن برگ در سطح یک درصد معنی دار شد و براساس مقایسه میانگین‌ها رقم Hyola ۴۰۱ با میانگین ۶/۲۵۰ علف هرز بهترین رقابت را با علف‌های هرز داشته و رقم Hyola ۳۰۸ با ۸/۰۶۳ پایین‌ترین رقابت را با علف هرز داشته است. اثر تراکم بر جمعیت علف‌های هرز پهن برگ در سطح یک درصد معنی‌دار شد و براساس مقایسه میانگین ها تراکم ۱۲۰ بوته بیشترین تاثیر را در کنترل علف های هرز و تراکم ۸۰ بوته کمترین تاثیر را در کنترل علف های هرز داشته است. نتایج برخی آزمایشات نشان داده است که افزایش تراکم گیاه زراعی می تواند عامل موثری در افزایش سهم گیاه زراعی از کل منابع به حساب آید . رقابت گیاه زراعی باعث کاهش رشد و نمو علف هرز می‌شود (Youssefi *et al*,2011). سمرل و همکاران (*al*, Cemerle *et* 1984) طی آزمایشی محدود ساختن اثرات رقابتی ناشی از علف های هرز در نتیجه افزایش میزان تراکم گیاه زراعی را نشان دادند. لذا با تراکم کاشت بالاتر ، احتمال کاهش علف هرز بیشتر است. در حقیقت با افزایش تراکم بوته سهم گیاه زراعی از زیست توده کل افزایش یافته به طوریکه تراکم بالا سبب فرونشانی کامل علف هرز می شود. (Nasiri,2005) در صورتی که این فرونشانی علف هرز در تراکم پایین تر از تراکم منتج به تلفات عملکرد ناشی از رقابت درون گونه ای گیاه زراعی اتفاق بیفتد افزایش تراکم کاشت نقش مهمی در مدیریت علف هرز ایفا خواهد کرد. اثر متقابل رقم و تراکم بر جمعیت علف های هرز پهن برگ در سطح یک درصد معنی دار شد و بر اساس مقایسه میانگین‌ها بالاترین تاثیر بر کنترل علف‌های هرز پهن برگ مربوط به

رقم RGS 003 راکم ۱۲۰ بوته در متر مربع می باشد و پائین‌ترین تاثیر بر کنترل علف های هرز پهن برگ مربوط به رقم ۴۰۱ Hyola در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع می‌باشد.

جدول ۳-۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بر برخی از صفات مورد آزمون

Table 3-6. Comparison of the mean effects of cultivar and density on some of the traits tested

میانگین تراکم (بوته در متر مربع)	رقم	علف‌های هرز پهن برگ
60	Hyola 401	7/500 BCDE
80	Hyola 401	7/500 BCDE
100	Hyola401	5/500 FG
120	Hyola 401	4/500 G
60	Hyola 308	6/750 DEF
80	Hyola 308	8/750 AB
100	Hyola 308	8/250 ABCD
120	Hyola 308	8/500 ABC
60	Hyola 60	9/750 A
80	Hyola 60	8/500 ABC
100	Hyola 60	6/250 EF
120	Hyola 60	6/250 EF
60	RGS 003	7/000 CDEF
80	RGS 003	7/000 CDEF
100	RGS 003	6/250 EF
120	RGS 003	5/500 FG

اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون دانکن می باشند.

Numbers with at least one common letter do not have a significant statistical difference at the 5% level based on the Duncan test.

۴-نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در شرایط حضور علف هرز (عدم مبارزه شیمیایی و سایر روش‌های مکانیکی) در کشت کلزا اثر رقم بر ارتفاع بوته، قطر ساقه تعداد شاخه فرعی تعداد غلاف در شاخه اصلی، طول غلاف اصلی، طول غلاف فرعی، طول غلاف، تعداد دانه درغلاف اصلی، تعداد دانه در غلاف فرعی، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، درصد روغن، تعداد غلاف در شاخه فرعی و عملکرد روغن دانه معنی دار بوده و رقم Hyola60 با داشتن ارتفاع، قطرساقه، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در شاخه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی و درصد روغن بیشتر بالاترین عملکرد روغن را (۱۵۵/۹ گیلو گرم در هکتار) دارد. همچنین

بررسی تراکم‌های (۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰) نشان داد که تراکم بر صفات قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی، طول غلاف اصلی، طول غلاف فرعی،طول غلاف، تعداد دانه در غلاف فرعی، درصد روغن، تعداد غلاف در شاخه فرعی، و عملکرد اقتصادی دانه و عملکرد روغن دانه اثر معنی‌داری دارد. صفات ارتقاع بوته، تعداد غلاف در شاخه اصلی، تعداد دانه در غلاف اصلی و تعداد دانه در غلاف وزن هزار دانه فاقد اختلاف معنی‌دار در تراکم‌های۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ بوته در متر مربع بودند یعنی تراکم بر صفات مذکور اثر معنی داری نداشت. بالاترین عملکرد روغن دانه مربوط به رقم Hyola60 در تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با عملکرد ۲۰۲/۹ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. که نشان دهنده توان رقابتی بیشتر این رقم با علف هرز در مقایسه با سایر ارقام مورد آزمون در این مطالعه می‌باشد.

منابع

1. Ahmadi, M. R, Javidfar, F .1999. Nutrition of Rapeseed Oil. Publication of the company Special joint stock company for the development of oilseed crops. 85.

2. Albarrrak,Kh. M.2006. Irrigation Internal and level effects on growth and yield of canila.(Brassica napus L) sci. j. king faisal wniversiity, 7:87-99.

3. Ali, N., Javidfar, F., Elmira, J.Y. and Mirza, M.Y., 2003. Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed (Brassica napus L.). *Pak. J. Bot*, *35*(2), pp.167-174.

4. Fathi, Q, Bani Sa'idi, A, Sa'adat, A, and Ibrahim Pour, F. 2002. Effect of Different Levels of Nitrogen and Density on Canola Seed Yield in Khuzestan's Weather Conditions, 3: 28-39.

5. Good, A.G. and Zaplachinski, S.T., 1994. The effects of drought stress on free amino acid accumulation and protein synthesis in Brassica napus. *Physiologia Plantarum*, *90*(1), pp.9-14.

6. Lemerle,D., G. S. GILL, C. E. Murphy, S, R, Walkerr, R. D. Cousens, S. Mokhari, S.J.Pletzer, R. Coleman and D.H.Luckett. 2001. Gentic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weed. Auet.J.Agric.Res, 52:527-548.

7. Malhi H, Leach D. Proc. 2000. . 12th Annual Meeting and Conference “Sustainable Farming in the New Millennium”. Regina, SK, Canada. Saskatchewan Soil Conservation Association; 2000. Restore Canola Yields by Correcting Sulfur Deficiency in the Growing Season.

8- Motamedi, B and F, Javidfar .1380; Planting and harvesting rapeseed Mizar No 46, 13.

9- Morrison, M. J.,McVetty,P. B. E.andScarth, R.1990. Effect of altering plant density ongrowth characteristics of summer rape. Can. J. Plant Sci. 70: 139-149.

10- Nasiri, B. 2005. The results of rapeseed agronomic research. Oilseed Reserch Department. Seed and Plant Improvement Institute. pp: 28.

11- Youssefi. A, A, Nshanian and M,Azizi. 2011. Evaluation of Influences of Drought Stress in Terminal Growth Duration on Yield and Yield Components of Different Spring Brassicaoilseed Species. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 11 (3): 406-410.

12- Zakharchenko, N.S., Buryanov, Y.I., Lebedeva, A.A., Pigoleva, S.V., Vetoshkina, D.V., Loktyushov, E.V., Chepurnova, M.A., Kreslavski, V.D. and Kosobryukhov, A.A., 2013. Physiological features of rapeseed plants expressing the gene for an antimicrobial peptide cecropin P1. *Russian journal of plant physiology*, *60*(3), pp.411-419.

13- Zend.a, h Rahimian Mashhadi f. Small c. Khalqani, K. Mousavi. And Ramezani, K. 1383. Organic Wool Ecology, Management Applications (translation), Mashhad University Press, 558.