



## بررسی اثر فاصله بوته روی ردیف بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در منطقه آستارا

شیدا اعتدال<sup>۱</sup>، رضا تقی زاده<sup>۲\*</sup>، فرزین سعید زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، گروه کشاورزی، آستارا، ایران، sheida\_eatedal@yahoo.com

<sup>۲</sup> استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، گروه کشاورزی، آستارا، ایران، r.taghizadeh@iau-astara.ac.ir

<sup>۳</sup> مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، گروه کشاورزی، آستارا، ایران، f.saeidzadeh@iau-astara.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر فاصله بوته بر روی ردیف، بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا، آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی - آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ به مرحله اجرا در آمد. ارقام مورد بررسی در این آزمایش هایولا ۴۰۱، هایولا ۶۰، زرفام مادری و RGS بود و مقادیر تراکم بوته شامل ۵۰، ۷۰ و ۱۱۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد - نتایج تجربه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از لحاظ ارتفاع بوته، طول غلاف، تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه های فرعی، تعداد روز تا رسیدن، تعداد روز تا شروع گلدهی، وزن دانه در بوته، بیوماس تک بوته و عملکرد در سطح احتمال ۱ درصد و از لحاظ وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که از لحاظ ارتفاع بوته رقم هایولا ۴۰۱ با میانگین ۱۳۷/۳۶۱ سانتی متر بلندترین ارتفاع بوته را داشته است و بیشترین ارتفاع نیز به تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع تعلق داشت. بیشترین وزن دانه بوته، رقم زرفام مادری با میانگین ۱۲۰/۵۲۱ سانتی متر تعلق داشت. بیشترین وزن دانه در بوته به رقم هایولا ۴۰۱ با میانگین ۹/۹۰۷ گرم و کمترین مربوط به رقم RGS با ۵/۸۸۲ گرم بود. از لحاظ عملکرد ارقام هایولا ۴۰۱ و زرفام مادری برترین ارقام بودند و تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع نیز دارای بیشترین عملکرد بود. کمترین عملکرد مربوطه به رقم RGS با میانگین ۱۹۲۹/۶ گرم در متر مربع بود.

### واژه‌های کلیدی

کلزا، تراکم کاشت، عملکرد، اجزای عملکرد.

### ۱- مقدمه

را در کشور بیشتر نشان می‌دهد. کلزا *B. napus* L. متعلق به خانواده چلیپاییان (Cruciferea) و جنس کلمیان (Brassica) می‌باشد. جنس براسیکا شامل گونه‌های متعددی است که تعدادی از آن‌ها در نقاط مختلف جهان جهت استفاده از روغن موجود در دانه مورد کشت قرار می‌گیرند. کلزا یکی از محصولات روغنی مهم در اروپا، کانادا و آسیا می‌باشد و در سال‌های اخیر توجه کشاورزان را در شمال ایران به خود جلب کرده است [1].

دانه‌های روغنی به عنوان یکی از منابع مهم تأمین انرژی به شمار می‌آیند. با افزایش جمعیت مصرف روغن‌های خوراکی افزایش یافت لذا می‌بایست در جهت افزایش کمیّت و کیفیت تهیه روغن کوشید تا از این طریق بخشی از انرژی مورد نیاز آینده را تأمین نمود [5]. در ایران نیاز داخلی روغن نباتی حدود یک میلیون تن در سال برآورد شده و بیش از ۹۱٪ آن از خارج وارد می‌شود که از این طریق بیش از دو میلیارد دلار ارز از کشور خارج می‌گردد، این مسئله نیاز روز افزون به کشت دانه‌های روغنی



## The 1<sup>st</sup> National Conference on Investment Opportunities & Limitations in Astara 15-16 Feb 2018

تحقیقاتی- آموزشی واقع در مجتمع ۲۰ هکتاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا با موقعیت جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی، انجام شد. نتایج بدست آمده از تجزیه خاک در جداول (۱) و (۲) نشان داده شده است. با توجه به نتایج، بافت خاک منطقه، لومی می باشد.

جدول ۱: بافت خاک محل آزمایش

بافت خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن
لوم	۲۲	۳۰	۴۸

جدول ۲: برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری

pH	هدایت الکتریکی (ms)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	درصد ازت کل	درصد کربن آلی (oc)

عملیات تهیه زمین شامل یک شخم عمیق پائیزه، پس از بارندگی و دو دیسک عمود بر هم بود. سپس عملیات تسطیح زمین توسط ماله (لور) انجام شد. این آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار با فاصله ۵۰ سانتی متر و ۱۲ تیمار اجرا گردید. تیمارهای مورد آزمایش، رقم (شامل هایولا ۴۰۱، هایولا ۶۰، آر جی اس و زرفام مادری) و تراکم بوته (شامل ۵۰، ۷۰ و ۱۱۰ بوته در متر مربع) بود. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۲ متر بوده که با فاصله ۶۰ سانتی متر از هم تشکیل شده بود. عملیات کاشت در ۱۱ آبان سال ۱۳۹۰ انجام شد و بذرها نیز در عمق ۱/۵ تا ۲/۵ سانتی متر کشت گردیدند. برداشت نهایی از کرت‌های آزمایشی در نیمه اول خردادماه با در نظر گرفتن دو خط کناری به عنوان حاشیه و از سه خط کشت میانی جهت تعیین مراحل فنولوژیکی و صفات مختلف انجام شد.

کودهای مورد استفاده در مزرعه شامل کودهای فسفوره و نیتروژن می باشد. کود فسفوره از منبع سوپر فسفات تریپل در یک مرحله و به هنگام شخم پائیزه به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هر هکتار مورد نیاز بود. کود نیتروژن از منبع اوره در سه مرحله به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هر هکتار استفاده گردید، به طوری که یک سوم این میزان به هنگام کاشت، یک سوم قبل از مرحله روزت و یک سوم در فصل بهار، پس از سپری شدن دوره سرما و پس از خواب گیاهی مصرف شد.

دانه های کلزا حدود ۴۰ الی ۵۰ درصد روغن دارند. تولید دانه های روغنی در ایران خیلی بالا نیست و حدود ۸۰ درصد نیاز روغن ایران از کشور های خارجی تامین می شود [6].

بررسی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که تراکم گیاه کلزا از نوع بحرانی است، به نحوی که کاهش میزان تراکم از حد بحرانی سبب کاهش بهره‌وری اقتصادی می‌شود و افزایش میزان بیش از حد بحرانی، بدلیل افزایش رقابت سبب کاهش میزان عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی می‌شود که این امر به دلیل نازک شدن و طولیل شدن ساقه و بروز ورس در گیاه می‌باشد، لذا تراکم مطلوب باید با توجه به خصوصیات ژنتیک رقم و منطقه تعیین گردد [2].

تراکم بوته دارای تأثیر مؤثری بر برخی اجزاء عملکرد کلزا است به نحوی که با انتخاب تراکم مطلوب می‌توان عملکرد را افزایش داد، انتخاب تراکم بوته مطلوب در کلزا با توجه به شرایط اقلیمی و خاکی منطقه سبب استقرار بهتر و عملکرد دانه بالاتر گیاهان نسبت به تراکم‌های دیگر می‌شود [3]. صالحیان در تحقیقات خود بیان نمود که افزایش تراکم منجر به افزایش تعداد غلاف در مترمربع، تعداد دانه در مترمربع و عملکرد دانه در کلزا گردید، به طوری که تراکم‌های ۷۰، ۱۱۰ بوته در مترمربع با عملکرد دانه ۴۸۵۲ و ۳۹۹۷ کیلوگرم در هکتار، حداکثر و حداقل عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند [3].

سنگوی گزارش داد که تراکم‌های گیاهی بالا سبب افزایش رقابت بین گیاهان جهت کسب نور، آب و مواد غذایی می‌شود که ممکن است برای عملکرد نهایی گیاه زیان‌بخش باشد، زیرا غالبیت انتهایی را تحریک می‌کند و باعث نازایی می‌شود [7].

توزیع متعادل بوته و ایجاد الگوی کاشت مناسب در فواصل ردیف کم- تر سبب تولید تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف بیشتر و در نتیجه عملکرد بالاتر می‌گردد، فرجی با بررسی اثر فاصله ردیف و میزان بذر بر روی کلزا رقم کوانتوم نتیجه گرفت که در فواصل ردیف بالاتر، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف کاهش می‌یابد، این عامل باعث می‌شود مواد فتوسنتزی بیشتری به هر دانه اختصاص یابد و در نتیجه وزن هزار دانه در فاصله ردیف‌های بالاتر بیشتر می‌شود [4].

ال برزین (۱۹۹۰) و همکاران تراکم‌های کاشت ۲۰ الی ۱۳۰ بوته در مترمربع را بررسی کردن و گزارش نمودند که تعداد غلاف در بوته، وزن دانه و وزن خشک تک بوته در نتیجه افزایش تراکم، کاهش می‌یابد [8]. هدف از این بررسی تعیین مناسب ترین رقم و تراکم کشت کلزا برای منطقه بود.

### ۲- مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر فاصله بوته بر روی ردیف، بر عملکرد و اجزای عملکرد، ۴ رقم کلزا در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه



The 1<sup>st</sup> National Conference on Investment Opportunities & Limitations in Astara  
15-16 Feb 2018

(تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۴-۲). همچنین تیمار Hyola 401 با فاصله کشت روی ردیف ۳ سانتی‌متر (تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۵). گاهی اوقات افزایش ارتفاع گیاه یک مزیت برای رقابت با سایر گیاهان در جامعه گیاهی محسوب می‌شود که یکی از نتایج آن تشکیل برگهای جدید در بالای سایه انداز است این خصوصیت کارآمدترین برگها را در بهترین موقعیت از نظر فتوسنتز قرار میدهد [9]. نتایج به دست آمده از این آزمایش با گزارشات علی و همکاران (۱۹۹۶) که گزارش کردند در گیاه کلزا افزایش تراکم گیاهی کلزا باعث افزایش ارتفاع بوته می شود [10]، مطابقت دارد.

#### ۱-۵- تعداد روز تا رسیدن

از لحاظ تعداد روز تا رسیدن رقم Hyola 60 زودرس ترین رقم در بین ارقام مورد مطالعه بود در حالی که سه رقم دیگر با قرار گرفتن در یک گروه دیررس تر از رقم مذکور بودند (جدول ۴). فاصله بوته در روی ردیف ۵ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) و ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) نیز بیشترین تعداد روز تا رسیدگی را داشتند (جدول ۴). تیمارهای زرفام مادری، RGS، Hyola 401 در همه تراکم های مورد مطالعه و Hyola 60 در فاصله بوته روی ردیف ۵ سانتی‌متر (تراکم ۷۰ بوته در متر مربع) بیشترین تعداد روز تا رسیدگی را داشتند (جدول ۳-۴). وان دینیزی و مک ویتلی گزارش کردند که با افزایش نسبت بذر تا ۹ کیلوگرم در هکتار دوره رسیدگی کلزا، حدود ۱۶ روز کاهش یافت [11]

#### ۱-۶- تعداد غلاف در بوته

کمترین تعداد غلاف در بوته به رقم RGS تعلق داشت و سه رقم دیگر بدون اختلاف معنی دار با هم در یک گروه و دارای بالاترین تعداد غلاف در بوته بودند. از لحاظ فاصله بوته روی ردیف اختلافی از نظر این صفت مشاهده نگردید (جدول ۴). بنی سعید بیان نمود که با افزایش تراکم تعداد غلاف در گیاه کاهش می یابد، وی این امر را به افزایش رقابت بین بوته‌ای جهت حصول مواد ضروری رشد، کاهش حجم فضای تغذیه‌ای برای گیاه، کاهش ظرفیت فتوسنتزی و در نتیجه افزایش ریزش گل‌ها و یا غلاف‌ها نسبت داد [2].

جهت کنترل علف های هرز قبل از کاشت از کولتیواتور استفاده گردید. بعد از سبز شدن تمامی ارقام به منظور حصول اطمینان از تراکم مطلوب، عملیات تنک در دو مرحله روزت و پس از روزت، با فاصله های ۳، ۵ و ۷ سانتی متر انجام گردید.

صفات طول دوره گلدهی، تاریخ رسیدن (تعداد روز تا رسیدن)، ارتفاع بوته، تعداد شاخه های فرعی، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، قطر ساقه در ناحیه برداشت، طول، تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن دانه در بوته، وزن هزار دانه، بیوماس تک بوته، شاخص برداشت و عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند. داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطوح ۵٪ استفاده شد. رسم نمودارها نیز با استفاده از برنامه نرم افزاری EXCEL انجام گرفت.

#### ۳- نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) بین ارقام مورد بررسی از لحاظ ارتفاع بوته، طول غلاف، تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد روز تا رسیدن، تعداد روز تا شروع گلدهی، وزن دانه در بوته، بیوماس تک بوته و عملکرد در سطح احتمال ۱ درصد و از لحاظ وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت که نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین ژنوتیپ ها و امکان گزینش رقم مطلوب می‌باشد. بین سطوح مختلف تراکم از نظر ارتفاع بوته، طول غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه های فرعی، تعداد روز تا رسیدن، بیوماس تک بوته و عملکرد در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر تعداد روز تا شروع گلدهی در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول ۳) که نشان دهنده تاثیر سطوح تراکم اعمال شده بر صفات مذکور است. اثر متقابل رقم × تراکم از نظر صفات تعداد شاخه های فرعی، وزن هزار دانه، تعداد روز تا رسیدن، تعداد روز تا گلدهی، بیوماس تک بوته در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در بوته در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول ۳) که نشان دهنده واکنش متفاوت ارقام به سطوح تراکم اعمال شده می باشد.

#### ۱-۴- ارتفاع بوته

بررسی مقایسه میانگین ارقام نشان داد که از لحاظ ارتفاع بوته رقم Hyola 401 با میانگین ۱۳۷/۳۶۱ سانتی‌متر بلندترین ارتفاع بوته را داشته است (جدول ۴). بیشترین ارتفاع نیز به فاصله روی ردیف ۳ سانتی‌متر



The 1<sup>st</sup> National Conference on Investment Opportunities & Limitations in Astara  
15-16 Feb 2018

جدول ۳: میانگین مربعات متغیرهای مورد بررسی

منبع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد روز تا رسیدن	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	بیوماس تک بوته	وزن دانه در بوته	عملکرد
تکرار	2	**448/245	51/194 <sup>ns</sup>	732/179 <sup>ns</sup>	15/243 <sup>ns</sup>	17/477 <sup>ns</sup>	0/519 <sup>ns</sup>	363429/611 <sup>ns</sup>
رقم	3	**437/39	**849/111	**2657/716	**79/325	**164/333	**31/781	**1157496/07
تراکم	2	**972/685	**414/694	610/132 <sup>ns</sup>	**58/728	**198/332	**17/617	**1350757/07
رقم×تراکم	6	*195/929	**421/25	301/436 <sup>ns</sup>	*21/19	**123/112	*6/441	303654/587 <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	22	54/478	63/285	422/241	7/294	21/44	2/337	171638/82
ضریب تغییرات %		۵۵/۷	۹۳/۹	۱۷/۴۰	۱۱/۸۲	۱۶/۵۷	۱۹/۴۱	۱۷/۲۹

ns به منزله عدم وجود اختلاف معنی دار می‌باشد و \*\* و \* به ترتیب به منزله اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد

جدول ۴: مقایسه میانگین اثرات ساده رقم و تراکم بر صفات مورد بررسی

رقم	ارتفاع بوته (g)	روز تا رسیدگی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	بیوماس تک بوته (g)	وزن دانه در بوته (g)	عملکرد (kg/ha)
Zarfam	120.521c	204.111a	121.489a	23.689b	29.796ab	8.971a	2581.0ab
RGS	126.744bc	204.889a	93.544b	20.044c	23.101c	5.882b	1929.6c
Hyola 401	137.361a	203.889a	133.5a	26.667a	32.867a	9.907a	2754.1a
Hayola 60	129.233b	184.889b	123.956a	21.033c	26.030bc	6.738b	2319.1bc
تراکم بوته (plants/m <sup>2</sup> )							
110	138.838a	192.833b	109.9a	21.050b	25.778b	7.073b	2783.1a
70	123.883b	204.083a	121.858a	22.200b	25.428b	7.282b	2190.2b
50	122.674b	201.417a	122.608a	25.325a	32.638a	9.268a	2214.6b

حروف غیر مشابه به منزله اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

به طوری که افزایش بذر مصرفی از میزان ۲/۲۵ تا ۳/۶ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش تعداد دانه در غلاف از ۱۴ به ۱۲/۵ عدد گردید [13].

#### ۷-۱- تعداد دانه در غلاف

بیشترین تعداد دانه در غلاف به رقم Hyola 401 تعلق داشت و تراکم ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) نیز دارای بیشترین تعداد دانه در غلاف بود (جدول ۴). تیمارهای hyola 401 با فاصله بوته روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) و ۵ سانتی‌متر (تراکم ۷۰ بوته در متر مربع) و زرفام مادری با فاصله بوته روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشتند (جدول ۵). با افزایش تراکم، تعداد دانه در غلاف روند کاهشی می‌یابد [12,13]. النسو اظهار داشت که تعداد دانه در غلاف دارای همبستگی منفی با تراکم بوته می‌باشد به طوری که افزایش تراکم باعث کاهش این صفت می‌گردد [12]. رائو و مندهام بیان نمودند که تعداد دانه در غلاف در تراکم بالا کم می‌شود،

#### ۸-۱- بیوماس تک بوته

ارقام Hyola 401 و زرفام مادری دارای بیشترین بیوماس در بین ارقام مورد مطالعه بودند و بیشترین بیوماس متعلق به فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بود (جدول ۴). بیشترین بیوماس تک بوته به تیمار Hyola 401 با فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر (تراکم ۷۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۵). افزایش تراکم بوته منجر به افزایش رقابت بین بوته‌ای گشته و در نتیجه موجب کاهش وزن خشک بوته می‌شود، ولی به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح، عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح افزایش می‌یابد [2].



The 1<sup>st</sup> National Conference on Investment Opportunities & Limitations in Astara  
15-16 Feb 2018

جدول ۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم × تراکم بر صفات مورد بررسی

رقم	تراکم بوته (plants/m <sup>2</sup> )	ارتفاع بوته (g)	روز رسیدگی	تا تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	بیوماس تک بوته (g)	وزن دانه در بوته (g)	عملکرد (kg/ha)
Zarfam	110	120.37de	204ab	104.9a	23.07bcd	26.71bcd	8.34bcd	2591.2a
	70	119.87de	204.33ab	121.13a	25.07abc	34.07b	9.48b	2634.5a
	50	121.33de	204ab	138.43a	22.93bcde	28.61bcd	9.09bc	2517.2a
RGS	110	141.98b	203.67ab	97.43a	16.07f	24.31ecd	6.42cde	2298.8a
	70	125.63cde	203.67ab	90.53a	18.87def	17.67e	5.27e	1777.5a
	50	112.62e	207.33a	92.67a	25.2abc	27.32bcd	5.95de	1712.6a
Hyola 401	110	155a	204.33ab	122.2a	23.47bcd	31.23bc	9bc	3625.3a
	70	125.07cde	202.67ab	146.6a	26.87ab	22.41cde	8.29bcd	2221.7a
Hyola 60	50	132.02bcd	204.67ab	131.7a	29.67a	44.96a	12.43a	2415.2a
	110	138bc	159.33c	115.07a	21.6dce	20.87de	4.53e	2617a
	70	124.97cde	205.67a	129.17a	18ef	27.56bcd	6.08de	2126.9a
	50	124.73cde	189.67b	127.63a	23.5bcd	29.66bcd	9.6b	2213.3a

حروف غیر مشابه به منزله اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

۹-۱- وزن دانه در بوته

بر اساس نتایج بدست آمده کمترین عملکرد مربوطه به رقم RGS با میانگین ۱۹۲۹/۶ گرم در متر مربع بود. در حالی که هایولا ۴۰۱ و زرفام مادری برترین ارقام بودند و تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع نیز دارای بیشترین عملکرد بود. و برای مناطق مورد مطالعه قابل توصیه باشد. غلاف بود (جدول ۴). تیمارهای hyola 401 با فاصله بوته روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) و ۵ ساتی متر (تراکم ۷۰ بوته در متر مربع) و زرفام مادری با فاصله بوته روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشتند (جدول ۵). با افزایش تراکم، تعداد دانه در غلاف روند کاهشی می‌یابد [12,13]. النسو اظهار داشت که تعداد دانه در غلاف دارای همبستگی منفی با تراکم بوته می‌باشد به طوری که افزایش تراکم باعث کاهش این صفت می‌گردد [12]. راثو و مندهام بیان نمودند که تعداد دانه در غلاف در تراکم بالا کم می‌شود، به طوری که افزایش بذر مصرفی از میزان ۲/۲۵ تا ۳/۶ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش تعداد دانه در غلاف از ۱۴ به ۱۲/۵ عدد گردید [13].

۱۱-۱- بیوماس تک بوته

ارقام Hyola 401 و زرفام مادری دارای بیشترین بیوماس در بین ارقام مورد مطالعه بودند و بیشترین بیوماس متعلق به فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بود (جدول ۴). بیشترین بیوماس تک بوته به تیمار Hyola 401 با فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر (تراکم ۷۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۵). افزایش تراکم بوته منجر به افزایش رقابت بین بوته‌ای گشته و در نتیجه موجب کاهش وزن خشک بوته می‌شود، ولی به دلیل افزایش تعداد بوته در واحد سطح، عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح افزایش می‌یابد [2].

۹-۱- وزن دانه در بوته

بیشترین وزن دانه در بوته به ارقام زرفام مادری و Hyola 401 تعلق داشت. و فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بیشترین وزن دانه در بوته را داشت (جدول ۴). بیشترین وزن دانه در بوته به تیمار Hyola 401 با فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۵). بنی سعید در تحقیقات خود چنین نتیجه گرفت که با افزایش تراکم از ۵۰ به ۹۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه در تک گیاه کاهش یافت، در حالی که عملکرد در واحد سطح به دلیل افزایش تعداد گیاه افزایش یافت [2].

۱۰-۱- عملکرد دانه

از لحاظ عملکرد ارقام Hyola 401 و زرفام مادری برترین ارقام بودند و تراکم ۳ سانتی‌متر (تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع) نیز دارای بیشترین عملکرد بود (جدول ۴). کیمبر و مک گرگور (۱۳۸۵) گزارش کرد با استفاده از عوامل به‌زراعی مناسب همچون تراکم مطلوب و فاصله بوته بهینه به- دلیل استفاده حداکثر از منابع محیطی نظیر نور، آب و مواد غذایی می‌توان به عملکرد بیشتری دست یافت [14]. در تراکم‌های کمتر، تعداد خورجین‌ها، تعداد شاخه‌ها و وزن دانه در گیاه بیشتر است، ولی چون عملکرد دانه در واحد سطح به طور نسبی کمتر می‌باشد، بنابراین، عملکرد دانه نسبت به تراکم های دیگر در پایینترین سطح قرار می‌گیرد [9]. لیچ و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف کاشت تفاوت معنی‌داری با هم داشت و تراکم‌های مطلوب از حیث این صفت برتری داشتند [15].

۴- نتیجه گیری و پیشنهادات





The 1<sup>st</sup> National Conference on Investment Opportunities & Limitations in Astara  
15-16 Feb 2018

[۴] فرجی، ا.، ۱۳۸۳، اثر فاصله ردیف و میزان بذر بر عملکرد و اجزاء عملکرد

کلزا رقم کوانتوم در گنبد، مجله نهال و بذر، جلد ۲۰، شماره ۳.

[5] Abadian H., Latifi N., Kamkar B., Bagheri Mohsen. 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) (Special Issue Agronomy And Plant Breeding):78-87.

[6] Hokmalipour, S., Tobe, A., Jafarzadeh, B. & Hamele Darbandi, M., 2011. Study of Sowing Date on Some Morphological Traits of Spring Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars. World Applied Sciences Journal, 14(4), pp. 531-538.

[7] Sangoi, L., 2000 Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. Ciencia Rural, santa Maria 31: 159- 168.

[8] AL- Barzin, J. M; Stolen, O; Christiansen, JL; Jensen, JE., 1994, Relation Ship between plant density and yield for two spring cultivar of oil seed rape (*Brassica napus*) Acta- Agriculture Scandinavica p; utsci. 49: (3) 129-133.

[9] Ozoni Davaji, A., M. Esfahani, H. Sami Zadeh Lahiji and M. Rabiee. 2007. Effect of planting pattern and plant density on grain yield and its components of apetalous and petalled rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Iranian Journal of Crop Sciences. 9 (1): 60-76.

[10] Ali, M.H., A. M. M. D. Rahman & M.J. Ullah., 1990, Effect of plant population and nitrogen on yield and oil content of rapeseed (*B. Napus*), Indian, J. Agric. Sci. 60: (9) 627-630.

[11] Van Denze, A. E. P; Mcvetl. R., 1992, effect of varing seeding rates on hybrid and conventional Summer rape performance in Manitoba. Can. J. Plant Sci 72: 635- 641.

[12] Alnos, L. C, 1991, The out set of a new oil seed crop: rape with low erucic acid content in: proc. Int. Canola Conf: Sascation, Canad.

[13] Rao, M.s. & Mendham, N. J., 1991 comparison of chinoli *B. campestris* Sub sp. Olefera sub sp. Chinensis) and *B. napus* oil Seed rape using different growth regulators, Population densities and irrigation treatments. J. Agric. Sci. 177: 177.

[14] Kimber, D. S, and McGregor. D. C., 1995, Bressica oil seeds: Production and utilization. CAB international.

[15] Leach, J. E; & Stevenson. H. J; Rainbow, A. J; Mullen. L. A., 1998, Effects of high plant on the growth and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus*). J. agri. Sci. 132: 173-180.

۱۲-۱ - وزن دانه در بوته

بیشترین وزن دانه در بوته به ارقام زرفام مادری و Hyola 401 تعلق داشت. و فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) بیشترین وزن دانه در بوته را داشت (جدول ۴). بیشترین وزن دانه در بوته به تیمار Hyola 401 با فاصله روی ردیف ۷ سانتی‌متر (تراکم ۵۰ بوته در متر مربع) تعلق داشت (جدول ۵). بنی سعید در تحقیقات خود چنین نتیجه گرفت که با افزایش تراکم از ۵۰ به ۹۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه در تک گیاه کاهش یافت، در حالی که عملکرد در واحد سطح به دلیل افزایش تعداد گیاه افزایش یافت [2].

۱۳-۱ - عملکرد دانه

از لحاظ عملکرد ارقام Hyola 401 و زرفام مادری برترین ارقام بودند و تراکم ۳ سانتی‌متر (تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع) نیز دارای بیشترین عملکرد بود (جدول ۴). کیمبر و مک گرگور (۱۳۸۵) گزارش کرد با استفاده از عوامل به‌زراعی مناسب همچون تراکم مطلوب و فاصله بوته بهینه به دلیل استفاده حداکثر از منابع محیطی نظیر نور، آب و مواد غذایی می‌توان به عملکرد بیشتری دست یافت [14]. در تراکم‌های کمتر، تعداد خورجین‌ها، تعداد شاخه‌ها و وزن دانه در گیاه بیشتر است، ولی چون عملکرد دانه در واحد سطح به طور نسبی کمتر می‌باشد، بنابراین، عملکرد دانه نسبت به تراکم‌های دیگر در پایینترین سطح قرار می‌گیرد [9]. لیچ و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف کاشت تفاوت معنی‌داری با هم داشت و تراکم‌های مطلوب از حیث این صفت برتری داشتند [15].

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بر اساس نتایج بدست آمده کمترین عملکرد مربوطه به رقم RGS با میانگین ۱۹۲۹/۶ گرم در متر مربع بود. در حالی که هیولا ۴۰۱ و زرفام مادری برترین ارقام بودند و تراکم ۱۱۰ بوته در متر مربع نیز دارای بیشترین عملکرد بود. و برای مناطق مورد مطالعه قابل توصیه باشد.

مراجع

[۱] شهیدی، ا.، فروزان، ک.، ۱۳۷۶، کلزا، شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه‌های روغنی.

[۲] بنی سعید، ع.، ۱۳۸۰، بررسی تأثیر سطح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر روند رشد و خصوصیات کمی و کیفی رقم pf7045/91 کلزا در شرایط آب و هوایی خوزستان ملاتانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد دزفول.

[۳] صالحیان، ج.، ۱۳۸۰، بررسی تأثیر تراکم‌های مختلف بر عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط آب و هوایی شهرستان اندیمشک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.