Archive of SID

نشریه علمی پژوهشی دانش کشاورزی و تولید پایدار
جلد ۳۰ شماره ۳ / سال ۱۳۹۹/ صفحات ۸۶-۷۷

تاریخ کاشت و مقدار بذر بهینه کلزای بهاره در اراضی شور و کم بازده حاشیه دریاچه اورمیه

بهمن پاسبان اسلام[1]

تاریخ دریافت: ۹۸/۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱/۳۰
۱-دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران
*مسئول مکاتبه: Email: b_pasbaneslam@yahoo.com

چکیده

اهداف: آزمایش به‌منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت، مقدار بذر هکتاری و ارزیابی عملکرد دانه و روغن کلزای بهاره در اراضی شور و کم بازده حاشیه دریاچه اورمیه اجرا گردید.

مواد و روش‌ها: طرح آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی طی دو سال ۱۳۹۷ و ۹۸ به اجرا درآمد. عوامل آزمایش شامل: تاریخ کاشت فاکتور اصلی با ۳ سطح: ۱۰، ۲۰ و ۳۰ فروردین ماه و مقدار بذر فاکتور فرعی با سطوح ٤، ٦، ٨ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار بودند. ژنوتیپ به‌کار رفته RGS003 بود.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند با تاخیر در کاشت از ۱۰ تا ۳۰ فروردین ماه، درصد پوشش سبز مزرعه، شاخص کلروفیل برگ، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و روغن و درصد روغن به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. با تاخیر در تاریخ کاشت از عملکرد دانه و روغن گیاهان کلزا در همه مقدار بذرهای مورد آزمایش به‌طور معنی‌داری کاسته شد. بیشترین عملکرد دانه و روغن از کشت ۱۰ فروردین ماه و مقدار بذر ٦ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین درصد پوشش سبز مزرعه و شاخص کلروفیل برگ در اواسط مرحله گل‌دهی با عملکرد دانه و روغن نشان دهنده اهمیت بالای مقدار مناسب بذر در واحد سطح و محتوای کلروفیل برگ در پشتیبانی عملکرد بود.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی برای کشت کلزای بهاره در اراضی شور و کم بازده حاشیه دریاچه اورمیه و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه، تاریخ کاشت ۱۰ فروردین ماه و مقدار بذر ٦ کیلوگرم در هکتار قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: تراکم بذر، زمان کاشت، درصد پوشش سبز مزرعه، درصد روغن دانه، عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

Optimum Planting Date and Seed Amount of Spring Rapeseed in Saline and Marginal Lands around Urmia lake

Bahman Pasban Eslam[1]

Received: November 20, 2019 Accepted: April 18, 2020
1-Assoc. Prof., of Crop and Horticultural Science Research Dept., East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran.
*Corresponding Author Email: b_pasbaneslam@yahoo.com

Abstract

Background and objective: The present research was done in order to determine the optimum planting date, seed amount and to evaluate the grain and oil yields of spring rapeseed in saline and marginal areas around Urmia lake.

Materials and Methods: The RGS003 genotype was used for cultivation. The experiment was conducted as split plot based on a RCBD design in three replications with two factors including sowing date (30 March and 9 and 19 April) and seed amount (4, 6, 8 and 10 Kg seeds per hectare). The study was carried out in East Azarbaijan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center (Khosrow Shah Station) during 2018 and 2019 cropping seasons.

Results: The results indicated that the green field cover percent, Leaf chlorophyll index, plant height, pods per plant, 1000 seeds weight, grain oil percent and grain and oil yields were decreased significantly by delaying planting date from March 30 to April 19. Also this delay led to a significant decrease in grain and oil yields at all seed amounts. The highest amounts of grain and oil yields achieved from March 30 planting time and 6 Kg seeds per hectare. Correlations among the green field cover percent, Leaf chlorophyll in mid flowering stage with grain and oil yields were significantly positive. These indices had an important role in yield determining.

Conclusion: It is concluded that 30 March planting date and 6 $Kg.ha^{-1}$ seeds amount can be suggested for spring rapeseed cultivation in saline and marginal areas around Urmia Lake and lands with similar climate.

Keywords: Grain Yield, Green Field Cover Percent, Planting Date, Seed Density, Seed Oil Percent

مقدمه

گیاه کلزا جزو معدود دانه‌های روغنی است که با داشتن تیپ‌های بهاره و پاییزه در برابر شرایط محیطی متفاوت مانند اقلیم‌های معتدل، نیمه سرد و سرد از توانایی سازگاری گسترده‌ای برخوردار است (کیمبر و مک گیریگور ۱۹۹۵). گروال (۲۰۱۰) نشان داد که کلزا

www.SID.ir

Archive of SID

گزینه مناسبی برای کشاورزی پایدار در اراضی شور و قلیایی می‌باشد. نشان داده شده است که تحمل ارقام کلزا به تنش شوری عمدتا به علت ممانعت از ورود نمک به داخل گیاه بوده است که باعث حفظ گیاه از اثرات منفی اسمزی و تنش ثانویه خشکی و مسمومیت یونی می‌گردد (اطلسی پاک ۲۰۱٦). نتایج بررسی‌ها نشان داده است که با قرارگیری گیاهان کلزا در معرض تنش شوری، ارقام متحمل با تجمع اسمولیت‌هایی مانند پرولین و قندهای محلول در سیتوپلاسم سلول‌های ریشه، به توان جذب آب گیاه از خاک شور می‌افزایند (لیانگ و همکاران ۲۰۱۸).

بررسی عکس العمل ارقام کلزا به کشت‌های بهاره و پاییزه در مناطق سرد و معتدل سرد نشان داد که رقم RGS003 در این اقلیم‌ها برای کشت بهاره مناسب است (شیرانی‌راد و همکاران ۲۰۱۰). نتایج ارزیابی عملکرد دانه ارقام بهاره کلزا شامل هایولا ٤۰۱، ظفر، RGS003 و ساری گل طی تاریخ‌های کاشت مختلف در مشهد، کرج، اصفهان و کرمانشاه نشان داد که با تاخیر در زمان کاشت، عملکرد دانه همه ارقام به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شیرانی‌راد و رودی ۲۰۱۳). ارزیابی لاین-های امید بخش بهاره کلزا در کشت‌های به‌موقع و تاخیری در مازندران روشن ساخت که تاخیر در زمان کاشت باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه گردید ولی ژنوتیپRGS003 در همه زمان‌های کاشت دیرهنگام افت عملکرد کمتری نشان داد و با کسب میانگین کل عملکرد دانه ۲۵۷۰ کیلوگرم در هکتار، همواره بالاترین عملکرد دانه را داشت (علیزاده و امیری اوغان ۲۰۱۳). زمان کاشت بهینه با فراهم کردن میزان رشد مناسب برای بوته‌های کلزا از طریق کاهش آسیب پذیری آنها در برابر عوامل نامساعد محیطی، افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن در واحد سطح را در پی دارد (آلد و همکاران ۱۹۸۵). درصورت تاخیر در زمان کاشت ارقام پاییزه کلزا، با عقب افتادن مراحل رشدی گیاهان، عملکرد دانه کاهش می‌یابد (گوناسکرا ۲۰۰٦). نشان داده شده است که با تأخیر در زمان کاشت کلزا، تعداد خورجین‌های بارور در متر مربع کاهش یافته ولی تعداد دانه در خورجین افزایش یافت. به‌طور کلی تأخیر در زمان کاشت، عملکرد دانه را کاهش داد ولی تأثیری روی درصد روغن دانه نداشت (جنکینز و لیچ ۱۹۸٦). لاتمن و دیکسون (۱۹۸۷) مشاهده کردند که کلزاهای مربوط به کشت‌های دیرهنگام از تعداد خورجین‌های کمتری در بوته برخوردار بودند ولی تعداد دانه در خورجین آنها بیشتر بود و این امر تا حدودی افت عملکرد ناشی از کشت دیرهنگام را جبران می‌کرد. چی و تورلینگ (۱۹۸۹) گزارش کردند که در صورت کاهش تعداد خورجین در بوته، وزن دانه‌ها افزایش یافته و تا حدودی افت عملکرد را جبران می‌کند. نتایج حاصل از بررسی اثرات زمان کاشت روی عملکرد دانه کلزا طی سه سال زراعی در مناطق مختلف کانادا نشان داد که با کوتاه‌تر شدن دوره کاشت تا گل‌دهی و دوره گل‌دهی در کشت‌های دیرهنگام، عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (چنگسی و همکاران ۲۰۰۵). مطالعه ۳٦ ترکیب حاصل از دورگ گیری بین ژنوتیپ‌های کلزا نشان داد از بین اجزای عملکرد دانه، وراثت پذیری تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه بالاتر بوده و می‌توانند به‌عنوان معیارهای گزینش به‌کار روند (صباغ نیا و همکاران۲۰۱۰). نتایج ارزیابی ژنوتیپ‌های کلزا طی زمان‌های کاشت مختلف در قزوین نشان داد که تاخیر در زمان کاشت با کاهش تعداد خورجین در بوته و وزن هزاردانه، باعث افت عملکرد دانه گردید (شرقی و همکاران ۲۰۱۱).

توان یک گیاه در جبران تراکم بوته پایین‌تر از حد مطلوب به در دسترس بودن منابع لازم مانند آب، مواد غذایی و نور بستگی دارد (سلطان ۲۰۰۰). نتایج تحقیقات آنگادی و همکاران (۲۰۰۳) در اراضی کم‌بازده و نیمه-خشک کانادا روی مقدار بذر ارقام کلزا نشان داد که با کاهش تراکم کاشت بر تعداد شاخه‌های فرعی و خورجین‌های شکل گرفته روی انشعابات اولیه و ثانویه بوته اضافه می‌گردد ولی تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه تغییر معنی‌داری نخواهد داشت. هانسون و همکاران (۲۰۰۸) با ارزیابی عملکرد کلزای بهاره در

www.SID.ir

Archive of SID

مقادیر مختلف بذر و عمق‌های مختلف کاشت گزارش کردند که عملکرد دانه در مقدار بذر کشت شده کمتر از حد مطلوب (٥٤ بوته سبز شده در متر مربع) به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از مقدار بهینه بود. در این آزمایش حداکثر عملکرد دانه در تراکم ١٦٢ و ١٠٨ بوته در متر مربع به‌ترتیب برای ارقام آزاد گرده افشان و هیبرید کلزای بهاره به‌دست آمد. نتایج ارزیابی اندازه و میزان بذر در واحد سطح روی سبز شدن، نمو و عملکرد دانه کلزا در کانادا نشان داد که در مقادیر بالاتر بذر کشت شده در واحد سطح (١٥٠ دانه در مقایسه با ٧٥ دانه در متر مربع) مزرعه از سطح سبز و درنهایت عملکرد دانه بالاتری برخوردار بود (هارکر و همکاران ٢٠١٥). نتایج مطالعه تراکم کاشت روی ارقام بهاره و پاییزه کلزا در انگلستان نشان داد که حداکثر تولید ماده خشک و عملکرد دانه ارقام بهاره از کشت ٧٠ بذر در متر مربع به‌دست آمد و تراکم‌های بالاتر و پایین‌تر در دامنه ١٠ تا ١٥٠ بذر در متر مربع، عملکردهای کمتری داشتند (راگاس و بری ٢٠١٦).

اهداف آزمایش شامل تعیین تاریخ کاشت بهینه، مقدار بذر هکتاری مناسب، ارزیابی اجزای عملکرد و عملکرد دانه و روغن کلزای بهاره در اراضی شور و کم‌بازده دشت تبریز به‌عنوان منطقه اصلی کشت کلزا در استان آذربایجان شرقی بودند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه خسروشاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی طی دو سال زراعی ١٣٩٧ و ١٣٩٨ به‌صورت بهاره به اجرا درآمد. ایستگاه خسرو شاه (٤٦ درجه و ٢ دقیقه شرقی، ٣٧ درجه و ٥٨ دقیقه شمالی) در سیستم اقلیم‌بندی کوپن سرد و نیمه خشک بوده و با زمستان‌های یخبندان می‌باشد. میانگین دراز مدت بارندگی سالانه ٢٧٠ میلی‌متر است که بخش عمده آن در بازه زمانی نیمه دوم پاییز تا نیمه اول بهار حادث می‌گردد. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ١٣٤٧ متر است. مشخصات آب و هوایی ایستگاه در دوره آزمایش در جدول یک آمده است. خاک محل آزمایش لوم رسی با ١/٥ درصد ماده آلی و هدایت الکتریکی ٦/٧ دسی زیمنس بر متر می‌باشد.

آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال پیاده شد. فاکتورهای آزمایش شامل: زمان کاشت به‌عنوان فاکتور اصلی با ٣ سطح: ١٠ ، ٢٠ و ٣٠ فروردین ماه و فاکتور فرعی میزان بذر با سطوح ٤، ٦، ٨ و ١٠ کیلوگرم در هکتار بودند. رقم بهاره و آزاد گرده افشان به‌کار رفته RGS003 بود که برتری خود را از نظر سازگاری و محصول‌دهی در کشت بهاره اقلیم‌های مختلف و سرد کشور نشان داده است (شیرانی‌راد و همکاران ٢٠١٠). فاصله خطوط کاشت ٢٤ سانتی‌متر بوده و هر کرت شامل شش ردیف به‌طول پنج متر بود. کوددهی مزرعه برمبنای نتایج آزمون خاک ایستگاه محل آزمایش با استفاده از کود نیتروژن‌دار اوره به‌مقدار١٤٣کیلوگرم در هکتار در دو مرحله قبل کاشت و غنچه‌دهی، سولفات پتاسیم به‌مقدار ٢٤ کیلوگرم در هکتار به‌صورت K_2O و سوپر فسفات تریپل به‌مقدار ٢١ کیلوگرم در هکتار به‌صورت P_2O_5 قبل از کاشت صورت گرفت. در اواسط مرحله گل‌دهی با استفاده از سم پیریمیکارب(Pirimicarb) به نسبت یک در هزار برعلیه آفت شته مومی کلم مبارزه شد.

درصد پوشش سبز مزرعه در اواسط مرحله گل‌دهی تعیین شد. برای این منظور از شبکه مشبک به ابعاد یک متر در یک متر که به یک‌صد قسمت مساوی تقسیم شده بود استفاده گردید و با قرار دادن شبکه به‌صورت افقی در ارتفاع یک متری روی مزرعه و نگاه عمودی، خانه-هایی با پوشش بالای٥٠ درصد دارای پوشش سبز منظور شدند و مقدار کل حاصل به درصد بیان گردید. همزمان شاخص کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل متر (Minolta Moel: SPAD-502) ساخت کشور ژاپن اندازه گیری گردید. برای تعیین ارتفاع بوته، شاخص کلروفیل برگ و اجزای عملکرد دانه ده بوته تصادفی در هر کرت آزمایشی اندازه‌گیری شدند. برای تعیین وزن هزار دانه در هر واحد آزمایشی ٨ نمونه تصادفی ١٠٠ دانه‌ای پس از رسیدگی و برداشت محصول

www.SID.ir

Archive of SID

به کار رفت و با تعیین میانگین نمونه‌ها در نهایت وزن هزار دانه مشخص گردید. پس از رسیدگی محصول، عملکرد دانه در هر واحد آزمایشی با حذف حاشیه‌ها و برداشت تمامی بوته‌های کرت به‌دست آمده و در واحد هکتار محاسبه گردید. برداشت مزرعه در سال اول و دوم به‌ترتیب در ۱۵ و ۱۸ تیر ماه انجام گرفت. درصد روغن دانه‌ها با استفاده از روش استخراج پیوسته سوکسله اندازه‌گیری گردید. در نهایت داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱- میانگین حداقل، حداکثر و کل دمای هوا و مجموع بارندگی ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشاه طی دوره آزمایش در سال‌های ۹۷ و ۹۸

سال	ماه‌های سال	میانگین دمای حداقل (درجه سانتی‌گراد)	میانگین دمای حداکثر (درجه سانتی‌گراد)	میانگین کل دما (درجه سانتی‌گراد)	مجموع بارندگی (میلی‌متر)
۱۳۹۷	فروردین	۵/۸	۱۹/۲	۱۲/۵	۴۸/۹
	اردیبهشت	۸/۴	۲۰/۴	۱۴/۴	۷۸/۳
	خرداد	۱۳/۶	۲۸/۵	۲۱/۰	۲۷/۲
	تیر	۲۱/۲	۳۷/۴	۲۹/۳	–
۱۳۹۸	فروردین	۵/۱	۱۴/۷	۹/۹	۹۶/۳
	اردیبهشت	۸/۴	۲۰/۹	۱۴/۶	۳۹/۵
	خرداد	۱۶/۳	۳۰/۸	۲۳/۶	۴/۶
	تیر	۱۹/۹	۳۴/۵	۲۷/۲	–

– داده‌ها از ایستگاه سینوپتیک مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجانشرقی (خسروشاه) به‌دست آمده است.

نتایج وبحث

نتایج آزمایش نشان دادند که اثر تاریخ کاشت روی درصد پوشش سبز مزرعه، شاخص کلروفیل برگ، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن معنی‌دار بود. فاکتور مقدار بذر نیز اثر معنی‌داری روی ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، عملکرد دانه و روغن نشان داد. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت با میزان بذر کشت شده در واحد سطح روی ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، عملکرد دانه و روغن معنی‌دار گردید (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه روی کلزای بهاره طی دو سال ۹۷ و ۹۸

		میانگین مربعات			
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد پوشش سبز	شاخص کلروفیل برگ	ارتفاع بوته	تعداد خورجین در بوته
سال	۱	۲/۰۰۰	۰/۵۰۰	۹/۱۲۵	۵۰/۰۰۰
تکرار/ سال	۴	۳۸/۲۹۲	۶/۰۲۸	۲۵/۷۷۸	۲۴/۷۳۹
تاریخ کاشت	۲	۲۷۹۸/۱۶۷**	۳۶۸/۵۱۴**	۱۰۹۰/۰۵۶**	۳۹۲۶/۰۱۴**
سال × تاریخ کاشت	۲	۶۸/۱۶۷	۰/۱۲۵	۱۰۱/۱۶۷	۵۷/۱۲۵
خطای صلی	۸	۱۵/۲۰۸	۱/۹۰۳	۲۲/۳۱۹	۳۴/۹۲۴
مقدار بذر	۳	۸/۹۰۷	۲/۵۵۶	۸۷/۵۶۹**	۳۹۲/۲۵۹**
سال × میزان بذر	۳	۶۶/۳۳۳	۲/۲۴۱	۹/۷۹۲	۱۲/۴۰۷
تاریخ کاشت × مقدار بذر	۶	۵۴/۲۴۱	۱/۲۹۲	۸۵/۰۵۶**	۱۷۴/۲۷۳**
سال× تاریخ کاشت × مقدار بذر	۶	۱۲/۳۸۹	۲/۴۲۱	۸/۹۴۴	۹/۹۷۷
خطای فرعی	۳۶	۲۲/۵۱۴	۴/۴۸۱	۹/۵۴۶	۱۷/۶۳۹
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۶۴	۸/۵۱	۴/۶۶	۷/۴۲

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۲

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد دانه درخورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن
سال	۱	۲۳۲/۹۲۰**	۰/۰۱۸	۱۸۹۸۳۰/۶۸۱*	۰/۳۴۷	۲۳۹۶۹/۹۱۴
تکرار/ سال	۴	۵/۵۱۳	۰/۰۱۸	۶۶۴۵۲/۸۰۶	۴/۲۷۸	۹۱۵۴/۵۱۸
تاریخ کاشت	۲	۳/۹۴۶	۲/۱۶۷**	۱۳۶۹۷۹۲/۹۳۱**	۱۹۴/۶۶۷**	۵۶۰۹۴۰/۷۴۳**
سال × تاریخ کاشت	۲	۱۳/۴۰۴	۰/۰۱۴	۴۴۹۴۲/۶۸۱	۳/۵۵۶	۱۲۹۳۰/۸۳۸
خطای صلی	۸	۴/۳۸۲	۰/۰۲۹	۱۹۷۷۲/۵۳۵	۵/۵۹۰	۶۵۷۷/۹۴۷
مقدار بذر	۳	۲/۶۹۲	۰/۰۰۳	۱۸۹۴۹۴/۷۹۲**	۰/۴۲۱	۴۵۴۹۵/۵۶۳**
سال × مقدار بذر	۳	۱۰/۶۲۷	۰/۰۰۹	۱۳۱۹۳/۴۹۵	۲/۴۹۵	۸۰۰/۴۶۴
تاریخ کاشت × مقدار بذر	۶	۸/۵۶۶	۰/۰۰۸	۴۰۴۱۱/۴۳۱**	۳/۵۱۹	۷۸۰۱/۲۰۴**
سال× تاریخ کاشت × مقدار بذر	۶	۷/۰۸۷	۰/۰۱۰	۳۱۱۲/۲۱۸	۴/۹۲۶	۱۳۳۹/۶۷۱
خطای فرعی	۳۶	۶/۰۷۷	۰/۰۰۸	۴۹۰۰/۸۴۷	۲/۱۹۰	۱۰۸۵/۱۶۰
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۴۴	۳/۶۹	۶/۷۶	۳/۷۹	۷/۳۸

*و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

کلزاهای کشت شده در تاریخ ۱۰ فروردین ماه به‌طور معنی‌داری از درصد پوشش سبز مزرعه، شاخص کلروفیل برگ، وزن هزار دانه و درصد روغن بیشتری برخوردار بودند (جدول ۳). در کشت‌های دیرهنگام، بوته‌ها در زمان شروع رشد بهاره ضعیف بوده و با عقب افتادن مراحل رشدی، اجزای عملکرد دانه کاهش یافته و بازتاب آن روی عملکرد دانه دیده می‌شود (گوناسکرا ۲۰۰۶).

در آزمایش حاضر گیاهان کشت شده در تاریخ ۳۰ فروردین ماه با همه مقادیر بذر به‌کار رفته به‌طور معنی-داری ارتفاع بوته کمتری نسبت به کلزاهای کشت شده در دو تاریخ کاشت دیگر داشتند (جدول ٤). با تاخیر در تاریخ کاشت از ۱۰ فروردین ماه، در همه مقدار بذرهای کشت شده، تعداد خورجین در بوته، عملکرد دانه و روغن کاهش معنی‌داری نشان دادند. نتایج ارزیابی عملکرد دانه ارقام بهاره کلزا شامل هایولا ٤۰۱، ظفر، RGS003 و ساری گل طی تاریخ‌های کاشت مختلف در مشهد، کرج، اصفهان و کرمانشاه نشان داد که با تاخیر در زمان کاشت، عملکرد دانه همه ارقام به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شیرانی‌راد و رودی ۲۰۱۳). نتایج ارزیابی ژنوتیپ-های کلزا در ۲٦ ایالت امریکا طی سه سال زراعی نشان داد که شرایط محیطی اصلی‌ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه و روغن بوده و خصوصیات ژنتیکی در رتبه بعدی قرار دارد (آصفه و همکاران ۲۰۱٤). بیشترین تعداد خورجین در بوته در کاشت ۱۰ فروردین ماه به مقدار بذر ٤ کیلوگرم در هکتار، کشت ۲۰ فروردین ماه به مقدار بذر ٤ و ٦ کیلوگرم در هکتار و در کشت ۳۰ فروردین ماه به مقدار بذر ٦ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت(جدول ٤). نتایج ارزیابی ژنوتیپ‌های کلزا طی تاریخ‌های کاشت مختلف در قزوین نشان داد که تاخیر در تاریخ کاشت با کاهش تعداد خورجین در بوته و وزن هزاردانه، باعث افت عملکرد دانه گردید (شرقی و همکاران ۲۰۱۱). نتایج مطالعه ارتباط بین اجزای عملکرد و عملکرد دانه ژنوتیپ-های کلزا در جنوب غرب استرالیا نشان داد که ژنوتیپ-های با تعداد خورجین و دانه بیشتر در هر متر مربع، عملکرد دانه بیشتری نیز داشتند (ژانگ و همکاران ۲۰۱۱). با تاخیر در تاریخ کاشت از ۱۰ فروردین ماه به‌طور معنی-داری از عملکرد دانه و روغن کلزاهای کشت شده در همه مقدار بذرهای مورد مطالعه کاسته شد. بیشترین عملکرد دانه و روغن از تاریخ کشت ۱۰ فروردین ماه و مقدار بذر ٦ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ٤). نتایج ارزیابی وزن هزار دانه و مقدار بذر در واحد سطح روی سبز

www.SID.ir

Archive of SID

شدن، نمو و عملکرد دانه کلزا در کانادا نشان داد که در مقادیر بالاتر بذر کشت شده در واحد سطح (۱۵۰ دانه در مقایسه با ۷۵ دانه در متر مربع) مزرعه از سطح سبز و درنهایت عملکرد دانه بالاتری برخوردار بود (هارکر و همکاران ۲۰۱۵). نتایج مطالعه تراکم کاشت روی ارقام بهاره و پاییزه کلزا در انگلستان نشان داد که حداکثر تولید ماده خشک و عملکرد دانه ارقام بهاره از کشت ۷۰ بذر در متر مربع به‌دست آمد (راگاس و بری ۲۰۱۶). بررسی عکس العمل ارقام کلزا به کشت‌های بهاره و پاییزه در مناطق سرد و معتدل سرد نشان داد که رقم RGS003در کشت بهاره بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد (شیرانی‌راد و همکاران ۲۰۱۰). در نهایت از تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش حاضر چنین استنباط گردید که برای کشت کلزای بهاره در اراضی شور و کم‌بازده دشت تبریز و مناطقی با شرایط اقلیمی مشابه (سرد و نیمه‌خشک)، تاریخ کاشت ۱۰ فروردین ماه و میزان بذر ٦ کیلوگرم در هکتار قابل توصیه است.

جدول ۳- میانگین صفات مورد مطالعه کلزای بهاره در تاریخ‌های کاشت مختلف طی دو سال ۹۷ و ۹۸

تاریخ کاشت	درصد پوشش سبز	شاخص کلروفیل برگ (SPAD)	وزن هزار دانه(g)	درصد روغن
۱۰ فروردین ماه	۵۵/۲ a	۲۸/۹ a	۲/۷ a	٤۱/۷ a
۲۰ فروردین ماه	٤۵/۰ b	۲٤/۸ b	۲/۲ b	۳۹/٤ b
۳۰ فروردین ماه	۳۳/٦ c	۲۱/۰ c	۲/۲ c	۳٦/۲۰ c

حروف مشابه در هر ستون نشان‌گر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۴- میانگین صفات مورد مطالعه روی کلزای بهاره در تاریخ کاشت‌ها و مقدار بذر مختلف طی دو سال ۹۷ و ۹۸

تاریخ کاشت	مقدار بذر ($kg.ha^{-1}$)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد خورجین در بوته	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد روغن ($kg.ha^{-1}$)
۱۰ فروردین ماه	٤	۷۳/۵ a	۷٦/۰ a	۱۲٦٦ b	٦۱۳ b
	٦	۷۲/۷ a	٦۸/۷ b	۱۵۳٤ a	۷۱۹ a
	۸	٦٦/۰ bc	٦۸/۷۵ b	۱۳۱٤ b	٦۱٦ b
	۱۰	۷٤/۷ a	٦۹/۷ ab	۱۰۹۱ c	۵۰۵ c
۲۰ فروردین ماه	٤	۷۰/۳ ab	٦۱/۳ c	۱۰۲۲ cd	٤۱۵ d
	٦	۷۰/۲ ab	٦۰/۳ c	۱۰٦۰ c	٤۷۲ c
	۸	٦۲/۵ cd	٤۱/۲ f	۸۷۳ ef	٤۰۹ de
	۱۰	۷۰/ ۲ ab	۵۰/۷ de	۹۲۲ de	۳۵۸ ef
۳۰ فروردین ماه	٤	۵۹/۲ d	٤٤/۳ ef	۸٦۰ ef	۳۰۸ fg
	٦	٦۱/۲ cd	۵۲/۵ d	۸۵۰ ef	۳۰٦ fg
	۸	٦۱/۰ cd	٤٤/۲ ef	۷۹۱ f	۳۰۱ g
	۱۰	۵۳/۵ e	٤۲/۰ f	۷۷۹ f	۳۰۱ g

حروف مشابه در هر ستون نشان‌گر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در جدول ۵ آمده است. همبستگی‌های مثبت و معنی‌داری بین درصد پوشش سبز مزرعه، شاخص کلروفیل برگ، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن با همدیگر به‌دست آمد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین درصد پوشش سبز مزرعه و شاخص کلروفیل برگ در اواسط مرحله گل‌دهی با همدیگر و با اجزای عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

دانـه (بـه‌جز تعـداد دانـه در خورجین) و عملکرد دانـه و روغن نشـان دهنده اهمیت بالای مقدار بذر کشـت شـده در واحد سـطح برای دسـتیابی به پوشـش کامل سـطح مزرعه توسـط بوته‌ها و نیز وجود سـبزینه و کلروفیل بیشـینه در مرحله تشـکیل خورجین‌ها در کلزای بهاره است. همچنین نتایج آزمایش نشان دادند برای دستیابی بـه عملکرد دانـه و روغن حـداکثر، نقش دو بخش تعـداد خورجین در بوتـه و وزن هزار دانـه در کلزای بهـاره تعیین کننده است.

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه روی کلزای بهاره طی دو سال ۹۷ و ۹۸

صفات	درصد پوشش سبز (۱)	شاخص کلروفیل برگ (۲)	ارتفاع بوته (۳)	تعداد خورجین در بوته (٤)	تعداد دانه در خورجین (٥)	وزن هزار دانه (٦)	عملکرد دانه (۷)	درصد روغن (۸)	عملکرد روغن (۹)
(۲)	۰/۹۸**								
(۳)	۰/۸۹**	۰/۸٦**							
(٤)	۰/۸٥**	۰/۹۰**	۰/۸۳**						
(٥)	۰/۳٤	۰/۳٥	۰/۳۸	۰/٤٥					
(٦)	۰/۸۳**	۰/۸۸**	۰/٦۲*	۰/۸٥**	۰/۲٤				
(۷)	۰/۷۹**	۰/۸۷**	۰/٦۹*	۰/۸٦**	۰/۳۰	۰/۸۸**			
(۸)	۰/۹۳**	۰/۹٦**	۰/۸۱**	۰/۸٤**	۰/٤۱	۰/۸۰**	۰/۷٦**		
(۹)	۰/۸٤**	۰/۹۲**	۰/۷۱**	۰/۸٦**	۰/۳۲	۰/۹۰**	۰/۹۸**	۰/۸۷**	

به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ٥ و ۱درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج آزمایش نشـان دادند با تاخیر در کاشت از ۱۰ تا ۳۰ فروردین ماه، درصد پوشش سبز مزرعه، شاخص کلروفیل برگ، ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و روغن و درصـد روغن به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. با تاخیر در تاریخ کاشت از ۱۰ فروردین مـاه به‌طور معنی‌داری از عملکرد دانه و روغن کلزاهای کشـت شده در همه مقدار بذرهای مورد مطالعه کاسـته شـد. بیشـترین عملکرد دانه و روغن به‌ترتیب با ۱٥۳٤ و ۷۱۹ کیلوگرم در هکتـار از تـاریخ کشـت۱۰ فروردین ماه و مقدار بذر ٦ کیلوگرم در هکتار به‌دسـت آمـد. وجود همبسـتگی مثبت و معنی‌دار بین درصـد پوشش سبز مزرعه و شاخص کلروفیل برگ در اواسط مرحلـه گـل‌دهی بـا همـدیگر و بـا عملکرد دانه و روغن نشـان دهنده اهمیت بالای مقدار مناسـب بذر در واحد سـطح برای پوشـش کامل سطح مزرعه توسط بوته‌ها و محتوای کلروفیـل برگ در این مرحلـه برای پشـتیبـانی عملکرد محصـول کلزای بهـاره اسـت. دو بخش تعداد خورجین در بوتـه و وزن هزار دانه همبسـتگی مثبت و معنی‌داری بـا عملکرد دانه و روغن داشـتند که نشـان دهنـده اثر معنی‌دار آنهـا روی محصـول‌دهی اسـت. درنهایت چنین اسـتنباط می‌گردد که برای کشـت کلزای بهاره در اراضـی شور و کم‌بازده دشت تبریز و مناطقی با شـرایط اقلیمی مشـابه(سـرد و نیمه‌خشـک)، تاریخ کاشت ۱۰ فروردین ماه و میزان بذر ٦ کیلوگرم در هکتار قابل توصیه می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

Alizadeh B and Amiri-Ogan H. 2013. The results of oilseed research during 2012-13 cropping season. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. Iran, No. 1. Pp. 13-14. (In Persian).

Angadi SV, Cutforth HW, Mc Conkey, BG and Gan Y. 2003. Yield adjustment by canola growth at different plant population under semiarid conditions. Crop Science, 43(4): 1358-1366.

Assefa Y, Roozeboom K and Stamm M. 2014. Winter canola yield and survival as a function of environment, genetics, and management. Crop Science, 54: 2303-2313.

Arvin P, Azizi M and Soltani A. 2010. Comparison of yield and physiological indices of spring cultivars of oilseed rape species. Seed and Plant Journal, 25: 401-417. (In Persian).

Atlasi Pak V. 2016. Effect of salt stress on growth and ion distribution in tolerant and sensitive cultivars of rapeseed (*Brassica napus* L.). Production and Processing of Agronomic and Horticulture Products, 20: 71-82. (In Persian).

Auld DL, Bettis BL and Dial MG. 1985. Planting date and cultivar effect on winter rape seed production. Agronomy Journal, 6: 197-200.

Chay P and Thurling N. 1989. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus* L.) and its effect on seed yield and yield components. Cambridge Agriculture Science Journal, 113: 139-147.

Chengci C, Jakson G, Neill K, Wichman D, Johnson G and Johnson D. 2005. Determining the feasibility of early seeding canola in the northern great plain. Agronomy Journal, 97: 1252-1262.

Faraji A. 2013. The role of analysis components to determine seed yield of canola (*Brassica napus* L.) in Gonbad area. Journal of Plant Production, 20: 217-233. (In Persian).

Grewal HS. 2010. Water uptake, water use efficiency, plant growth and ionic balance of wheat, barley, canola and chickpea plants on a sodic vertisol with variable subsoil NaCl salinity. Agricultural Water Management Journal, 97:148-156.

Gunasekera CP, Martin LD, Siddique KHM and Walton GH. 2006. Genotype by environment interactions of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) and canola (*B. napus* L.) in Mediterranean-type environments 1. Crop growth and seed yield. European Journal of Agronomy, 25: 1-12.

Hanson BK, Johnson BL, Henson RA and Riveland NR. 2008. Seeding rate, seeding depth and cultivar influence on spring canola performance in the northern great plain. Agronomy Journal, 100: 1339-1346.

Harker KN, O′Donovan JT, Smith EG, Johnson EN, Reng G, Willenborg CJ, Golden RH, Mohr R, Gill KS and Grenkow LA. 2015. Seed size and seedling rate effects on canola emergence, development, yield and seed weight. Canadian Journal of Plant Science, 95: 1-8.

Jenkins PD and Leitch MH. 1986. Effects of sowing date on the growth and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus* L.). Cambridge Agriculture Science Journal, 105: 405 – 420.

Kimber DS and McGregor DI. 1995. The species and their origin cultivation and world production. In: Kimber DS and McGregor DI (eds.). Brassica oilseeds. CAB International, Pp. 1-7.

Liang W, Ma X, Wan P and Liu L. 2018. Plant salt tolerance mechanism: a review. Biochemical and Biophysical Research Communications, 495: 286-291.

Lutman PJ and Dixon FL. 1987. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Cambridge Agriculture Science Journal, 108: 195-200.

Pasban-Eslam B. 2016. Stability of grain and oil yields and its components in oilseed rape (*Brassica napus* L.) under early and late season drought. Journal of Sustainable Agriculture and Production Science, 25(4): 177-187. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Roques SE and Berry PM. 2016. The yield response of oilseed rape to plant population density. Agricultural Science Journal, 154: 305-320.

Sabaghnia N, Dehghani H, Alizadeh B and Moghaddam M. 2010. Heterosis and combining ability analysis for oil yield and its components in rapeseed. Australian Journal of Crop Science, 4: 390-397.

Sharghi Y, Shirani- Rad AH, Ayenehband A, Noormohammadi G and Zahedi H. 2011. Yield and yield components of six canola (*Brassica napus* L.) cultivars affected by planting date and water deficit stress. African Journal of Botany, 10: 9309-9313.

Shirani−Rad AH and Roudi D. 2013. The results of oilseed research during 2012-13 cropping season. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. Iran, No. 2. Pp. 14-16. (In Persian).

Shirani-Rad AH, Roudi D and Shariati F. 2010. The results of oilseed research during 2009-10 cropping season. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. Iran, No. 2. Pp. 44-52. (In Persian).

Sultan SE. 2000. Phenotypic plastisity for plant development, function and life history. Plant Science, 5: 537-542.

Zhang H, Flottmann S and Milory SP. 2011. Yield formation of canola (*Brassica napus* L.) and associated traits in the high rainfall zone. 17th Australian Research Assembly on Brassica. Wagge Wagge, NSW. 15-17 August. Conference Proceedings: 93-98.

www.SID.ir