نشریه زراعت
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۹۶، پاییز ۱۳۹۱

تاثیر شیوه‌های کاشت مکانیزه و مقادیر مختلف بذر بر سبز شدن، استقرار و عملکرد کلزا

• **زهرا یوسفی** (نویسنده مسئول)
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبعی و کشاورزی استان گیلان
• **محمدامین آسودار**
استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
• **علی حق نظری**
استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زنجان
• **فرید شکاری**
استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زنجان
• **کامران افصحی**
مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زنجان
تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۸
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۷۴۴۱۱۴۸
Email: Zahra.yousef@gmail.com

چکیده

جهت بررسی تاثیر شیوه های کاشت مکانیزه و مقادیر مختلف بذر بر سبز شدن، استقرار و عملکرد کلزا، آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان واقع در شهرستان زنجان انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. دو بذرکار مکانیکی و نیوماتیک استفاده شد. بذرها با سه مقدار ۵/۵، ۷ و ۸/۵ کیلوگرم در هکتار و با دو روش مسطح و روی پشته کاشته شدند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر ماشین کاشت بر درصد سبزشدن معنی دار بود (α=۰/۰۱) و بذرکار مکانیکی دارای درصد سبز شدن بالاتری نسبت به بذرکار نیوماتیک بود. بذرکار مکانیکی با مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار، درصد سبز بالاتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد(α=۰/۰۱). یکنواختی عمق کاشت بذرکار مکانیکی بطور معنی‌داری بیشتر از بذرکار نیوماتیکی بود (α=۰/۰۱). در مقایسه دو کارنده، بذرکار نیوماتیک، استقرار بعد از زمستان گذرانی بالاتری را نسبت به بذرکار مکانیکی تامین نمود (α=۰/۰۵). بذرکار مکانیکی با روش کاشت مسطح، کمترین استقرار بعد از زمستان‌گذرانی را داشت (α=۰/۰۱). بیشترین عملکرد دانه با استفاده از بذرکار نیوماتیک و روش کاشت مسطح و مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. اما این اختلاف عملکرد معنی‌دار نبود.

کلمات کلیدی: روش کاشت، بذرکار، کلزا، مقدار بذر، درصد سبز، عملکرد دانه

www.SID.ir

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:96 pp: 1-10

Effect of planting techniques and seed rates on rapeseed emergence, plant establishment and grain yield.

By: Z. Yousefi, Scientific Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Guilan Province, (Corresponding Author; Tel: +989127441148), M. Asoodar, Assistant Professor of Ramin Agricultural and Natural Resource University, Haghnazari, A. and Shekari, F. Assistant Professors of Zanjan University, Afsahi, K. Scientific Member of Zanjan University.

A field experiment was conducted during 2004 in research field of Zanjan university in Zanjan province. The main goal was determining the effect of planting techniques and seed rates on rapeseed emergence, plant establishment and grain yield. A factorial experiment in the form of randomized complete block design was applied with four replications. A pneumatic and a common mechanical planter were used. Seeds were sown on flat and raised-bed with three levels of 5.5, 7 and 8.5 kg seed per hectare. Results showed that the planting machine had significant effect on seedling emergence ($P\leq0.01$) and mechanical planter had higher seedling emergence than pneumatic planter. Mechanical planter with the amount of 8.5 kg/ha seed had higher seedling emergence ($P\leq0.01$) than others. Proper seed depth of mechanical planter was significantly greater ($P\leq0.01$) than pneumatic planter. Pneumatic planter had higher post-winter plant establishment in comparison with mechanical planter ($P\leq0.05$). Mechanical planter with flat planting method had minimum post-winter plant establishment ($P\leq0.01$). Grain per hectar was higher by using pneumatic planter with flat planting method when 8.5 kg/ha seed was applied at sowing. It was not significant.

Key words: Planting method, Planter, Rapeseed, Seed rate, Seedling emergence percent, Grain yield

مقدمه

با توجه به اینکه بیشتر زمین های قابل کشاورزی ایران به زیر کشت رفته اند و امکان توسعه اقتصادی سایر زمین های بایر در حال حاضر وجود ندارد (۱۰)، استفاده از روش های جدید کشت محصول و تکنولوژی برتر در تولید محصول بیش از پیش ضرورت پیدا می کند. در طول ۴۰ سال اخیر تولید دانه های روغنی در کشور ۵/۵ برابر شده ولی واردات این محصول به دلیل افزایش مصرف سرانه، ۱۰۰ برابر شده است و در حال حاضر ضریب خود کفایی تولید دانه های روغنی در کشور، ۱۴/۳ درصد است (۵). بنابراین اهمیت کشت دانه های روغنی و نقش آنها در تعدیل سیستم اقتصادی کشور غیر قابل انکار می باشد.

کلزا یکی از مهمترین گیاهان روغنی است که در شرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور قابلیت کشت و گسترش دارد (۱۱). از بین مراحل مختلف کشت کلزا، عملیات کاشت آن به دلیل حساس بودن بذر به عدم یکنواختی توزیع بر روی ردیف و به عدم عمق کاشت مناسب بذر از اهمیت خاصی برخوردار است که می باید به طور مطلوب و با دقت کامل اجرا شود، تا در مراحل رشد از نظر ساختار فیزیکی گیاه، مشکلی ایجاد نشود (۱).

ماشین‌های کارنده کلزا در ایران در حال حاضر شامل خطی کارهای مکانیکی و نیوماتیکی می‌باشند. در طرح تحقیقاتی که به منظور ارزیابی ریزدانه کارهای متداول کشت مکانیزه کلزا در ایران انجام گرفت بذرکار مکانیکی ماشین برزگر همدان از لحاظ ضریب یکنواختی دقت در عمق کاشت، ضریب یکنواختی ریزش بذر بر روی ردیف، درصد استقرار بوته پس از زمستان گذرانی، عملکرد محصول، شاخص سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن در درجه بالاتری نسبت به خطی کار نیوماتیک قرار داشت (۱۵). بااین وجود این بذر کار در کاشت گندم از نظر درصد سبز بوته و استقرار پس از زمستان گذرانی در مقایسه با خطی کار ساخت شرکت جیران صنعت، عملکرد ضعیفی از خود نشان داده است (۶). تحقیقات افضلی نیا (۳) عملکرد بهتر ردیف کار مکانیکی را از نظر درصد سبز شدن بذر گوجه‌فرنگی و یکنواختی توزیع بذر نسبت به ردیف کار نیوماتیک نشان می‌دهد. واحدی(۱۳) در ارزیابی کارایی کارنده های رایج در کاشت مکانیزه کلزا در استان مازندران (بذر کار برزگر همدان، بذرکار نیوماتیک اگریفارم و بذرکار نادری)، بذرکار برزگر همدان بهترین نتایج را از نظر درصد جوانه زنی بذر، درصد بذر خسارت دیده، عملکرد،درصد استقرار گیاه پس از زمستان، یکنواختی عمق کاشت و یکنواختی روی ردیف داشت.

انتخاب روش کاشت مناسب بستگی به زمان کاشت، وجود رطوبت در زمان کاشت، مقدار بقایای گیاهی در روی زمین و وجود ماشین آلات کاشت دارد. برای دستیابی به عملکرد بیشتر گندم، کشت جوی و پشته ای و روش های حفاظتی، رواج یافته است (۲۶). تناوب برنج با گندم و روش کاشت جوی و پشته ای، راه حل جدیدی است که در مزارع هند و پاکستان برای مبارزه با شور شدن و تخریب ساختمان خاک اجرا می شود (۲۷) سیستم کاشت جوی و پشته ای، عملکرد گندم را ۱۰ درصد و راندمان آبیاری را ۳۰ درصد افزایش داد. توانایی گیاه را برای جذب بهتر و بیشتر نیتروژن بالا برد. باعث گسترش بیشتر سیستم ریشه گیاه و کاهش برخی بیماری ها شد (۲۲، ۲۷). در مقایسه روش های مختلف کاشت گندم توسط معتمد الشریعتی، روش جوی و پشته ای با فاصله پشته های ۶۰ سانتیمتر و سه خط کشت روی پشته، دارای عملکرد، شاخص برداشت و راندمان آبیاری بیشتری نسبت به کاشت مسطح بود. همچنین طبق گزارش Aguino (۱۶)، عملکرد گندم آبی در شمال مکزیکو با روش کاشت روی پشته، شش تن در هکتار بوده است. از طرف دیگر آزمایشات Day (۱۸) و Hossein (۲۵) نشان داد

Archive of SID

www.SID.ir

که روش‌های کاشت مسطح و روی پشته گندم از لحاظ تأثیر بر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند.

از آنجایی که بذر مورد نیاز برای کاشت کلزا با قیمت قابل توجهی در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد، انتخاب مقدار بذر مصرفی با توجه به نوع کارنده و روش کاشت، نقش موثری در کاهش هزینه‌های اولیه کاشت کلزا دارد. درگزارش راهنما (۹)، افزایش میزان بذر کلزا از سه به هفت کیلوگرم در هکتار سبب کاهش فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن، افزایش معنی‌دار درصد سبز شدن و کاهش معنی‌دار تعداد خورجین در بوته شد. حسینی ایمنی و همکاران (۷) میزان بذر ده کیلوگرم در هکتار را برای کاشت کلزا توصیه کرد. همچنین مطالعات یزدان دوست و همکاران (۱۴) با همین مقدار بذر، بیشترین عملکرد را برای کلزا نشان داد. باقری (۴) در آزمایش مزرعه‌ای با سه میزان بذر (۴، ۶ و ۸ کیلو گرم در هکتار) و سه فاصله ردیف کاشت (۱۲ و ۲۴ و ۳۶ سانتی‌متر)، حداکثر عملکرد دانه را در فاصله ردیف های ۱۲ سانتی‌متر و با کاشت ۶ کیلو گرم بذر به‌دست آورد. از طرف دیگر رامنه (۸) نیز بر طبق مطالعات خود همین مقدار بذر را برای کاشت کلزای رقم هایولا ۴۰۱ با فاصله ردیف های ۱۲ سانتیمتر پیشنهاد کرد. با توجه به اینکه در ایران برای کاشت کلزا از بذرکارهای محصولات دیگر بخصوص غلات استفاده می‌شود و روش های کاشت مختلف می‌باشد، این آزمایش با هدف یافتن تاثیر نوع بذرکار، شیوه کاشت و مقدار بذر مصرفی در هکتار بر درصد سبز شدن و عملکرد دانه کلزا صورت گرفت و شاخص های ارزیابی ماشین کاشت، از قبیل یکنواختی عمق کاشت و سرعت سبز شدن و درصد استقرار قبل و بعد از زمستان گذرانی کلزا مورد اندازه گیری و بررسی قرار گرفتند.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر شیوه های کاشت مکانیزه و مقادیر مختلف بذر بر سبز شدن، استقرار و عملکرد کلزا، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در ۵ کیلومتری غرب شهر زنجان با عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، انجام گرفت. ارتفاع مزرعه از سطح دریا ۱۶۱۰ متر و دارای اقلیم سرد بود.آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه عامل کارنده در دو سطح (a_1 = خطی کار مکانیکی برزگر همدان و a_2= خطی کار نیوماتیک رائو)، روش کاشت در دو سطح (b_1= کاشت مسطح و b_2= کاشت روی پشته) و میزان بذر در سه سطح (c_1=۵/۵، c_2=۷ و c_3=۸/۵ کیلوگرم در هکتار) در چهار تکرار اجرا گردید. با در نظر گرفتن متوسط وزن هزار دانه، ۳/۵ گرم برای رقم اکاپی (رقم کلزای کاشته شده در آزمایش)، تعداد بذر کاشته شده برای سه میزان بذر بترتیب، ۱۵۷۱۴۳۰، ۲۰۰۰۰۰۰ و ۲۴۲۸۵۷۰ دانه در هکتار بود. بنابراین تعداد بذر کاشته شده در واحد سطح (یک متر مربع)، برای سه میزان بذر بترتیب، ۱۵۷، ۲۰۰ و ۲۴۳ دانه بود.

دلیل انتخاب مقادیر بذر ۵/۵ و ۸/۵ کیلوگرم در هکتار، کاشت همین مقادیر بذر بطور رایج در منطقه به ترتیب بوسیله بذرکارهای نیوماتیک و مکانیکی می‌باشد. مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار نیز بعنوان یک مقدار میانگین در نظر گرفته‌شد. بافت خاک لوم شنی بود. میزان متوسط بارندگی سالانه منطقه، در یک دوره ۱۰ ساله، ۲۶۵/۸ میلی متر می‌باشد. متوسط دمای سالیانه، ۱۱/۲۹ درجه سانتی گراد است. پایین ترین درجه حرارت منطقه با ۶/۸- در بهمن ماه و بالاترین درجه حرارت با ۳۲/۵۸ در مرداد ماه است. برای اجرای طرح در هر بلوک، تعداد ۶ تیمار در کرت هایی به ابعاد ۲۰×۲/۵ به مساحت ۵۰ متر مربع (برای کاشت به وسیله کارنده مکانیکی) و ۶ تیمار دیگر در کرت هایی به ابعاد ۲۰×۳ به مساحت ۶۰ متر مربع (برای کاشت به وسیله کارنده نیوماتیک) کاشته شدند. در هر دو نوع بذرکار با انجام تمهیدات لازم و تنظیم فاصله بین شیاربازکن‌ها، فاصله بین ردیف های کاشت ۳۰ سانتی‌متر تنظیم شد. با توجه به عرض کار ۲/۵ متر بذرکار مکانیکی، تعداد ردیف های کاشت با این دستگاه در هر کرت، ۸ ردیف بود. همچنین تعداد ردیف های کاشت با کارنده نیوماتیک با عرض کار ۳ متر، ۱۰ ردیف در هر کرت بود. در همه کرت های آزمایشی وسط پشته ها از هم دیگر ۶۰ سانتیمتر فاصله داشتند. بذرکار مکانیکی مجهز به شیار بازکن در جلو آن بود بنابراین برای کاشت مسطح شیار بازکن های بذرکار مکانیکی باز شدند. برای کاشت روی پشته بوسیله بذرکار نیوماتیک نیز از شیارکش جداگانه ای، بلافاصله پس از کاشت، استفاده شد.

عملیات تهیه بستر بذر شامل شخم عمیق با گاوآهن برگرداندار، دو دیسک عمود بر هم و استفاده از ماله بود. بر اساس آزمون خاک صورت گرفته، کود اوره به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات پتاسیم و سوپرفسفات تریپل هرکدام بمیزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات روی، سولفات منگنز و سولفات مس بترتیب بمیزان ۵۰، ۴۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. تمامی کود سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل، یک سوم کود اوره و کود های میکرو قبل از کاشت و مابقی کود اوره در مراحل ساقه دهی و گل دهی به صورت سرک بکار برده شد. عمق کاشت برای کارنده‌ها ۳ سانتی‌متر تنظیم شد.

شاخص سرعت سبز شدن

شاخص سرعت سبز شدن (ERI) هر چه بیشتر باشد، طول دوره جوانه زدن کوتاهتر است. هر چه دوره جوانه زدن طولانی تر باشد، سرعت جوانه زدن کمتر است که می تواند ناشی از کمبود رطوبت در خاک، کشت عمیق تر یا فشردگی بیش از حد خاک روی خط کشت توسط چرخ فشاری باشد. بنابراین، ضریب سرعت جوانه زدن کمتر نشانه تاخیر در جوانه زدن و خروج کمتر جوانه ها است(۲). برای تعیین شاخص سرعت سبز شدن[1] در مورد تیمارهای آزمایش و در هر تکرار، کادری به مساحت ۲ متر مربع (شکل ۱)، بطور تصادفی از هر کرت انتخاب شد و بوسیله میخ‌های چوبی مشخص گردید و تعداد بوته‌های سبز شده در این کادرها از روز اول جوانه زنی تا سبز شدن کامل بوته‌ها شمرده شد. اولین روز شمارش ۳ روز بعد از کاشت و آخرین روز شمارش ۱۴ روز پس از کاشت بود که بعد از روز چهاردهم، تعداد بوته های سبز شده افزایش نیافت. سپس از رابطه زیر جهت تعیین سرعت سبز استفاده شد (۳).

$$ERI = \sum_{i=f}^{L} \frac{[\%di - \%(di-1)]}{D} \qquad (۱)$$

که در این فرمول:

d٪= درصد گیاهان سبز شده در روز Dام

(d-۱)٪= درصد گیاهان سبز شده در روز (D-۱) ام

D= تعداد روزهای پس از کاشت

F= تعداد روزهای پس از کاشت به هنگام سبز شدن اولین گیاه (اولین روز شمارش)

Archive of SID

شکل ۱- کادرهایی به مساحت ۲ متر مربع برای محاسبه سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن

L= تعداد روزهای پس از کاشت هنگامیکه سبز شدن کامل شده است (آخرین روز شمارش)

- یکنواختی عمق کاشت: این شاخص پس از سبز شدن کامل بوته‌ها، یعنی زمانی که تعداد بوته ها افزایش نیافت (۱۴ روز پس از کاشت) اندازه گیری شد و برای تعیین آن، پس از حذف ۵ متر اول و آخر هر کرت تعداد ۱۵ بوته بطور تصادفی از هر کرت، از زمین خارج گردید و عمق این بوته‌ها یعنی طول قسمت زیر خاک (فاصله محل تغییر رنگ بوته تا ریشه) بوسیله خط‌کش اندازه گرفته شد (۳) سپس با استفاده از فرمول Senapati (۳۱) یکنواختی عمق کاشت محاسبه شد. فرمول سناپاتی به صورت رابطه شماره (۲) بیان می‌شود.

$$s_e = (1-\frac{Y}{D}) \times 100 \quad (2)$$

که در این فرمول:

se= ضریب یکنواختی عمق کاشت بر حسب درصد

Y= میانگین قدرمطلق تفاضل داده‌ها از میانگین (میلیمتر)

D= میانگین عمق‌های بوته‌های اندازه‌گیری شده (میلیمتر)

درصد استقرار قبل از زمستان گذرانی

برای تعیین این شاخص، بعد از مرحله روزت و قبل از شروع سرمای زمستانه، تعداد بوته‌های موجود در داخل کادرهای ۲ متر مربعی که بطور تصادفی از هر کرت انتخاب شده بودند شمرده شدند و با استفاده از رابطه شماره ۳ درصد استقرار اولیه بوته محاسبه گردید.

(۳)

درصد استقرار قبل از زمستا ن گذرانی = $\frac{\text{تعداد بوته‌های باقی مانده قبل از شروع سرمای زمستان}}{\text{تعداد بوته‌های سبز شده داخل کادرها}} \times 1$

درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی

جهت تعیین این شاخص، بعد از زمستان و قبل از شروع ساقه‌روی کلزا، تعداد بوته های باقی مانده در داخل کادرهای دومترمربعی که بطور تصادفی از هر کرت انتخاب شده بودند شمرده شدند و با استفاده از رابطه ۴ درصد استقرار بوته بعد از زمستان گذرانی محاسبه شد.

(۴)

درصد استقرار بعد از زمستا ن گذرانی = $\frac{\text{تعداد بوته‌های باقی مانده بعد از سرمای زمستان}}{\text{تعداد بوته‌های داخل کادرها قبل از شروع سرمای زمستان}} \times 100$

محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تاثیر نوع کارنده، روش کاشت و مقدار بذر بر روی شاخص سرعت سبز شدن، درصد سبز شدن، یکنواختی عمق کاشت، درصد استقرار قبل و بعد از زمستان گذرانی، عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزاردانه، ارتفاع ساقه و قطر ساقه در جداول۳ و ۴ نشان داده شده است. جداول ۱ و ۲ نیز میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن صفات اندازه گیری شده را نشان می دهد. با افزایش مقدار بذر مورد استفاده، افزایش سرعت سبز شدن نیز مورد انتظار بود. ولی بدلیل وجود اثرات متقابل بین عاملهای مقدار بذر، روش کاشت و نوع کارنده و تاثیر معنی دار آنها بر سرعت سبز شدن، مقدار این شاخص در سه مقدار بذر مورد استفاده تفاوت معنی داری نداشت. میانگین سرعت سبز شدن دو کارنده معنی دار نبود. نتیجه بدست آمده در

Archive of SID

این زمینه با نتایج تحقیقات پیشین منطبق می باشد(۱۹، ۲۸ ، ۳۰).

عدم یکنواختی در عمق کاشت بذر، باعث متفاوت بودن گیاهان تولید شده و در نتیجه افزایش رقابت آنها در استفاده از نور و مواد غذایی می شود (۱۷). نتایج بسیاری از تحقیقات نشان داده است که عدم یکنواختی در کاشت بذر سبب کاهش عملکرد نهایی محصول می گردد (۲۰، ۲۱ ، ۲۴). میانگین شاخص یکنواختی عمق کاشت بذر کار مکانیکی با مقدار ۶۵/۲۹ درصد، بطور معنی داری بیشتر از بذرکار نیوماتیکی با میانگین شاخص یکنواختی عمق کاشت ۴۶/۸۳ درصد بود. نداشتن شیاربازکن و عملکرد بد چرخ کنترل عمق بدلیل آهنی و کوچک بودن و عدم انعطاف پذیری آن از دلایل پایین بودن شاخص یکنواختی عمق کاشت بذرکار نیوماتیک بود.

بذرکار مکانیکی بطور معنی داری شاخص درصد سبز شدن بالاتری نسبت به بذرکار نیوماتیک داشت. میانگین تعداد گیاهان سبز شده برای بذرکار مکانیکی و نیوماتیک در واحد سطح، به ترتیب، ۱۶۷/۵۲ و ۱۴۲/۹۴ گیاه بود. بالا بودن این شاخص در بذرکار مکانیکی به دلیل شاخص یکنواختی عمق کاشت بهتر آن بود. نوع شیاربازکن و ادوات کنترل عمق بذرکار مکانیکی نوسان کمتری را در عمق کاشت ایجاد کرده بودند. نتایج بدست آمده در مورد شاخص یکنواختی عمق کاشت و درصد سبزشدن در بذرکار مکانیکی نسبت به بذرکار نیوماتیک با نتایج بدست آمده توسط یوسف زاده طاهری (۱۳۸۳) و افضلی نیا (۱۳۷۷) مطابقت دارد.

ایجاد پشته بعد از کاشت در روش کاشت روی پشته بوسیله شیارکش در هنگام استفاده از بذرکار نیوماتیک و پایین بودن شاخص یکنواختی عمق کاشت، از دلایل پایین آمدن درصد سبز شدن بذرکار نیوماتیک بود. بذرکار مکانیکی با مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار با میانگین درصد سبز ۹۳/۵۶ و تعداد گیاهان سبز شده در واحد سطح ۲۲۷/۳۵ گیاه، بیشترین مقدار این شاخص را نشان داد که دلیل آن تعداد بذر کاشته‌شده بیشتر در واحد سطح بود که نیروی بیشتری به خاک وارد کرده و سر از خاک بیرون آورده بودند. بذرکار نیوماتیک با مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار با میانگین درصد سبز ۶۱/۳۷ و تعداد گیاهان سبز شده در واحد سطح ۱۴۹/۱۲ گیاه، به دلیل عدم یکنواختی عمق کاشت بذرکار نیوماتیک که در مقدار بذر بیشتر، نمود بیشتری پیدا کرده‌بود، دارای کمترین مقدار این شاخص بود (جدول ۵).

استقرار قبل و بعد از زمستان گذرانی بذرکار نیوماتیک، بترتیب، ۸۹/۷۵ و ۹۱/۰۷ درصد اندازه گیری شد. بدین ترتیب تعداد گیاهان باقی مانده در واحد سطح برای این بذرکار، قبل و بعد از زمستان گذرانی بترتیب، ۱۲۸/۱۹ و ۱۱۶/۷۴ گیاه بود. استقرار قبل و بعد از زمستان گذرانی بذرکار مکانیکی، بترتیب، ۸۸/۲۹ و ۸۵ درصد اندازه گیری شد. بدین ترتیب تعداد گیاهان باقی مانده در واحد سطح برای این بذرکار، قبل و بعد از زمستان گذرانی به ترتیب، ۱۴۷/۷۹ و ۱۲۵/۶۲ گیاه بود.

بذرکار نیوماتیک بطور معنی داری استقرار بعد از زمستان گذرانی بالاتری نسبت به بذرکار مکانیکی داشت. دلیل بالا بودن درصد استقرار بعد از زمستان‌گذرانی در بذرکار نیوماتیک، عمیق‌تر قرارگرفتن بذرها توسط این بذرکار بود که باعث تحمل بیشتر آنها نسبت به سرما شده بود. بذرکار نیوماتیک با روش کاشت مسطح، با ۹۳/۵ درصد میانگین استقرار بعد از زمستان گذرانی، موثرترین اثر را بر این شاخص داشت. اثر متقابل نوع کارنده و روش کاشت بر روی درصد استقرار بعد ار زمستان گذرانی معنی دار بود بطوریکه کارنده مکانیکی با روش کاشت مسطح، کمترین درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی را داشت (جدول ۶).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع بذرکار، روش کاشت، مقدار بذر و اثرات متقابل آنها بر عملکرد معنی‌دار نبود. معنی‌دار نبودن اختلاف عملکرد دو سیستم کاشت مسطح و روی پشته قبلا توسط Fortune (۲۳)، Day (۱۸) و Hossein (۲۵) نیز به اثبات رسیده بود. بذرکار نیوماتیک با میانگین ۳۴۹۸/۸ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیشتری نسبت به بذرکار مکانیکی با میانگین ۳۳۹۲/۰ کیلوگرم در هکتار، داشت. نکته قابل توجه اینکه بذرکار نیوماتیک با وجود درصد سبزشدن کمتر نسبت به بذرکار مکانیکی، در این شاخص جهش نسبتا زیادی داشت. در این رابطه به نظر می‌رسد مسئله دیگری دخیل باشد که از آن جمله می‌توان به درصد استقرار بعد از زمستان‌گذرانی بیشتر بذرکار نیوماتیک اشاره کرد.

معنی‌دار نبودن اثر مقدار بذر بر عملکرد بدلیل این است که کلزا از انعطاف پذیری بالایی نسبت به تغییرات تراکم برخوردار بوده و قادر است تراکم های کمتر را با تولید شاخه‌های جانبی بیشتر و افزایش عملکرد دانه تک بوته جبران نماید (۲۹).

جدول ۷ اثر متقابل روش کاشت و مقدار بذر برمیانگین سرعت سبز شدن، جدول ۸، اثر متقابل نوع بذرکار، روش کاشت و مقدار بذر برمیانگین سرعت سبز شدن و جدول ۹ نیز ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده را نشان می دهد.

نتیجه‌گیری

بذرکار مکانیکی ماشین برزگر ضریب یکنواختی عمق کاشت بیشتری را نسبت به بذرکار نیوماتیک ایجاد کرده بود. با توجه به اینکه کمبینات نیوماتیک رائو مورد استفاده در این طرح، شیاربازکن خاصی نداشت و لوله سقوط آن بذرها را در درون خاک پخش می‌کرد، پایین بودن ضریب یکنواختی عمق کاشت بذرکار نیوماتیک بدلیل نوع لوله سقوط و نداشتن شیاربازکن بود.

بذرکار مکانیکی با داشتن شیاربازکن و ادوات کنترل عمقی که نوسان کمتری در عمق کاشت ایجاد کرده بودند، وسیله‌ای مناسب برای ایجاد درصد سبز بالا برای کلزا بود. پایین بودن ضریب یکنواختی عمق کاشت و ایجاد پشته بعد از کاشت توسط کمبنات نیوماتیک، باعث شد بذرها عمیق‌تر از حد معمول (۳ سانتیمتری) قرار گیرند که در نهایت منجر به پایین بودن درصد سبز بذرکار مذکور شد.

بذرکار نیوماتیک دارای استقرار بعد از زمستان‌گذرانی بالاتری نسبت به بذرکار مکانیکی بود. به نظر می‌رسد دلیل این امر، عمیق‌تر قرار گرفتن بذرها بود که باعث تحمل بیشتر آنها در مقابل سرما در زمستان شده بود. بذرکار نیوماتیک با وجود درصد سبز پایین‌تر نسبت به بذرکار مکانیکی، عملکرد محصول بیشتری داشت. درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی بالا در این بذرکار دلیل قابل قبولی برای بالا بودن عملکرد آن محسوب بود.

بنابراین اگر بذرکاری یکنواختی عمق کاشت و درصد سبز ضعیفی ایجاد کرد در مقابل بذرها را در عمقی قرار داد که از سرمای زمستان محفوظ باشد می تواند کاهش عملکرد ناشی از درصد سبز و یکنواختی عمق کاشت پایین را جبران کند. ترکیب تیماری بذرکار نیوماتیک با روش کاشت مسطح و مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد در بین ۱۲تیمار آزمایشی بود.

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۱- میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن صفات اندازه گیری شده

منبع تغییرات	درجه آزادی	سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن	یکنواختی عمق کاشت	درصداستقرار قبل از زمستان گذرانی	درصد استقرار بعداز زمستان گذرانی
تکرار	۳	۳/۷۲۸۵ ns	۱/۴۲۹۳ ns	۷/۴۶۴۲ **	۱/۱۴۴۳ ns	۰/۵۱۵۲ ns
نوع کارنده	۱	۰/۰۹۹۸ ns	۷/۹۸۷۵ **	۵۴/۴۱۷۹ **	۰/۶۱۱۶ ns	۶/۴۱۷۴ *
روش کاشت	۱	۰/۹۱۷۹ ns	۰/۷۵۸۱ ns	۰/۰۲۲۵ ns	۱/۸۵۷۴ ns	۱/۳۸۵۱ ns
مقدار بذر	۲	۱/۲۳۶۱ ns	۰/۰۴۷۱ ns	۰/۳۲۱۹ ns	۰/۱۳۵۸ ns	۱/۵۵۱۶ ns
نوع کارنده× روش کاشت	۱	۱/۰۱۹۹ ns	۱/۲۶۱۱ ns	۳/۲۹۴۵ ns	۱/۷۳۷۶ ns	۱۰/۲۷۳۲ **
نوع کارنده× مقدار بذر	۲	۷/۴۳۴۶ **	۵/۴۴۷۶ **	۱/۹۲۰۲ ns	۲/۶۹۵۸ ns	۰/۹۰۰۲ ns
روش کاشت× مقدار بذر	۲	۱۰/۹۰۹۳ **	۲/۰۴۱۲ ns	۰/۴۰۰۱ ns	۱/۴۰۱۶ ns	۲/۰۸۴۴ ns
نوع کارنده× روش کاشت × مقدار بذر	۲	۶/۵۴۳۶ **	۰/۹۰۹۸ ns	۱/۵۹۹۱ ns	۰/۰۴۵۰ ns	۰/۱۷۳۹ ns
خطا	۳۳	۱۲/۷۰۶	۲۲۶/۷۲۰	۷۵/۱۳۲	۴۱/۷۵۰	۶۸/۸۹۷
CV		۲۴/۶۰	۱۹/۴۱	۱۵/۴۶	۷/۲۶	۹/۴۳

*، ** و ns به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱، ۰/۰۵ و عدم تفاوت معنی دار را نشان می دهند.

جدول ۲- میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن صفات اندازه گیری شده

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت	قطرساقه (میلیمتر)	ارتفاع ساقه (سانتیمتر)	وزن هزاردانه (گرم)
تکرار	۳	۰/۷۱۱۵ ns	۰/۸۲۹۸ ns	۰/۴۰۸۴ ns	۰/۹۳۷۰ ns	۱/۲۸۳۴ ns
نوع کارنده	۱	۰/۰۷۶۵ ns	۱/۳۱۲۱ ns	۱/۱۳۵۳ ns	۱/۲۲۳ ns	۰/۵۷۱۵ ns
روش کاشت	۱	۵/۹۲۵۸ ns	۱/۵۳۶۱ ns	۰/۱۳۱۲ ns	۰/۰۰۵ ns	۰/۰۰۳۶ ns
مقدار بذر	۲	۱/۱۴۶۵ ns	۲/۳۱۶۷ ns	۰/۴۷۱۳ ns	۰/۱۵۲۵ ns	۱/۴۰۳۵ ns
نوع کارنده× روش کاشت	۱	۰/۰۱۰۰ ns	۰/۰۸۸۰ ns	۰/۰۶۲۰ ns	۰/۸۰۹۵ ns	۸/۸۴۵۹ **
نوع کارنده× مقدار بذر	۲	۲/۲۶۰۱ ns	۰/۳۵۷۹ ns	۱/۳۸۹۲ ns	۰/۲۰۹۷ ns	۱/۳۳۲۵ ns
روش کاشت× مقدار بذر	۲	۰/۵۸۷۷ ns	۰/۸۲۰۹ ns	۰/۴۳۲۳ ns	۰/۰۲۲۹ ns	۰/۲۵۷۰ ns
نوع کارنده× روش کاشت × مقدار بذر	۲	۰/۲۱۰۸ ns	۱/۴۴۷۷ ns	۱/۹۹۷۵ ns	۰/۱۲۱۳ ns	۲/۳۱۲۹ ns
خطا	۳۳	۵۲۴۴۷۹/۸۶۴	۴۰/۸۷۷	۱/۸۷۹	۹۲/۹۶۴	۰/۰۸۴
CV		۲۱/۱۷	۱۹/۳۴	۱۴/۳۶	۷/۹۱	۸/۵۳

*، ** و ns به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱، ۰/۰۵ و عدم تفاوت معنی دار را نشان می دهند.

www.SID.ir

جدول ۳- اثر نوع بذرکار، روش کاشت و مقدار بذر بر سرعت سبز شدن، درصد سبز شدن، یکنواختی عمق کاشت و درصد استقرار قبل و بعد از زمستان گذرانی

نام تیمار		سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن	درصد یکنواختی عمق کاشت	درصد استقرار قبل از زمستان گذرانی	درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی
نوع بذرکار						
A۱	مکانیکی	۱۴/۶۵ a	۸۳/۷۰ a	۶۵/۲۹ a	۸۸/۲۹ a	۸۵ b
A۲	نیوماتیکی	۱۳/۳۲ a	۷۱/۴۲ b	۴۶/۸۳ b	۸۹/۷۵ a	۹۱/۰۷ a
روش کاشت						
B۱	مسطح	۱۳/۹۹ a	۷۹/۴۵ a	۵۶/۲۵ a	۸۷/۷۵ a	۸۶/۶۳ a
B۲	روی پشته	۱۴/۹۸ a	۷۵/۶۷ a	۵۵/۸۸ a	۹۰/۲۹ a	۸۹/۴۴ a
مقدار بذر Kg						
C۱	۵/۵	۱۴/۲۲ a	۷۸/۴۲ a	۵۴/۷۵ a	۸۸/۸۳ a	۸۹/۹۰ a
C۲	۷	۱۵/۵۸ a	۷۶/۷۹ a	۵۷/۱۹ a	۸۸/۵۴ a	۸۵/۰۸ a
C۳	۸/۵	۱۳/۶۵ a	۷۷/۴۷ a	۵۶/۲۵ a	۸۹/۶۹ a	۸۹/۱۳ a

میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ فاقد اختلاف معنی دار می باشند

جدول ۴- اثر نوع بذرکار، روش کاشت و مقدار بذر بر عملکرد، شاخص برداشت، قطر ساقه، ارتفاع ساقه و وزن هزاردانه

نام تیمار		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت	قطرساقه (میلیمتر)	ارتفاع ساقه (سانتیمتر)	وزن هزاردانه (گرم)
نوع بذرکار						
A۱	مکانیکی	۳۳۹۲/۰ a	۳۴/۱۲ a	۹/۷۶ ns	۱۲۰/۴۲ ns	۳/۳۷ ns
A۲	نیوماتیکی	۳۴۹۸/۸ a	۳۲/۰۱ a	۹/۳۴ ns	۱۲۳/۵۰ ns	۳/۴۴ ns
روش کاشت						
B۱	مسطح	۳۱۶۶/۴ a	۳۴/۲۱ a	۹/۶۲ a	۱۲۱/۸۶ a	۳/۴۱ a
B۲	روی پشته	۳۴۷۵/۳ a	۳۱/۹۲ a	۹/۴۸ a	۱۲۲/۰۵ a	۳/۴ a
مقدار بذر کیلوگرم در هکتار						
C۱	۵/۵	۳۵۴۹/۵ a	۳۲/۶۶ a	۹/۴۶ a	۱۲۱/۵۹ a	۳/۴ a
C۲	۷	۳۱۹۷/۹ a	۳۰/۸۶ a	۹/۸۲ a	۱۲۱/۲۵ a	۳/۴۹ a
C۳	۸/۵	۳۵۱۵/۳ a	۳۵/۶۷ a	۹/۳۷ a	۱۲۳/۰۳ a	۳/۳۲ a

میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ فاقد اختلاف معنی دار می باشند

www.SID.ir

جدول ۵- اثر متقابل نوع بذرکار و مقدار بذر برمیانگین۱ درصد سبز شدن و سرعت سبز شدن

	نام تیمار	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن
بذرکار مکانیکی	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۸۱/۲۹ Ab	۱۴/۱۰ c
	مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۷۶/۲۵ bc	۱۳/۴۷ c
	مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۹۳/۵۶ a	۱۶/۳۸ ab
بذرکار نیوماتیکی	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۷۵/۵۴ Bc	۱۴/۳۴ bc
	مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۷۷/۳۳ Bc	۱۷/۷۰ ab
	مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۶۱/۳۷ c	۱۰/۹۳ d

۱- میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ فاقد اختلاف معنی دار می باشند

جدول ۶- اثر متقابل نوع بذرکار و روش کاشت برمیانگین۱ درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی و وزن هزاردانه

	نام تیمار	درصد استقرار بعد از زمستان گذرانی	وزن هزاردانه
بذرکار مکانیکی	کاشت مسطح	۷۹/۷۵ b	۳/ ۲۵ b
	کاشت روی پشته	۹۰/۲۵ a	۳/۴۹ ab
بذرکار نیوماتیکی	کاشت مسطح	۹۳/۵۰ a	۳/ ۵۶ a
	کاشت روی پشته	۸۸/۶۴ a	۳/ ۳۰ b

جدول ۷- اثر متقابل روش کاشت و مقدار بذر برمیانگین۱ سرعت سبز شدن

	نام تیمار	سرعت سبز شدن
بذرکار مکانیکی	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۵/۹۴ b
	مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۱۱/۷۵ d
	مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۴/۳۰ bc
بذرکار نیوماتیکی	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۲/۵۱ cd
	مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۱۹/۴۲ A
	مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۳/۰۲ cd

۱- میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ فاقد اختلاف معنی دار می باشند

www.SID.ir

جدول ۸- اثر متقابل نوع بذرکار، روش کاشت و مقدار بذر برمیانگین۱ سرعت سبز شدن

		نام تیمار	سرعت سبز شدن
بذرکار مکانیکی	کاشت مسطح	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۳/۰۵ d
		مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۱۱/۴۳ e
		مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۶/۴۳ c
	کاشت روی پشته	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۵/۱۵ c
		مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۱۵/۵۱ c
		مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۶/۳۳ c
بذرکار نیوماتیکی	کاشت مسطح	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۸/۸۲ b
		مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۱۲/۰۷ de
		مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۱۲/۱۶ de
	کاشت روی پشته	مقدار بذر ۵/۵ کیلوگرم در هکتار	۹/۸۶ f
		مقدار بذر ۷ کیلوگرم در هکتار	۲۳/۳۳ a
		مقدار بذر ۸/۵ کیلوگرم در هکتار	۹/۷۰ f

۱- میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۰/۰۵ فاقد اختلاف معنی دار می باشند

جدول ۹- ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده

صفت	سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن	یکنواختی عمق کاشت	درصد استقرار قبل از زمستان	درصد استقرار بعد از زمستان	عملکرد	شاخص برداشت	قطرساقه	ارتفاع ساقه	وزن هزاردانه
سرعت سبز شدن	۱	۰/۶۴۲**	-۰/۰۷۶ ns	۰/۰۹۰ ns	-۰/۲۹۹*	-۰/۲۲۰ ns	-۰/۰۲۰ ns	-۰/۰۷۱ ns	۰/۰۱۶ ns	۰/۰۰۳ ns
درصد سبز شدن		۱	۰/۱۳۲ ns	-۰/۰۸۶ ns	-۰/۳۵۹*	-۰/۰۵۶ ns	۰/۱۲۳ ns	۰/۰۳۴ ns	-۰/۰۸۴ ns	-۰/۰۸۷ ns
یکنواختی عمق کاشت			۱	-۰/۲۱۵ ns	-۰/۲۳۵ ns	-۰/۰۵۴ ns	-۰/۰۷۴ ns	۰/۱۹۳ ns	-۰/۱۰۹ ns	-۰/۰۸۴ ns
درصد استقرار قبل از زمستان				۱	۰/۱۸۳ ns	-۰/۱۸۰ ns	۰/۰۳۵ ns	-۰/۴۷۹**	۰/۲۰۵ ns	-۰/۱۶۱ ns
درصد استقرار بعد از زمستان					۱	۰/۱۲۷ ns	۰/۰۴۹ ns	-۰/۱۴۹ ns	۰/۳۰۴ ns	۰/۲۱۹ ns
عملکرد						۱	۰/۲۵۳ ns	۰/۰۵۶ ns	-۰/۰۷۱ ns	۰/۰۴۸ ns
شاخص برداشت							۱	-۰/۱۵۰ ns	۰/۰۲۸ ns	-۰/۰۶۸ ns
قطرساقه								۱	-۰/۱۱۸ ns	۰/۰۳۹ ns
ارتفاع ساقه									۱	-۰/۱۱۲ ns
وزن هزاردانه										۱

***، ** و ns به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱، ۰/۰۵ و عدم تفاوت معنی دار را نشان می دهند.**

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

۱- احمدی، ا.، قاسم زاده، ح.، رنجبر، ا. و مقدم، م. (۱۳۸۲) سیستم مکانیزه کاشت کلزا: ساخت و ارزیابی خطی کار نمونه. دانش کشاورزی، جلد ۴، شماره ۱۲. صفحه های ۵۱ تا ۶۱.

۲- آسودار، م. ا.، بخشنده، ع. افراسیابی ح. و شافعی نیا. ع. (۱۳۸۵) اثر وزن چرخ فشاردهنده و میزان رطوبت در جوانه زنی و استقرار گیاه گندم. پژوهش و سازندگی. شماره ۷۲. صفحه های ۸۰ تا ۸۷.

۳- افضلی نیا، ص. (۱۳۷۷) ارزیابی ردیف کار بادی گوجه‌فرنگی. مجموعه مقالات علمی – تحقیقی، تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی- شماره ۱۲. ص ۱۴-۱.

۴- باقری، م. (۱۳۸۵) بررسی اثر فاصله ردیف و میزان بذر بر خصوصیات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید کلزا. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۶.

۵- بی نام، (۱۳۸۶) نشریه دنیای کشت و صنعت. شماره ۴۲. ص. ۳.

۶- جمشیدی، ا. و شیرالی نژاد. م. (۱۳۸۵) بررسی و ارزیابی بذر کارهای مناسب کشت مکانیزه گندم در شمال خوزستان. خلاصه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران. تبریز.

۷- حسینی ایمنی، ص.، نصیری م. و صالحی. ص. (۱۳۸۵) تعیین فاصله مناسب خطوط و میزان بذر ۳ رقم کلزا در شالیزار. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۷۳.

۸- رامنه، و. (۱۳۸۵) بررسی اثرات میزان بذر و فاصله خطوط بر روی عملکرد و دیگر صفات ارقام بهاره کلزا. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۹۱.

۹- راهنما، ع. (۱۳۸۱) گزارش نهایی بررسی و تعیین مناسب‌ترین شیوه و تراکم کاشت کلزا در شمال خوزستان. مرکز تحقیقات کشاورزی، منابع طبیعی و امور دام خوزستان.

۱۰- سیدان، م. (۱۳۸۱) ارزیابی اقتصادی ارقام اصلاح شده گندم آبی در استان همدان. خلاصه مقالات اولین کنگره بین المللی گندم. تهران. ایران.

۱۱- شریعتی، ش. و قاضی شهنی زاده. پ. (۱۳۷۹) کلزا. انتشارات اداره آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

۱۲- صادقی پور، ا.، هاشمی دزفولی ا. و سیادت. ع. (۱۳۷۷) بررسی رشد و عملکرد کلزا در سطوح مختلف کاربرد ازت و تراکم بوته.

۱۳- واحدی، ع. (۱۳۸۵) ارزیابی کارایی سه نوع کارنده و انتخاب بهترین آنها در کاشت کلزا. خلاصه مقالات چهارمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران. تبریز.

۱۴- یزدان‌دوست همدانی، م. (۱۳۸۱) بررسی اثرات فاصله ردیف کاشت و میزان بذر بر رشد و عملکرد کلزای زمستانه رقم .slmo۴۶ گزارش سالانه تحقیقاتی (۱۳۸۱). ص ۱۵۲-۱۴۳.

۱۵- یوسف‌زاده طاهری، م. (۱۳۸۳) گزارش نهایی ارزیابی ریزدانه کارهای متداول و معرفی مناسبترین آنها در کشت مکانیزه کلزا. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

16- Aguino, P. (1998) *The adoption of bed planting of wheat in the Yaqui Valley*, Sonora, Mexico. Wheat program special report. No. 17. CIMMYT, Mexico, DF.

17- Barge, G. L. and Thomison. P. (2001) *Tips to residue planter performance effects on corn yield.* Fact sheet AGF-150-02: ohio state university extension, U.S.A web site: www.ohioline.osu.edu/agf-fact/0150.html.

18- Day, A. D. (1976) Effect of cultural practices on grain yield components inirrigated wheat. *Agron. J*. Vol, 68. PP, 132-134.

19- Debicki, I. W. and Shaw. L. N. (1996) Spade punch planter for precision planting. *Transactions of the ASAE. Vol,* 39. PP, 1259-1267.

20- Erbach, D. C. (1982) Tillage for continuece corn and corn-soybean rotation. *Trans. ASAE, Vol*, 25. PP, 906-911.

21- Erbach, D. C., Cruse, R. M. Crosbie, T. M. Timmons, D. R. Kasper T. C. and Potter. K. N. (1986) Maize response to tillage-induced soil conditions. *Trans. ASAE., Vol,* 29. PP, 690-695.

22- Fahong, W., Xuging W. and Sayre. K. (2004) Comparision of conventional flood irrigated, flat planting with furrow irrigated, raised-bed planting for winter wheat in china. *Field crop research*. Vol, 87. PP, 35-42.

23- Fortune, R. A. (2002) *Effects of cultural technique on establishment and growth of early-sown sugar beet*. Crops research centre. Oak park, Carlow.

24- Griffith, D. R. and Wollenhaupt. N. C. (1994) *Crop residue management strategies for the mid west.* In: Crop Residue management. Eds. J. L. hatfield and B. A. Stewart, Ch. Vol, 2. PP. 15-37. Lewis publisher.

25- Hossain, M. I., Sufian, M. A. Hossain, A. B. S. Meisner, C. A. Lauren J. G. and Duxbury. J. M. (2005) Performance of bed planting and nitrogen fertilizer under rice-wheat-mungbean cropping systems in Bangladesh. International maize and wheat improvement center. *Annual report*. CIMMYT, Mexico.

26- Knowler, D. and Bradshaw. B. (2007) Farmers"adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. Food policy. Vol, 32. PP, 25-48.

27- Lindwall, C. W., Larney, F. J. and Johnston. A. M. (2005) New rasised-bed system may counter some of the soil and water problems of irrigated cropping. *Soil & tillage research*. vol, 79. PP, 17-23.

28- Molin, J. p., Bashford, L. L. Bargen K. V. and Levitcus. L. I. (1998) Design and evaluation of a punch planter for no-till system. *Transactions of the ASAE*. Vol, 41. PP, 307-314.

29- Morrison, L. N., Khan R. and Rashid. A. (1988) Effect of seeding methods and soil crusting on establishment of rapeseed and mustard. *Field crop research*. Vol, 19, PP, 27-39.

30- Pinter, L., Nemeth J. and Szirbik. M. (1978) Trend of grain yield in maize (*Zea mays* L.) Hybrids as a function of plant number per unit area and sowing uniformity. Acta. *Agronomica Hungaricae*. Vol, 27. PP, 389-404.

31- Senapati, P. C., Mohapatra P. K. and Satpathly. D. (1988) *Field Performance of seeding devices in rainfed situation in orissa*, india. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. vol, 19(1). PP, 94-97.

Archive of SID

www.SID.ir