

مقایسه فنی و اقتصادی اثر کارنده‌های مختلف با میزان بذر متغیر بر عملکرد کلزا در مغان

جبرائیل تقی نژاد^{*1}

تاریخ دریافت: 1393/11/01

تاریخ پذیرش: 1394/04/15

چکیده

این پژوهش به منظور انتخاب مناسب‌ترین کارنده کلزا، با استفاده از طرح آزمایشی کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در مغان انجام شد. کرت‌های نواری افقی شامل تراکم بذر در سه سطح 6، 8 و 10 کیلوگرم در هکتار و کرت‌های نواری عمودی انواع بذرکارها شامل: خطی‌کار همدانی (روش مرسوم)، خطی‌کار آمازن، خطی‌کار گاسپاردو و خطی‌کار آگرمستر در چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد خطی‌کار آگرمستر با میانگین 89/45 درصد سبز و خطی‌کارهای آمازن و گاسپاردو با میانگین 83 درصد جوانه‌زنی به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را داشتند. خطی‌کار آگرمستر از لحاظ یکنواختی توزیع عمودی و عرضی به ترتیب با 72/62 و 84/25 درصد بیشترین مقدار را داشت. از نظر عملکرد دانه و استقرار بذر بین روش‌های بذرکاری اختلاف معنی‌دار 1٪ وجود داشت. ولی از لحاظ شاخص ارتفاع بوته اختلافی مشاهده نشد. حداکثر عملکرد را خطی‌کار آگرمستر به مقدار 2672 کیلوگرم در هکتار داشته است. مقایسه فنی و اقتصادی بذرکارهای مورد استفاده نشان داد اضافه درآمد خالص استفاده از خطی‌کار آگرمستر نسبت به روش مرسوم 4930 هزار ریال در هکتار بوده است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، بذرکار، تراکم بذر، عملکرد، کلزا

مقدمه

در این روش از همه تیمارها بیشتر بود. از نظر قطر متوسط وزنی کلوخه‌ها، چهار بار عبور دیسک در زمان تهیه زمین، اختلافی با روش استفاده از کمبینات نداشت. میزان فشردگی خاک در روش استفاده از کمبینات علی‌رغم استفاده از تراکتور سنگین، کمتر از روش استفاده از چهار بار عبور دیسک بود. از نظر عملکرد محصول اختلافی بین تیمارها وجود نداشت. زمان کل مصرفی در روش استفاده از کمبینات 76% و سوخت مصرفی 53% نسبت به روش خطی‌کاری پس از چهار بار عبور دیسک کمتر بود (Taki, 1997). همچنین محققین در تحقیقی روش‌های مختلف کاشت غلات، بذر سبزیجات و بقولات را با هم مقایسه نمودند. روش‌های کاشت عبارت بود از: 1- کشت خطی با استفاده از خطی‌کار 2- کشت نواری 3- کشت سراسری (پخشی) 4- خطی‌کاری دقیق (کنترل شده از نظر عمق کاشت). نتایج نشان داد روش سراسری (پخشی) دارای بهترین توزیع بذر در واحد سطح می‌باشد (Heege, 1993). افزایی‌نیا و همکاران نیز در تحقیقی عملکرد خطی‌کارهای متداول در ایران را در منطقه زرقان فارس مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که اختلاف تیمارها از نظر فاکتور یکنواختی توزیع بذر، تراکم بوته در واحد سطح و عملکرد محصول معنی‌دار نمی‌باشد. خطی‌کار هاسیا² دارای بهترین ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای و خطی‌کار کشت‌گستر دارای بالاترین راندمان

کلزا با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور سازگاری داشته و توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امید جهت تأمین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی به شمار می‌رود. به منظور تأمین بخشی از نیازهای داخلی سطح زیرکشت این محصول از 5000 هکتار در سال زراعی 77-78 به میزان 86000 هکتار در سال زراعی 87-88 رسیده که استان گلستان با 26/2% سطح برداشت بیشترین و استان‌های مازندران و اردبیل به ترتیب در مکان‌های بعدی بودند (Ministry of Jihad-e-Agriculture, 2012). در سال زراعی 91-92 تنها در منطقه مغان بالغ بر 10000 هکتار کلزا کشت شده است. تاکی چهار روش کاشت گندم را با سه مقدار بذر در هکتار با هم مقایسه نمود، نتایج تحقیق نشان داد که روش استفاده از کمبینات نسبت به خطی‌کاری، بذر را با یکنواختی بهتری در سطح افق توزیع می‌کند. ولی میزان پراکندگی بذر در عمق در این روش بیشتر از خطی‌کاری است. در روش کشت درهم، یکنواختی توزیع افقی تفاوت معنی‌داری با روش خطی‌کاری نداشته و میزان پراکندگی بذر در عمق

1- بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
(Email: taghinazhad55@gmail.com) * - نویسنده مسئول:

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) با عرض جغرافیایی 39 درجه و 39 دقیقه و طول جغرافیایی 48 درجه و 88 دقیقه و در ارتفاع 78 متری سطح دریا به‌منظور بررسی و ارزیابی عملکرد انواع بذرکارهای کلزا با تراکم کشت مختلف و انتخاب مناسب‌ترین کارنده و اثر آن بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در منطقه مغان اجرا شد. بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی کشاورزی مغان، متوسط بارندگی طبق آمار 25 ساله پارس آباد 332 میلی‌متر گزارش شده است (Taghinazhad and Javadi, 2014) از نظر خاک‌شناسی، خاک‌های دشت مغان بیشتر از نوع خاک رس می‌باشد. در این پژوهش از طرح آزمایشی کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور استفاده شد. کرت‌های نواری افقی برای سطوح مختلف تراکم بذر در سه سطح شامل 6، 8 و 10 کیلوگرم در هکتار با استفاده از رقم متداول منطقه (Hayola-401) کرت‌های نواری عمودی نیز برای انواع بذرکارها شامل B1: خطی کار همدانی (روش مرسوم) B2: کشت سقوط آزاد با خطی کار آمازون (Amazon)+هرس دندان میخی B3: کشت سقوط آزاد با خطی کار گاسپاردو (Gaspardo)+هرس دندان میخی B4: خطی کار کمبینات اگرومستر (Agromaster) در چهار تکرار اجرا شد. برای ارزیابی تیمارهای مختلف در این آزمایش پارامترهای نظیر درصد سبزشدگی، شاخص یکنواختی کاشت بذر در فواصل عرضی و عمقی، درصد استقرار بوته، ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر، میزان سوخت مصرفی و عملکرد محصول اندازه‌گیری شد. همچنین از لحاظ اقتصادی به‌منظور انتخاب برترین تیمار با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی با یکدیگر مقایسه شد. ابعاد کرت‌های آزمایشی 6×30 متر و فاصله بین بلوک‌ها جهت دور زدن تراکتور 5 متر در نظر گرفته شد مشخصات فنی بذرکارهای مورد استفاده در جدول 1 آورده شده است.

مزرعه‌ای بوده است. به‌طور کلی شاخص عملکرد کلی خطی کارها نشان داد که خطی کار ماشین برزگر همدان بهترین خطی کار بوده و خطی کار هاسیا، کشت‌گستر و نردستون (دانمارکی) در ردیف‌های بعدی قرار دارند. خطی کار دانمارکی بهترین عملکرد اقتصادی را به‌خود اختصاص داده است (Afzalnia *et al.*, 1999). جواد و همکاران هم در تحقیقی دو ماشین کاشت شامل یک خطی کار و یک ردیف‌کار را با روش سنتی دستپاش در 3 سطح تراکم بذر برای مکانیزه کردن کشت نخود دیم مورد بررسی قرار دادند. پس از تعیین فاکتورهای مختلف مانند یکنواختی عمق کشت، یکنواختی فاصله بین بوته‌ای، ارتفاع بوته و عملکرد محصول به این نتیجه رسیدند که خطی کار در تراکم بذر 75 کیلوگرم در هکتار عملکرد قابل قبولی برای کاشت مکانیزه دارد (Javadi *et al.*, 2003). سنپاتی و همکاران نیز در تحقیقی عملکرد 5 نوع خطی کار را مورد مقایسه قرار دادند. در این تحقیق 11 عامل مهم در خطی کارها به‌عنوان معیارهای مقایسه‌ای در نظر گرفته شدند. این عوامل شامل نیروی لازم برای کشیدن خطی کارها، بازده مزرعه‌ای، ظرفیت مزرعه‌ای، یکنواختی توزیع بذر، تراکم بوته در هکتار، هزینه کارکرد در هکتار، عمق کاشت، قابلیت تنظیم فاصله ردیف‌ها، تعداد کارگر لازم برای به‌کارگیری خطی کارها، عملکرد محصول و امکان پخش همزمان کود و بذر بودند. نتایج نهایی نشان داد که خطی کار توأم (دارای مخزن کود و بذر) ایالت گجرات دارای بهترین عملکرد بوده و مناسب‌ترین خطی کار برای منطقه ارسیا هند می‌باشد (Senapati *et al.*, 1992). این پژوهش به منظور بررسی و ارزیابی انواع بذرکارهای متداول کلزا با تراکم مختلف بذر و انتخاب مناسب‌ترین کارنده با هدف دستیابی به افزایش سطح زیرکشت کلزا با بالاترین عملکرد در منطقه مغان انجام شد.

جدول 1- مشخصات فنی بذرکارهای مورد استفاده

Table 1-Technical specifications of used planters

نام بذر کار Name of planter	وزن (کیلوگرم) Weight (kg)	عرض کار (متر) Width (m)	توضیح Description
خطی کار همدانی Hamadani drill	1000	3	سوارشونده، تعداد ردیف‌های کشت 12، شیار بازکن کفشی، پوشاننده فنری Mounted, number of row 12, runner opener, spring seed covering
خطی کار آمازون Amazon drill	1100	4	سوارشونده، تعداد ردیف‌های کشت 20، فاقد شیار بازکن، فاقد پوشاننده Mounted, number of row 20, no opener, no seed covering
خطی کار گاسپاردو Gaspardo drill	1100	4	سوارشونده، تعداد ردیف‌های کشت 20، فاقد شیار بازکن، فاقد پوشاننده Mounted, number of row 20, no opener, no seed covering
خطی کار اگرومستر Agromaster drill	1200	4	سوارشونده، تعداد ردیف‌های کشت 16، شیار بازکن کفشی باریک، پوشاننده فنری Mounted, number of row 16, narrow runner opener, spring seed covering

$$sd_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n S_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n S_i)^2}{n}}{n-1}} \quad (3)$$

$$SSE = \frac{S_a - sd_s}{S_a} \quad (4)$$

که در آن، SSE میزان یکنواختی در شاخص موردنظر، S_a میانگین فواصل اندازه‌گیری شده، sd_s انحراف معیار فواصل، S_i فاصله اندازه‌گیری شده در نقطه i ام و n تعداد نمونه‌ها (فواصل اندازه‌گیری) است.

یکنواختی توزیع عمودی بذر (عمق قرارگیری بذر)

پس از کاشت، آبیاری و سبز شدن تمام بذرهای کاشته شده در 20 نقطه از هر کرت، بوته‌هایی به صورت تصادفی از زمین بیرون آورده و عمق کاشت را از محل قرارگیری بذر تا آن قسمت از ساقه که در اثر فقدان نور سبز نشده است، اندازه‌گیری نموده و با استفاده از روابط سنایاتی همان‌طور که در مورد فاکتور توزیع افقی بذر ذکر شد، یکنواختی توزیع عمودی (عمق کاشت) محاسبه شد.

عملکرد محصول

در طول مدت اجرای آزمایش، مراقبت‌های زراعی و یادداشت‌برداری‌های لازم از مراحل رشد کلزا انجام شد و عملکرد محصول در هکتار با استفاده از کوادرات یک مترمربع و در 5 نقطه هر کرت محاسبه شد. در نهایت تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین از طریق آزمون دانکن انجام شد.

مقایسه اقتصادی

پس از جمع‌آوری اطلاعات مزرعه‌ای به منظور مقایسه اقتصادی روش‌ها و انتخاب برترین کارنده از روش بودجه‌بندی جزئی استفاده شد. در این روش افزایش یا کاهش احتمالی در درآمد و هزینه‌های کاربرد بذرکارهای مختلف کلزا محاسبه و اقتصادی یا غیراقتصادی بودن جایگزینی هریک از الگوها به جای سایر الگوها بررسی شد. به عبارتی با روش بودجه‌بندی جزئی جایگزینی روش جدید موقعی توجیه اقتصادی است که مجموع افزایش درآمد و کاهش هزینه ناشی از کاربرد الگوی جدید بزرگتر از مجموع افزایش هزینه و کاهش درآمد حاصل از کاربرد الگوی جدید باشد به بیان دیگر خالص درآمد حاصل از تغییر پیشنهاد استفاده روش جدید، بیشتر از هزینه حاصل از تغییر پیشنهاد جدید باشد (Chizari, 2001).

ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر

همزمان با شروع کار تراکتور در هر کرت آزمایشی برای هر کدام از بذرکارها، زمان کاشت با زمان سنخ اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه (1) ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر ادوات محاسبه شد.

$$FCe = \frac{A}{Tt} \quad (1)$$

که در آن A سطح کار شده بر حسب هکتار t زمان کل صرف شده بر حسب ساعت و FCe ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر بر حسب هکتار در ساعت است.

میزان سوخت مصرفی

برای اندازه‌گیری میزان سوخت مصرفی در هکتار از روش باک پر استفاده شد. بدین صورت که قبل از شروع عملیات کاشت کلزا با کارنده‌ها، باک تراکتور از سوخت پر شد. پس از انجام عملیات در واحد سطح معین، با استفاده از ظروف مدرج اقدام به سرریز کردن مجدد باک کرده و میزان سوخت مصرفی محاسبه شد.

درصد سبزشدگی و استقرار بوته

تعداد بذر کاشته شده در واحد سطح با استفاده از وزن هزار دانه محاسبه شد. پس از استقرار بوته‌ها با انداختن یک کادر مربعی به ابعاد 1×1 متر و شمارش تعداد بوته‌های سبز شده در سه نقطه به‌طور تصادفی، با استفاده از رابطه (2) درصد سبزشدگی محاسبه شد (Anon, 1994).

$$PE = \frac{n}{N} \times 100 \quad (2)$$

که، PE درصد جوانه زدن بذرها در خاک (سبز شدن مزرعه)، n تعداد بذرهای جوانه‌زده یا گیاهچه‌های شمرده شده در واحد سطح، N تعداد بذرهایی که به صورت اسمی در واحد سطح کشت شده‌اند. پس از دوره سرما (زمستان گذرانی) تعداد بوته‌های مستقر شده به روش مشاهده‌ای تخمین و درصد استقرار بوته کلزا در واحد سطح مشخص شد.

یکنواختی توزیع افقی بذرها

جهت اندازه‌گیری توزیع افقی بذور از یک کادر به ابعاد معین استفاده شد. با انداختن این کادر در سه نقطه به‌طور تصادفی در هر کرت و اندازه‌گیری فاصله هر بوته نسبت به نزدیک‌ترین بوته مجاور با استفاده از روابط (3) و (4) ارائه شده توسط سنایاتی و همکاران، ضریب یکنواختی توزیع افقی بذرها محاسبه شد (Senapati et al., 1992).

نتایج و بحث

شاخص‌های عملکردی بذرکارها

نتایج تجزیه واریانس مرکب شاخص درصد جوانه‌زنی در بذرکارهای مختلف کاشت کلزا در دو سال نشان می‌دهد از نظر آماری در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بوده‌اند ولی تأثیر سال بر شاخص جوانه‌زنی معنی‌دار نبود (جدول 2). مقایسه میانگین بذرکارها نشان داد خطی کار اگر مستر با میانگین 89/45 درصد جوانه‌زنی در بالاترین سطح قرار داشتند و خطی کارهای همدانی (روش مرسوم)، آمازن و گاسپاردو به ترتیب با میانگین 85/08، 83/29 و 83/75 درصد جوانه‌زنی در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول 3). لازم به ذکر است درصد جوانه‌زنی علاوه بر خصوصیات بذر و قوه نامیه آن، به تهیه مناسب زمین، عمق جابجاری و به خصوص چگونگی آبیاری و شرایط اقلیمی (دمای مناسب هوا و خاک بر جوانه‌زنی) بستگی دارد.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس مرکب شاخص یکنواختی توزیع عمودی و یکنواختی فواصل عرضی بذرها، در بذرکارهای مختلف کلزا، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد وجود داشت (جدول 2). به طوری که مقایسه میانگین بذرکارها نشان داد خطی کار کمبینات اگر مستر هم از لحاظ یکنواختی توزیع عمودی و هم یکنواختی توزیع عرضی به ترتیب با 72/62 و 84/25 درصد بیشترین مقدار را داشته و بذرکارهای بعدی در کلاس‌های متفاوت قرار گرفتند (جدول 3).

نتایج بررسی ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای بذرکارها نشان می‌دهد بذرکارهای کشت به صورت سقوط آزاد به دلیل سرعت عمل بیشتر در بالاترین سطح قرار دارند و از لحاظ مصرف سوخت، کمترین مقدار سوخت مصرفی مربوط به بذر کار اگر مستر می‌باشد (شکل 2 و 3).

جدول 2- تجزیه واریانس مرکب شاخص‌های مورد بررسی در عملکرد بذرکارهای کلزا

Table 2- Variance analysis of investigated indices on canola planters performance

منابع تغییر Source of varies	درجه آزادی Df	میانگین مربعات Mean of square	یکنواختی توزیع عمودی بذر Vertical Distribution uniformity of seeds	درصد استقرار بذر Percentage of seed placement	عملکرد Yield (kg ha ⁻¹)	
سال (C)	1	.37 ^{ns}	184.26*	70.04*	3262.51**	16295424**
E1	6	6.51*	15.11	8.71	27.33	33683.7
فاکتور افقی (A) Horizontal Factor (A)	2	20.32	211.53**	46.79**	73.32**	8511.96**
سال*تراکم بذر (A*C) (Year*Seed density)	2	2.44**	38.88	23.67	19.38	1865.9
E2	12	4.24	22.59	30.60	9.16	14142.8
فاکتور عمودی (B) Vertical Factor (B)	3	189.90**	1699.59**	1288.12**	435.26**	378010.5**
سال*بذرکار (C*B)	3	13.40 ^{ns}	138.12*	18.12 ^{ns}	82.87**	3406.4**
E3	18	6.90	25.68	12.70	5.08	9138.9
AB	6	4.14 ^{ns}	30.90	14.87	6.69	2588.9
ABC	6	2.20	14.37	4.66	3.78	1961.6
E4	36	3.29	19.32	9.61	5.66	3109.5
Cv%	-	2.13	7.28	4.31	3.00	2.24

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد، * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار.

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively. ns: Non-significant.

A: تراکم بذر Seed density، B: نوع بذرکار Planter type و C: سال Year

جدول 3- مقایسه میانگین مرکب عملکرد بذرکارهای مختلف کلزا

Table 3- Combined mean comparison on canola planters performance

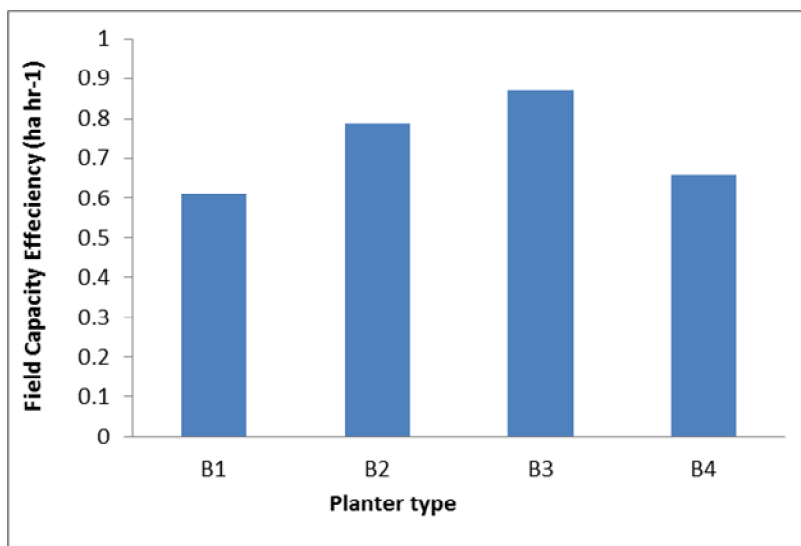
نوع بذرکار Planter type	درصد جوانه‌زنی Percentage of Germination (%)	یکنواختی توزیع عمودی بذر (درصد) Vertical distribution uniformity of seeds	یکنواختی فواصل عرضی بذر (درصد) Cross distance uniformity of seeds	درصد استقرار بذر Percentage of seed placement (%)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg ha ⁻¹)
سال زراعی Cropping season					
1391-1392	85.45	58.95	72.75	84.97	2897
1392-1393	85.23	61.72	71.02	73.50	2073
B1	85.08 b	59.00 b	75.25 b	78.70 b	2420 b
B2	82.29 c	54.87 c	64.12 c	76.29 c	2414 b
B3	83.7 c	54.88 c	63.95 c	76.41 c	2431 b
B4	89.45 a	72.62 a	84.25 a	85.54 a	2672 a

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- Using Duncan's Test

B1-خطی کار همدمانی (روش مرسوم)، B2-کشت سقوط آزاد با خطی کار آمازن، B3-کشت سقوط آزاد با خطی کار گاسپاردو و B4-خطی کار اگرمستر

B1: Hamadani Drill (Conventional method), B2: Amazon Drill, B3: Gasparido Drill and B4: Agromaster Drill



شکل 1- میانگین ظرفیت مزرعه‌ای موثر بذرکارهای مختلف در دو سال

Fig. 1. Averaged effective field capacity of different planters in two years

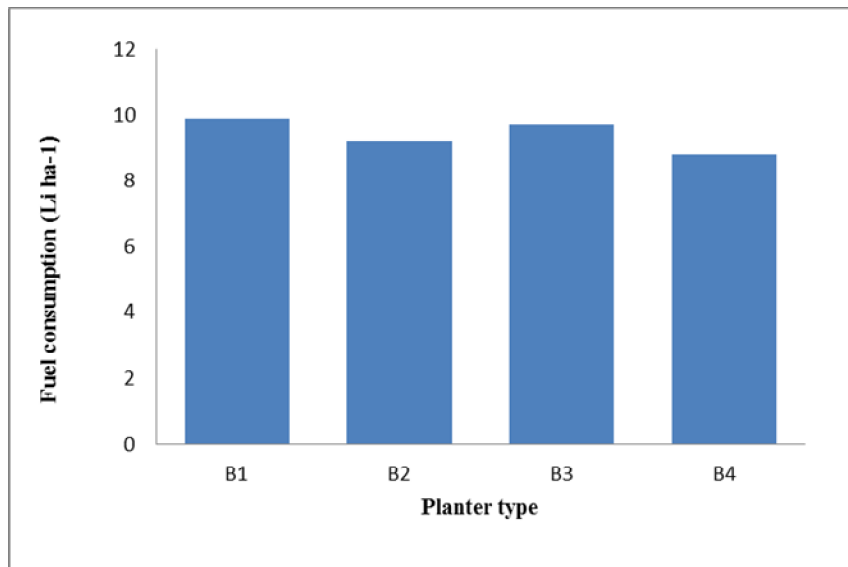
عملکرد دانه را داشتند. عملکرد سال اول با میانگین 2897 کیلوگرم در هکتار بر عملکرد سال دوم با متوسط 2073 کیلوگرم در هکتار برتری داشت. این تفاوت ناشی از شرایط آب و هوایی خاصی بود که سال دوم اجرای طرح در منطقه حاکم بود و در مجموع عملکرد کلزا در همان سال در مزارع منطقه مغان به دلیل سرمای بیش از حد در پاییز و زمستان به شدت تحت تأثیر قرار گرفت (جدول 3). نتایج نشان می‌دهد بین عملکرد دانه و شاخص‌های ارزیابی بذرها از جمله درصد

صفات زراعی

نتایج این تحقیق نشان داد از نظر عملکرد دانه و درصد استقرار بذر بین سال، میزان متغیر بذر و اثر متقابل سال در میزان بذر و همچنین نوع بذرکار و اثر متقابل بذرکار در سال اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد وجود دارد (جدول 2). خطی کار اگرمستر با عملکرد 2672 و کشت سقوط آزاد با خطی کار آمازن با میانگین 2414 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین

تأثیر آن در مبانی و اجزای تشکیل دهنده عملکرد بسیار مهم است (Guilani, 2001).

جوانه‌زنی و همچنین استقرار مطلوب بوته با تعداد بوته مناسب در واحد سطح وابستگی وجود دارد. به همین دلیل توجه به نقش تراکم بوته در ایجاد پوشش گیاهی مناسب و بهره‌گیری از عوامل تولید و



شکل 2- میانگین مصرف سوخت بذرکارهای مختلف در دو سال

Fig. 2. Mean of fuel consumptions by different planters in two years

B1-خطی کار همدانی (روش مرسوم)، B2-کشت سقوط آزاد با خطی کار آمازن، B3-کشت سقوط آزاد با خطی کار گاسپاردو و B4-خطی کار اگر مستر B1: Hamadani drill (Conventional method), B2: Amazon drill, B3: Gaspardo drill and B4: Agromaster drill

داشت (جدول 5).

تحلیل اقتصادی

متوسط عملکرد خالص محصول در دو سال با خطی کارهای همدانی (روش مرسوم)، آمازن (amazon)، گاسپاردو و اگر مستر به ترتیب 2420، 2414، 2413 و 2672 کیلوگرم در هکتار و متوسط قیمت فروش هر کیلو 20000 ریال بود. بنابراین درآمد ناخالص محصول در بذرکارهای مذکور به ترتیب 48260، 48280، 48400 و 53440 هزار ریال و سود خالص به ترتیب 36055، 35560، 35640 و 40995 هزار ریال برآورد شد. به عبارت دیگر اضافه درآمد خالص استفاده از بذرکار اگر مستر نسبت به روش مرسوم 4940 هزار ریال در هکتار بوده است (جدول 4). مقایسه فنی و اقتصادی بذرکارهای مورد استفاده نشان می‌دهد که تغییرات هزینه در روش‌های مختلف بذرکاری ناچیز بوده بنابراین با لحاظ تغییرات درآمد حاصله در استفاده از انواع بذرکارهای کلزا، ارجحیت بذرکار اگر مستر نسبت به دیگر بذرکارها در اولویت است. بنابراین با در نظر گرفتن سطح زیرکشت منطقه مغان بالغ بر 10000 هکتار در سال‌های زراعی 92 و 93 حدود 50000 (میلیون ریال) نسبت به روش مرسوم اضافه درآمد خواهیم

نتیجه‌گیری

- 1- خطی کار اگر مستر با میانگین 89/45 درصد جوانه‌زنی در بالاترین سطح قرار داشت و خطی کارهای همدانی (روش مرسوم)، آمازن و گاسپاردو به ترتیب با میانگین 85/08، 83/29 و 83/75 درصد جوانه‌زنی در رده‌های بعدی قرار گرفتند.
- 2- از نظر شاخص یکنواختی فواصل طولی و یکنواختی فواصل عمقی خطی کار اگر مستر به ترتیب با 72/62 و 84/25 درصد بیشترین مقدار را داشته و بذرکارهای بعدی در کلاس‌های متفاوت قرار گرفتند.
- 3- نتایج نشان داد از لحاظ ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای بذرکارهای کشت با سقوط آزاد به دلیل سرعت عمل بیشتر در بالاترین سطح قرار دارند و از لحاظ مصرف سوخت، کمترین مقدار سوخت مصرفی مربوط به بذرکار اگر مستر بود.

جدول 4- میانگین منافع حاصل از برداشت یک هکتار کلزا واحد: هزار ریال
Table 4- Mean benefit of canola harvesting per hectare (unit: 1000 Rials)

شاخص‌های اقتصادی Economic Indicators	B1	B2	B3	B4
متوسط عملکرد خالص (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg ha ⁻¹)	2420	2414	2413	2672
قیمت محصول Price	20	20	20	20
کل درآمد ناخالص محصول Total gross income	48400	48280	48260	53440
کل هزینه سالانه Total annual cost	12345	12720	12620	12445
سوددهی Profitability	36055	35560	35640	40995

جدول 5- میانگین نسبت سود به هزینه کاشت کلزا با بذرکار اگرومستر در مقایسه با خطی کارهای دیگر
Table 5- Mean benefit to cost ratio of canola planting by Agromaster drill in compare of other drills

روش‌های بذرکاری Planter types	تغییرات درآمد هزار ریال در هکتار Income changes from replacing (B)	تغییرات هزینه هزار ریال در هکتار Cost changes from replacing (C)	B/C
خطی کار اگرومستر نسبت به گاسپاردو Agromaster drill versus Gaspardo drill	5180	-250	20.72
خطی کار اگرومستر نسبت به آمازون Agromaster drill versus Amazon drill	5160	-350	14.74
خطی کار اگرومستر نسبت به همدانی Agromaster drill versus Hamadani drill	5040	100	50.4
خطی کار گاسپاردو نسبت به آمازون Gaspardo drill versus Amazon drill	-20	-100	0.2
خطی کار گاسپاردو نسبت به همدانی Gaspardo drill versus Hamadani drill	-140	350	0.4
خطی کار آمازون نسبت به همدانی Amazon drill versus Hamadani drill	-120	450	0.26

کار اگرومستر توصیه می‌شود.
 6- مقایسه فنی و اقتصادی بذرکارهای مورد استفاده نشان داد بذرکار اگرومستر نسبت به روش مرسوم 4930 هزار ریال در هکتار اضافه درآمد داشته است. بنابراین با در نظر گرفتن سطح زیرکشت منطقه مغان بالغ بر 10000 هکتار حدود 50000 (میلیون ریال) نسبت به روش مرسوم اضافه درآمد خواهیم داشت.

4- از نظر عملکرد دانه و درصد استقرار بذر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد وجود داشت. خطی کار اگرومستر با میانگین 2672 کیلوگرم در هکتار و خطی کار آمازون با میانگین 2414 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند.
 5- به طور کلی بذرکار اگرومستر در مقایسه با بذرکار همدانی (روش مرسوم) و خطی کارهای دیگر از نظر اکثر فاکتورهای مورد بررسی شرایط بهتری را دارا می‌باشد با این توصیف به منظور کاشت کلزا، بذر

References

1. Afzali Nia, S., M. Shaker, and A. Zare. 1999. Evaluating common tasks in linear performance comparison of Iran in zarghan area of Fars province. Agricultural & natural resources research organization. Research Institute of Agricultural Engineering. The final research report No. 15. pp 42. (In Farsi).
2. Anon.1994. Test codes and procedures for farm machinery. Technical Series.No.12.
3. Chizari, A. H. 2001. Research on field for small Agriculture. Dillon, H. Land Hrdiger, B. (Eds.). Eslamic

-
- azad university Garmsar. (In Farsi).
4. Guilani, A. 2001. Evaluation of the effects of planting density and fertilizer on rice (LD183). The final research report of the research center of Khuzestan (Ahvaz). (In Farsi).
 5. Heege, H. J. 1993. Seeding methods performance for cereals. Rape and beans. Trans> of the ASAE. 36 (3): 653- 661.
 6. Javadi A., R. Rahimzadeh, and A. Yavari. 2003. Comparison of traditional mechanized methods and seed density in the different levels and functional parameters of chickpea in rainfed. The final research report of Agricultural Research Organization in Research Institute of Agricultural Engineering (RIAE). (in Farsi)
 7. Ministry of Jihad-e Agriculture Statistics 2012. Available at: <http://dbagri.org-jahad.org/zrtbank>. (In Farsi).
 8. Senapati. P. C., P. K. Mohapatra and U. N. Dikshit. 1992. Field evaluation of seeding devicees for finger- millet. A. M. A. 23 (3): 21-24
 9. Taghinazhad, J., and A. Javadi. 2014. Effect of tillage systems with corn residue on grain yield of rapeseed in Moghan region Journal of Agricultural Machinery 4 (2): 352-359. (In Farsi).
 10. Taki, A. 1997. Evaluation and compare the tow seed sowing distribution of wheat planting with the use of combined tillage. M.Sc Thesis. Shiraz University. Agriculture faculty.

Comparison of Technical and Economical Effect of Different Planters using Varied Seed Rates on Canola Yield in Moghan Region

J. Taghinazhad^{1*}

Received: 21-01-2015

Accepted: 06-06-2015

Introduction

One of the most important agricultural crops is rape seed oil as its special features can play an important role in the agricultural region. Due to the presence of more than 40% oil and 25% protein in the grain can play an important role in the supply of edible oil. After determining of various factors such as uniformity of planting depth, evenness between shrub, plant height and grain yield concluded that Nordsten drill along the seeding density of 75 cm for mechanized planting is acceptable yield. Afzali nia *et al.* (1999) in one study aimed to assess the performance of common grain drills in Iran in Zarghan area in Fars Province showed that differences between treatments in terms of seed distribution uniformity factor, plant population per unit area and yield product is not significant. The purpose of this study was to evaluate and select the most suitable types of canola planter and variable seed rate planting density and aims to increase the canola cultivated area by the highest yield.

Materials and Methods

Moghan Plain, located in the north areas of Ardebil province, is considered as an important areas of canola planting in Iran. This study was performed in the agricultural research center of Ardabil Province (Moghan) (39°39'N; 48°88'E; 78 m a.s.l.) in Northwest of Iran. To evaluate different planters with varied seed rates on canola yield. The experimental design was carried out in a randomized complete block design with strip splits (varied seed rates 6, 8 and 10 kg per hectare and different drills consist of B1: Barzagar Hamadani drill (conventional method) B2: Amazon drill pals teeth harrow, B3: Gaspardo drill pals teeth harrow and B4: Agromaster drill) and four replications. To investigate the different treatments in the experiment, various parameters such as percent germination, seeding uniformity of width and depth intervals, plant establishment, effective field capacity, fuel consumption rate and grain yield were measured.

Results and Discussion

The evaluation of results of drill types showed that there was significant difference between the planters type and other performance parameters. Different planters with varied seed rates also had significant effects on germination at 1% probability level and B4 had maximum percentage of seed germination (89.45%). Uniformity of seed distribution was found to be the highest for B4 in vertical distribution uniformity (72.62%) and inter-row uniformity (84.25%). The analysis of variance for two years showed that the grain yield and establishment of seed were significantly affected by year. Result of variance analysis for yield indicated that there was a significant difference between planting machines in 1% of probability level. Therefore, maximum yield in this experiment related to B4 with 2672 kg ha⁻¹. The results of technical and economic comparison indicate that the added net income of B4, was 4940 thousand Rials per hectare compared to the conventional method.

Conclusions

Results showed that the average of yield of the first year was significantly greater than that of the second year. Results indicated that use of B4 lead to the highest of yield 2672 kg ha⁻¹. But in terms of plant height no significance was found. The results of technical and economic comparison indicated that the added net income from B4, was 4940 thousand Rials per hectare compared to the conventional method. Therefore, considering many factors, the Agromaster drill tested in this study was found to be the best suited planter and therefore is recommended for canola planting in the region.

Keywords: Canola, Evaluation, Planter, Seed density, Yield

1- Department of Agricultural Engineering Research, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran

(* - Corresponding Author Email: taghinazhad55@gmail.com)