

# ارزیابی کارایی سه نوع کارنده و انتخاب بهترین آنها در کاشت کلزا

عادل واحدی<sup>۱</sup>

## چکیده

واردات روغن خوراکی جهت تامین روغن مصرفی مورد نیاز کشور خروج ارز زیادی را بدنبال دارد. کلزا با داشتن ۴۲٪ روغن خوراکی یک منبع عمده تولید روغن گیاهی با کمترین روغن اشباع شده در بین روغن های تجاری مطرح در جهان می باشد. یکی از مراحل مهم در زراعت کلزا مرحله کاشت بذر میباشد. کاشت در عمق مناسب و یکنواخت و آسیب کمتر به بذر در هنگام کاشت نقش موثری در جوانه زنی بذر و درصد سبز مزرعه و استقرار گیاه پس از زمستان دارد. به منظور مطالعه کارایی کارنده های متداول و انتخاب بهترین آنها در کاشت مکانیزه کلزا سه کارنده ، ۱- خطی کار (با نام تجاری برزگر همدان) ۲- ردیفکار پنوماتیک (با نام تجاری اگریفارم) ۳- ردیفکار مکانیکی (با نام تجاری نادری) روی خاک لومی - رسی در مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران ارزیابی شد. برای مطالعه تیمارها یک طرح بلوک کامل تصادفی با شش تکرار استفاده شد. برای ارزیابی کارایی کارنده ها بعضی فاکتورها مثل یکنواختی عمق کاشت، یکنواختی فاصله با نزدیکترین بذر مجاور، درصد استقرار گیاه پس از زمستان، شاخص شدت جوانه زنی، درصد بذر خسارت دیده، درصد جوانه زنی گیاهچه ها و عملکرد گیاه بررسی شد. نتایج نشان دادند که از نقطه نظر این پارامترها خطی کار و ردیفکار مکانیکی به ترتیب پاسخ های بهتری داشتند.

**واژه های کلیدی:** جوانه زنی، کارنده، استقرار گیاه، کلزا، عمق بذرکاری، بذر خسارت دیده، عملکرد

## مقدمه

۵۰۰۰۰ هکتار وجود دارد. با توجه به متوسط روغن استحصالی ۴۰٪ و متوسط عملکرد ۲ تن در هکتار و میزان مصرف سرانه ۱۶ کیلوگرم روغن می توان روغن مورد نیاز ۲/۵ میلیون نفر را فقط از طریق کشت دوم در اراضی شالیزاری مازندران تامین کرد (۳).

در این راستا سیاست وزارت جهاد کشاورزی در جهت توسعه کشت کلزا و انجام تحقیقات کاربردی بر روی این محصول با اتکا به افزایش کمی و کیفی این زراعت بوده و براین باور است که با رفع موانع و مشکلات موجود میتوان سطح

در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ سطح تحت کشت کلزا در ایران ۷۷۲۴۰ هکتار و سهم کل شرق مازندران ۲۸۰۰۰ هکتار بود متوسط عملکرد کلزا در ایران ۱۹۸۷ کیلوگرم در هکتار هست که کمتر از متوسط عملکرد در کشورهای توسعه یافته است. در حال حاضر ۱۱۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری مازندران پس از برداشت به زیر کشت کلزا می رود که امکان توسعه این سطح زیر کشت تا

۱- دانشجوی دکتری مکانیزاسیون کشاورزی و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

اندازه‌گیری متداول فاصله بذر در سطح مزرعه بکار برده شود. در خطی کاری نزدیکترین فاصله بذر مجاور با یک بذر، فاصله بذری که در جلو یا عقب بذر موردنظر، در همان ردیف یا در ردیف همجوار قرار می‌گیرد، می‌تواند باشد.

در ایران کشاورزان کارنده‌های مختلفی را بکار می‌برند و تحقیقی درباره میزان کاربرد این کارنده‌ها برای کاشت کلزا انجام نشده است. این تحقیق به منظور میزان مطلوبیت کاربری سه نوع کارنده ، ۱- خطی کار (با نام تجاری برزگر همدان) ۲- ردیفکار پنوماتیک (با نام تجاری اگریفارم) ۳- ردیفکار مکانیکی (با نام تجاری نادری) ، و انتخاب بهترین کارنده جهت کاشت کلزا انجام شد.

### بررسی منابع

در مطالعه‌ای بوسیله هیچ و وسشنریچ (۶) عمق بذرکاری دانه روغنی کلزا، یکنواختی توزیع بذر، عملکرد منتج از روشهای متنوع کاشت و قابلیت تطابق وسیله برای کاشت دقیق کلزا بحث شد. آنها اظهار کردند که یکنواختی توزیع بذر و همچنین عمق کاشت مهم است که با بذرپاشی عموماً بیشترین یکنواختی را بدست آوردند. عملکرد دانه با خطی کاری و بذرکار دقیق (دقیقکار) وقتی فاصله بین ردیفها از ۳۶ سانتیمتر به ۱۲ سانتیمتر کاهش پیدا کرد ، افزایش یافت و این افزایش عملکرد در بذر پاشی، متوسط و در بذرکار دقیق بالاتر از خطی کاری بود. آنها همچنین روشهای متنوع کاشت شامل خطی کاری، بذرپاشی، خطی کار دقیق (بذرکار - دقیق کار) و بذرکاری نواری را مقایسه کردند. خطی کار دقیق بطور کلی عمق کاشت دقیق تر را داده

زیر کشت این محصول را افزایش داد و ضمن تولید روغن خوراکی مورد نیاز در داخل کشور از خروج ارز بواسطه کاهش واردات جلوگیری کرد و همچنین به ایجاد اشتغال و رفع معضل بیکاری به کمک توسعه صنایع وابسته پرداخت و با بالا بردن ضریب کشت به بهره وری بیشتر از زمین و افزایش درآمد کشاورزان کمک نمود. با عنایت به برنامه های بلند مدت توسعه سطح زیر کشت کلزا باید به کشت مکانیزه آن توجه بیشتری شود زیرا بدون تحقیقات کاربردی در این خصوص و شناخت مسائل و مشکلات مرتبط با کشت مکانیزه کلزا تحقق توسعه سطح زیر کشت آن مقدور نمی‌باشد. بیش از ۹۰ درصد روغن خوراکی در ایران از طریق واردات فراهم می‌شود (۳). بنابراین توسعه کاشت کلزا و اثرش روی توسعه اقتصادی ایران انکار ناپذیر است. عملکرد بالای کلزا به جوانه‌زنی بالای مزرعه و توسعه یکنواخت هر گیاه بستگی دارد. به منظور رسیدن به این موفقیت به عمق کاشت یکسان همچنین توزیع یکسان بذر در سطح زمین نیاز است. هر دو این موارد به تکنیکهای بکار برده شده برای جایگذاری بذر درون خاک بستگی دارد توزیع بذر در جهت حرکت تنها اطلاعات ناقصی درباره فاصله در مزرعه می‌دهد. وقتی می‌خواهیم توزیع بذر در یک سطح را مقایسه کنیم، ما نیازی به اندازه‌گیری داریم که محاسبه فواصل بذر در همه جهات را شامل شود.

یک اندازه‌گیری مناسب، فاصله هر بذر تا نزدیکترین بذر مجاورش هست. نزدیکترین مجاور هر بذر می‌تواند در هر جهت قرار بگیرد و از اینرو این فاصله می‌تواند برای همه روشهای بذرکاری، از جمله بذرپاشی، بعنوان یک معیار



و بذر حفر شده در توزیع بذر خیلی فقیر در روی سطح زمین، نتیجه داد و بهترین نتایج عملکرد دانه روغنی با خطی کاری دقیق در ردیف باریک کاشت بدست آورده شد.

پسچل (۸) کارایی بذرکارهای پنوماتیک را بررسی کرد. برابری عرضی توزیع بذر جو، یولاف، گندم، یونجه، کلزا و حبوبات و اندازه‌گیری توزین دقیق به لحاظ نسبت کل بذرکاری در آزمایش با بذرکار پنوماتیک ارزیابی شد.

کارایی ده بذرکار مکانیکی و یک بذر کار پنوماتیک در آزمایشاتی روی یونجه‌ها (لوبیای خشن و نخود مغذی) و کلزا مقایسه و روشهای کاشت شرح داده شد. جنبه‌های آزمایش شامل حجم بذر تحویل داده شده، حجم بذر تحویل شده در هر قسمت، تاثیر سرعت پیشروی، شیب ابزار و سطح پرشدگی کیف، بذر آسیب دیده و توزیع بذر در ردیف می‌شد (۵).

۱۶ آزمایش کاشت طی دو سال اجرا شد. ۱۲ آزمایش با غلات و ۴ آزمایش با کلزا، بوسيله ۴ خطی کار دانه انجام شد. بذرپاشی، یکنواختی فاصله روی ردیف، یکنواختی فاصله بین ردیفها، میزان انحرافدر هر مسیر از خط راست محاسبه و روشهای خطی کار دقیق با اندازه گیری تراکم بوته، عملکرد و وزن هزار دانه مقایسه شدند. چهار خطی کار مکانیکی با پیش‌بر، پیش‌بر تک یا دو بشقابی و پیش‌بر گوه‌ای استفاده شدند. نتایج نشان داد که عمق کاشت دقیق و توزیع منظم بذر توسعه و عملکرد بهتر را فراهم می‌آورند (۷).

دو نوع از ردیفکارهای رایج بمنظور یکنواختی عمق بذرکاری، خسارت به بذر، توزیع بذر روی سطح و فاصله با نزدیکترین بذر مجاور در استان فارس مقایسه شدند. نتایج دلالت داشت بر این که اختلاف معنی داری بین دو کارنده از نظر آسیب

به بذر و عمق کاشت وجود نداشت (۱). یک ردیفکار پنوماتیک به لحاظ دقت کارنده در یکنواختی فاصله کاشت با نزدیکترین بذر مجاور، توزیع بذر در سطح زمین، درصد جوانه‌زنی بذر، اثر سرعت پیشروی روی کارایی کارنده و خسارت به بذر ارزیابی شد. این کارنده با ردیفکار مکانیکی رایج کاشت گوجه‌فرنگی مقایسه شد. نتایج دلالت داشت که ردیفکار مکانیکی بهتر از ردیفکار پنوماتیک از نظر خسارت به بذر و یکنواختی توزیع بذر بود. در دو کارنده بذر آسیب دیده بطور آشکار مشاهده نشد.

یکنواختی فاصله با نزدیکترین بذر مجاور در ردیفکار پنوماتیک کمتر بود. همینطور نتیجه‌گیری شد که سرعت پیشروی اثر فوق‌العاده روی مقدار بذر ریخته شده دارد (۱).

### مواد و روشها

بمنظور مطالعه ارزیابی کارایی کارنده‌های رایج و انتخاب بهترین آنها در کاشت مکانیزه کلزا یک آزمایش شامل سه تیمار در مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران انجام شد. تیمارها شامل موارد ذیل بودند:

- ۱- خطی کار (با نام تجاری برزگر همدان)
  - ۲- ردیفکار پنوماتیک (با نام تجاری اگریفارم)
  - ۳- ردیفکار مکانیکی (با نام تجاری نادری)
- آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد. اندازه کرتها ۳×۲۰ مترمربع بودند. قبل از کاشت از سطح هر تکرار آزمایش و از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ نمونه برداری تصادفی خاک انجام شد و نتایج آزمایش خاک ارائه شده توسط آزمایشگاه خاکشناسی مرکز مطابق جدول ۱ میباشد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از کاشت

عمق خاک (Cm)	درصد مواد خشتی شونده	هدایت الکتریکی (دسی بر سانتیمتر)		درصد کربن آلی	درصد ازت کل خاک	فسفر قابل جذب (PPM)	اندازه ذرات خاک		
		رس	سیلیه				شن		
		%	%	%	%	%	%	%	بافت خاک
۰-۳۰	۲۴/۸۱	۱/۲۵	۲/۲۴	۲/۵	۶/۹	۳۱	۴۹	۲۰	لوم-
۳۰-۶۰	۲۵/۷۴	۱/۶۹	۲/۱۸	۲/۳	۶/۸	۳۲	۵۱	۱۷	رسی

آزمایش چندین فاکتور از جمله درصد بذر خسارت دیده، درصد جوانه زنی گیاهچه‌ها، شاخص شدت جوانه‌زنی، درصد استقرار گیاه بعد از زمستان و یکنواختی عمق کاشت، یکنواختی فاصله ردیف، یکنواختی فاصله با نزدیکترین بذر مجاور و عملکردها تعیین شد و بکمک روابط ارائه شده بوسیله دیگر محققین محاسبه شد (۲،۴،۹).

### نتایج و بحث

اطلاعات جمع آوری شده تجزیه و تحلیل آماری شد و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن انجام گرفت. نتایج آزمون چند دامنه‌ای دانکن در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲، نشان می‌دهد که کارنده‌های مختلف از نظر درصد خسارت به بذر اختلاف معنی‌داری دارند. آنطور که این جدول به آن دلالت دارد ردیفکار پنوماتیک کمترین و ردیفکار مکانیکی بیشترین، شدت خسارت به بذر را دارد. در خطی کار شکستگی بذر در وسیله موزع بذر اتفاق افتاد. اما در کارنده پنوماتیک شدت بذر آسیب‌دیده پایین است زیرا نوع سیستم موزع در این کارنده مناسب و همینطور ریزش بذر بوسیله فشار هوا انجام می‌شود.

پس از برداشت محصول قبلی (گندم) و خارج کردن بقایای گندم از زمین زراعی، مزرعه آبیاری شد وقتی محتوای رطوبت خاک به ۱۸ درصد کاهش یافت عملیات خاک ورزی اولیه مرسوم اجرا شد. سپس مقادیر مورد نیاز کودهای N.P.K. در سطح زمین پخش شدند. بلافاصله عملیات خاک ورزی ثانویه با هرس بشقابی سنگین تاندوم انجام شد. قبل از عملیات کاشت علفکش قبل از کاشت ترفلان به نسبت ۲-۲/۵ لیتر در هکتار استفاده و سپس هرس بشقابی (دیسک) و لولر به ترتیب بکار برده شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه گرفته شد.

پس از تهیه بستر بذر، همه کرت‌های آزمایشی بوسیله سه کارنده مذکور در بالا کاشت شدند. مقدار بذر مصرفی ۶ کیلوگرم در هکتار بود و وارپته کاشت شده وارپته طلایه با قوه نامیه ۹۶٪ و وزن هزار دانه ۳/۸۶ گرم بود. بدلیل نزولات جوی مناسب در پاییز و بهار عموماً آبیاری مزارع کلزا در مازندران صورت نمی‌گیرد. کود اوره تکمیلی بصورت سرک بمقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از ساقه رفتن و ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از شروع گلدهی مصرف شد. دیگر عملیات کشاورزی مثل مبارزه با آفات، بیماریها و کنترل علفهای هرز براساس توصیه‌های بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی انجام شد. در این



جدول ۲- شاخص های عملیاتی متأثر از کارنده های مختلف

منبع تغییرات	یکنواختی عمق کاشت	یکنواختی فاصله ردیف	انحراف بذر کاشته شده از ردیف کاشت	یکنواختی فاصله از نزدیکترین بذر مجاور	درصد استقرار گیاه پس از زمستان	شاخص شدت جوانه زنی	عملکرد	درصد بذر خسارت دیده	درصد جوانه زنی بذر
ردیفکار مکانیکی	۹۰/۱۶۸ A	۹۵/۹۱۱ B	۸۷/۶۳۶ A	۸۴/۲۳۶ A	۹۴/۸۰۳ A	۸/۲ A	۳/۵۹۳ A	۵/۱۳ A	۵۲/۶AB
خطی کار	۹۷/۳۲۸ A	۹۲/۶۶۳ A	۷۸/۴۶۴ B	۸۱/۱۹۳ A	۸۸/۹۷۲ A	۸/۴ A	۳/۱۴۸ A	۴/۵۰ A	۶۷/۳ A
ردیفکار پنوماتیک	۷۶/۲۹۷ B	۹۷/۸۲ A	۸۱/۴۱۳ B	۸۳/۵۲۶ A	۵۶/۴۱۸ B	۵ B	۱/۸۳۴ B	۱/۳۰ B	۳۶/۷ B

در هر ستون حروف بزرگ مشابه، عدم اختلافات معنی دار را نشان می دهد.

شماره ۲ نشان می دهد که بین تیمارها از نظر یکنواختی عمق کاشت، یکنواختی فاصله ردیف و انحراف بذر کاشته شده از ردیف کاشت اختلاف معنی داری هست. بیشترین یکنواختی عمق کاشت به ترتیب به خطی کار دانه و ردیفکار مکانیکی مربوط می شود. همچنین بیشترین انحراف بذر کاشته شده از ردیف کاشت به ردیفکار مکانیکی مربوط می شود. اما ردیفکار مکانیکی بیشترین یکنواختی فاصله ردیف را داشت. نتایج استقرار گیاه بعد از زمستان ثابت کرد که تیمارها از نظر این پارامتر اختلاف معنی داری دارند بطوریکه ردیفکار مکانیکی و خطی کار بیشترین استقرار گیاه را دارند. دلیل این موضوع به یکنواختی زیاد عمق کاشت شاخص شدت جوانه زنی و جوانه زنی بذر در این کارنده ها می تواند نسبت داده شود.

### نتیجه گیری

بررسی فاکتورهای موثر روی کارایی کارنده هایی که در این تحقیق مطالعه شده است. بر این دلالت داشت که خطی کار دانه بهترین

طبق جدول شماره ۲، درصد جوانه زنی بذر در ردیفکار پنوماتیک پایین ترین و در خطی کار بالاترین مقدار است. ردیفکار پنوماتیک (اگریفارم) بذرها را روی بسترهایی با ارتفاع خیلی کم میکارد بنابراین ممکن است بسیاری از بذرها در سیستم آبیاری با دوره آبیاری عمیق خفه بشوند. در این شرایط بخاطر شکاف خاک تعداد محدودی از بذرها نمی توانند جوانه بزنند. بطور کلی درصد جوانه زنی بذر در هر سه کارنده پایین است و دلایل این واقعیت ممکن است اندازه کوچک دانه روغنی کلزا، حساسیت کلزا به عمق کاشت و دقت ناکافی در اولین دوره آبیاری باشد. همچنین زمینهای فقیر و نامناسب و نامسطح سبب عمق کاشت غیریکنواخت می شود و روی جوانه زنی بذر اثر می گذارد.

بیشترین شاخص شدت جوانه زنی به خطی کار و ردیفکار مکانیکی تعلق گرفت. شاخص شدت جوانه زنی در این کارنده ها به بذرهایی که در بسترهای مرتفع و عمق کاشت یکنواخت کاشته شده اند مربوط می شود. نتایج در جدول

فاصله ردیف مناسب در کاشت کلزا ۲۵ سانتیمتر تعیین شده است بنابراین استفاده از خطی کار در نواحی مختلف شرق مازندران توصیه می شود.

نتایج را داشت گرچه ردیفکار مکانیکی نتایج بهتری از نقطه نظر کارائی داشت اما کمترین فاصله ردیف در این کارنده ۳۵ سانتیمتر است و

## منابع

- ۱-افضلی نیا، س. ۱۳۷۸. ارزیابی بذرکار پنوماتیک گوجه فرنگی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی ایران. جلد ۳. شماره ۱۲. صفحه ۱-۱۴.
- ۲- افضلی نیا، س. ۱۳۷۵. ارزیابی و مقایسه کارایی دو نوع ردیفکار در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- ۳- سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران، آمارنامه سال ۱۳۸۲.
- 4- Erbach, D.C. (1982) Tillage for continues corn and corn-soybean rotation. Transactions of the ASAE. 17(4): 906-918.
- 5- Hammerschmid, w. (1.990) Comparative studies of seed drills with pulses and rape. Forderungsdienst. Beratungsservice Landtechnik und Bauwesen Folge 38: 16-18.
- 6- Heege, H.J. and H.H.. Vossenrich (1.985) sowing methods for cereals and rape. Landtechnik 40: 77- 78.
- 7- Irla, E. (1986) Drilling techniques in cereal and rape growing. Technique-Agriculture., 48(9). 12 pp, Report FAT No.288.
- 8- Peschel., E. (1979) Performance of pneumatic seed drills. Agrartechnik 29(8): 370-373.
- 9- Senapati, P.C., P.K. Mohapatra, and D. Satpathly (1988) Performance of seeding devices in rainfed situation in orissa, India. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America 19(1): 35-38.



## Performance Evaluation Of Three Planters And Selection The Best One In Rapeseed Sowing

### Summary

In order to study the performance of common planters and selecting the suitable one in mechanized rapeseed sowing, three planters were evaluated on a clay-loam soil in Mazandaran Province. A Random Complete Block Design with 6 replication were carried to study the treatments. For evaluation the performance of planters ,some factors such as uniformity of planting depth , uniformity of distance to the nearest neighboring seed , percentage of plant establishment after winter , emergence rate index , percentage of seed damage , percentage of seedling emergence and yield were investigated. Results indicated that from the viewpoint of these parameters grain drill and mechanical row-crop planters had better results, respectively.

**Key Words:** Emergence, Planter, Plant establishment, Rapeseed, Sowing depth, Seed damage, yield.