

# ارزیابی ریزدانه کارهای متداول و معرفی مناسب ترین آنها برای

## کشت مکانیزه کلزا

علی نوروزی<sup>۱</sup> - سعید مینایی<sup>۲</sup> - علی خسروانی<sup>۳</sup>

### چکیده

کلزا یکی از دانه های روغنی مناسب برای تأمین بخشی از مصرف روغن های خوراکی در کشور بوده و بعلاوه دارای مصارف صنعتی نیز می باشد. در حال حاضر در کشور برای انجام عملیات مختلف تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت آن مشکلاتی وجود دارد.

علی رغم تحقیقاتی که در کشور در خصوص ماشین کاشت کلزا انجام شده هنوز ماشین مشخصی برای عملیات کاشت کلزا در کشور معرفی نشده است.

با عنایت به مشکلات موجود و جدید بودن ترکیب دستگاههای این پژوهش و بمنظور ارزیابی پارامترهای مؤثر ماشینی، در کشت مکانیزه کلزا، این تحقیق در مرکز آموزش کشاورزی علی آباد کمین فارس انجام شد.

طرح آماری مورد استفاده، طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار بود. تیمارهای آزمایش عبارتند از :

۱ - بذرکار مکانیکی برزگر همدان ۲ - بذر ریز ( *grass seeder* ) ۳ - بذرکار مکانیکی رفورم سیمو ۴ - ردیفکار

مکانیکی پارامترهای اندازه گیری عبارتند از :

۱ - یکنواختی و دقت در عمق کاشت ۲ - یکنواختی ریزش بذور روی خطوط (یکنواختی طولی) ۳ -

یکنواختی ریزش بذور روی ردیفها (یکنواختی جانبی) ۴ - میانگین تعداد بوته در متر مربع ۵ - درصد سبز گیاه ۶ -

ظرفیت مؤثر مزرعه ای ۷ - میزان صدمات مکانیکی وارده به بذور

نتایج نشان می دهد که از ۷ پارامتر مورد بررسی بذرکار رفورم در ۶ مورد نسبت به بذرکار همدانی و ۳ مورد نسبت

به ردیفکار مکانیکی و تمامی موارد نسبت به بذرریز برتری داشته و در ۵ مورد اختلاف آن با بذرکار همدانی معنی

دار نبوده است. ردیفکار مکانیکی در ۴ مورد نسبت به بذرکار رفورم و ۳ مورد نسبت به بذرکار همدانی و ۵ مورد

نسبت به بذرریز دارای برتری می باشد.

بنابراین با عنایت به پارامترهای اندازه گیری و نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که بذرکار مکانیکی رفورم نسبت به سه نوع بذرکار دیگر برای کشت کلزا مناسب تر است و پس از آن بذرکار مکانیکی همدانی نیز قابل استفاده و مناسب تشخیص داده شد. ردیفکار مکانیکی بدلیل درصد شکستگی بالا، ظرفیت مؤثر مزرعه ای پایین و مناسب نبودن سیستم موزع آن و عدم دستیابی به فواصل ردیفی مناسب جهت کاشت کلزا غیر قابل استفاده شناخته شد و بذرریز در اکثر موارد در آخر لیست قرار گرفته است.

---

۱- کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی و مربی مکانیزاسیون مرکز آموزش کشاورزی علی آباد کمین فارس

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان فارس

**مقدمه و هدف**

برای انجام عملیات کاشت باید شرایط مطلوب تأمین گردد. امروزه استفاده و کاربرد ماشین در کشاورزی گسترده امری غیر قابل اجتناب است. در کاشت کلزا بدلیل عدم وجود ماشین مخصوص کاشت، بناچار انواع ماشین های کاشت غلات و محصولات ردیفی و یا ریزدانه کارها بکار برده می شوند. تنوع کاربرد دستگاههای مختلف باعث تفاوت در راندمان و کیفیت کاشت شده است.

دستگاههای موجود در کشور دارای معایب و مزایای است که با بررسی دقیق می توان در بهبود و رفع نقایص آنها گام برداشت. با توجه به اینکه در حال حاضر تعویض دستگاهها برای کشاورزان دشوار است، ناچاراً باید توسط دستگاههای موجود عملیات کاشت را انجام دهند.

اهداف اصلی این پژوهش عبارتند از:

۱ - بررسی اثر نوع دستگاه بر پارامترهای کیفیت کاشت (یکنواختی، فاصله و عمق کاشت).

۲ - مقایسه ظرفیت مؤثر مزرعه ای کارنده های مورد استفاده.

۳ - معرفی مناسب ترین دستگاه برای منطقه.

و اهداف ثانویه عبارتند از:

۱ - مشخص کردن اشکالات دستگاهها.

۲ - پیشنهاد برای رفع اشکالات موجود.

۳ - ارائه یک طرح کلی برای دستگاه مطلوب کشت کلزا.

## مواد و روشها:

این پژوهش در مرکز آموزش کشاورزی فارس به اجرا درآمد.

تیمارهای آزمایش عبارتند از:

۱ - بذرکار مکانیکی برزگر همدان ۲ - بذر ریز ۳ - بذرکار مکانیکی رفورم ۴ - ردیفکار مکانیکی

قبل از انجام عملیات کاشت، بقایای گیاهی از مزرعه خارج گردید. سپس توسط گاواهن برگردان دار مزرعه شخم

زده شد و پس از پاشیدن کود به مقدار توصیه شده عملیات دیسک زدن و بعد از آن لولر زده شد.

پس از مشخص شدن محل هر تیمار و تکرار، انجام عملیات کاشت در کرت هایی بطول ۲۰ متر و عرض دو برابر

عرض کار هر دستگاه انجام شد.

متغیر های وابسته عبارتند از: ۱- مقایسه عمق کاشت ۲- درصد سبز گیاه ۳- متوسط تعداد بوته در متر مربع ۴- یکنواختی طولی ۵- یکنواختی جانبی ۶- ظرفیت مؤثر مزرعه ای ۷- میزان صدمات مکانیکی وارده به بذور

## روشهای اندازه گیری :

### ۱- مقایسه عمق کاشت :

پس از سبز شدن بوته ها و خارج کردن تصادفی تعدادی بوته ، فاصله بذر تا طوقه (سطح خاک) اندازه گیری و از رابطه (سناپاتی) استفاده گردید.

$$se = (1 - \frac{Y}{D}) \times 1 \quad (3-2)$$

$se$ : ضریب یکنواختی توزیع عمق کاشت

$Y$ : میانگین قدر مطلق تفاضل داده ها از میانگین (cm)

$D$ : میانگین فاصله های بدست آمده بین بوته ها (cm)

### ۲- درصد سبز گیاه :

پس از سبز شدن بوته ها توسط کادر چوبی به ابعاد مشخص ، تعداد بوته سبز شده شمارش گردید. و با داشتن قوه نامیه و درصد خلوص و تعداد بذور کاشته شده در مساحت مورد نظر با توجه به مقدار بذر در هکتار از رابطه زیر استفاده گردید و درصد سبز گیاه محاسبه گردید.

$$\text{درصد سبز شدن} = \frac{\text{تعداد بوته سبز شده در مساحت مورد نظر}}{\text{درصد خلوص} \times \text{قوه نامیه} \times \text{تعداد بذر کاشته شده در مساحت}} \times 100$$

### ۳- متوسط تعداد بوته در متر مربع :

پس از زمستان گذرانی توسط قاب چوبی به ابعاد مشخص ، تعداد بوته های سبز شده در مساحت مشخص شمارش گردیده و مورد مقایسه قرار داده شدند.

#### ۴ - یکنواختی طولی :

برای اندازه گیری فاصله بوته های روی خطوط از کولیس استفاده گردید . فاصله بوته ها از یکدیگر روی خط مستقیم کاشت مورد اندازه گیری قرار گرفت و از رابطه سنپاتی (معادله ۲ - ۳) استفاده گردید.

#### ۵ - یکنواختی جانبی :

برای اندازه گیری یکنواختی جانبی بذور ترتیبی اتخاذ گردید تا عملیات کاشت بذر بنحوی انجام شود که روی بذور پوشانیده نشود و سپس انحراف جانبی بذور از خط کاشت توسط کولیس اندازه گیری شد و از رابطه سنپاتی برای محاسبه یکنواختی جانبی استفاده گردید.

#### ۶ - ظرفیت مؤثر مزرعه ای ( $C_e$ ) :

از آنجائیکه ظرفیت مؤثر مزرعه ای در کرت های آزمایش (طول ۲۰ متر) عملاً غیر ممکن است ، لذا در قطعه زمینی از مزرعه آزمایش ، بطول ۲۰۰ متر و در شرایط کاری یکسان با کرت های آزمایش ، زمان های رفت و برگشت و دور زدن ها و لنگی در کار را اندازه گیری و در نهایت با استفاده از معادله زیر ظرفیت مؤثر مزرعه ای محاسبه می گردد.

$C_e$ : ظرفیت مؤثر مزرعه ای ( هکتار در ساعت )

$$C_e = \frac{w.s.e}{10}$$

$W$ : عرض کار ماشین ( متر )

$S$ : سرعت حرکت (کیلومتر در ساعت )

$e$ : راندمان مزرعه ای ( درصد )

$$e = \frac{T_o}{T_t} \times 100$$

$T_o$ : زمان تئوری (ثانیه)

$T_t$ : کل زمان مصرفی (ثانیه)

#### ۷ - میزان صدمات مکانیکی وارده به بذور :

تعداد بذر شکسته شده خروجی از موزع  
تعداد کل بذور خروجی از موزع

درصد شکستگی بذرس از قرار دادن هر دستگاه در شرایط کاشت و بستن کیسه هایی زیر لوله سقوط عملیات کاشت انجام شد و با جمع آوری مقداری از بذور خروجی از موزع و جدا سازی بذور سالم و شکسته برای هر دستگاه از رابطه بالا درصد شکستگی هر دستگاه محاسبه گردید.

### نتایج و بحث :

این پژوهش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در چهار تیمار و چهار تکرار به مرحله اجرا درآمد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار *Mstatc* بمنظور تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد. جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین های پارامترهای اندازه گیری در زیر دیده می شود.

### جدول تجزیه واریانس پارامترهای اندازه گیری

مقدار F	میانگین مربعات تیمارها	پارامترهای اندازه گیری	تیمارها
۳/۹۱۶۱ *	۳۱۹/۸۶۲	یکنواختی عمق کاشت	بذر کار همدانی
۱۱/۴۳۳۶ **	۱۰۷۱/۶۶۷	درصد سبز گیاه	بذر ریز
۱۰/۸۷۲۸ **	۱۱۶۳/۵۴۵	یکنواختی طولی	بذر کار رفورم
۵/۲۵۳۵ *	۳۴۴/۴۲۷	یکنواختی جانبی	ردیفکار مکانیکی
۴۳۰۳/۶۶۶۸ *	۰/۵۰۳	ظرفیت مؤثر مزرعه ای	
۶۰/۸۹۱ **	۹/۱۲۲	صدمات مکانیکی وارده به بذر	

\*\* : اختلاف معنی دار در سطح ۱٪

\* : اختلاف معنی دار در سطح ۵٪

### جدول مقایسه ای میانگین های پارامترهای اندازه گیری

شماره	یکنواختی عمق بذر	درصد سبز گیاه	تعداد بوته در متر مربع	یکنواختی طولی	یکنواختی جانبی	ظرفیت مؤثر مزرعه	صدمات مکانیکی وارده به بذر %
بذر کار همدانی	۷۶/۵۹۷ ab	۱۶۴ a b ۶۲	۸۶/۴ c	۷۲/ a	۷۸/۵ a	۱/۱۶۵ b	۰/۸۱ a
بذر ریز	۶۷/۹۱۷ b	۳۷/۱۹ c	۵۱/۴۵ d	۴۳/۸۹ b	۴۶/۲ b	۰/۶۱۵ c	۲/۹۳ b
بذر کار رفورم	۸۲/۳۶۲ ab	۷۴/۸۷ a	۱۰۳/۷ b	۷۵/۷۳ a	۶۸/۷ ab	۱/۱۷۶ a	۰/۴۲ a

۳/۴۵ b	۰/۵۰۶ d	۷۵/۲ a	۷۱۰ a	۱۶۹/۹۵ a	۴۸/۹۵ bc	۸۹/۰۰ a	ردیفکار
			۸۲/				مکانیکی

بر اساس جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها نتایج زیر بدست آمد :

### ۱ - یکنواختی عمق کاشت :

جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که بین تیمارهای موجود از نظر یکنواختی عمق کاشت در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد . و در مقایسه میانگین ها مشخص گردید که ردیفکار مکانیکی بدلیل نوع شیار باز کن ، پوشاننده و لوله سقوط نسبت به سایرین برتری دارد. و بعد از آن بترتیب بذرکار رفورم و همدانی و در نهایت بذر ریز قرار دارند.

### ۲ - درصد سبز :

جدول تجزیه واریانس حاکی از این است که تیمارهای آزمایشی در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی دار می باشند . و مقایسه میانگین ها نشان داد که بذر کار رفورم دارای بیشترین درصد سبز (۷۴/۸۷) و بعد از آن بذرکار همدانی ، ردیفکار مکانیکی و بذرریز قرار گرفتند و درصد سبز بهتر در بذرکار رفورم بدلیل عمق مناسب کاشت بذر، توزیع یکنواخت بذر و کمترین شکستگی بذر توسط موزع می باشد.

### ۳ - میانگین تعداد بوته در متر مربع :

مقایسه میانگین های تعداد بوته در متر مربع برای ردیفکار مکانیکی بیشترین تعداد است (۱۶۹/۹) عدد در متر مربع) و این زیادتر از حد قابل قبول است. ولی بذرکار رفورم و همدانی بترتیب مناسب تشخیص داده شدند و بذرریز کمترین تعداد بوته در متر مربع را دارا بود.

### ۴ - یکنواختی طولی :

بر اساس جدول تجزیه واریانس، بین تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. و مقایسه میانگین یکنواختی طولی بذر حاکی از این است که ردیفکار مکانیکی دارای بهترین یکنواختی طولی بوده و پس از آن بذرکار همدانی و رفورم دارای یکنواختی طولی نزدیک بهم بوده و اختلاف آنها با ردیفکار مکانیکی معنی دار نیست.

## ۵ - یکنواختی جانبی :

جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که بین تیمارها در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار وجود دارد و مقایسه میانگین ها نشان می دهد که بذر کار همدانی دارای کمترین انحراف جانبی از خط کاشت است . و بیشترین انحراف جانبی مربوط به بذر ریز می باشد.

## ۶ - ظرفیت مؤثر مزرعه ای :

با توجه به تجربه واریانس داده ها مشخص است که بین تیمارها در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار وجود دارد . و مقایسه میانگین ها نشان داد که بذر کار رفورم دارای بهترین ظرفیت مؤثر مزرعه ای و ردیفکار مکانیکی بدلیل عرض کم و لنگی زیاد در عملیات کاشت دارای کمترین ظرفیت مؤثر مزرعه ای است.

## ۷ - میزان صدمات مکانیکی وارده به بذر :

بر اساس جدول تجزیه واریانس بین تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود دارد . و مقایسه میانگین ها حاکی از این است که بذر کار رفورم دارای کمترین میزان شکستگی با ۰/۴۲ درصد و بذر کار همدانی با ۰/۸۱ درصد در حد قابل قبول و ردیفکار مکانیکی با بیشترین شکستگی ۳/۴۵ درصد در انتهای لیست قرار دارد.

بطور کلی بر اساس نتایج بدست آمده می توان گفت که بذر کار مکانیکی رفورم با توجه به اندازه گیری پارامترهای درصد سبز گیاه ، تعداد بوته در متر مربع ، ظرفیت مؤثر مزرعه ای و صدمات مکانیکی وارده به بذر نسبت به انواع دیگر در کشت کلزا ارجحیت دارد.

- بذر کار همدانی از نظر یکنواختی عمق کاشت تعداد بوته در متر مربع ، یکنواختی طولی و جانبی بذور ، ظرفیت مؤثر مزرعه ای و صدمات مکانیکی وارده به بذور در حد قابل قبول تشخیص داده شد.

- ردیفکار مکانیکی از نظر یکنواختی عمق کاشت و یکنواختی طولی نسبت به سایرین برتری دارد و از نظر تعداد بوته در متر مربع و ظرفیت مؤثر مزرعه ای و درصد شکستگی غیر قابل قبول شناخته شد.

- بذوریز تقریباً در تمامی اندازه گیریها نتیجه قابل قبولی نداشت و در شرایط آزمایش غیر قابل استفاده شناخته شد

طرح کلی دستگاه مطلوب کشت کلزا

با توجه به بررسی منابع و یافته های این پژوهش طرح کلی ماشین مطلوب کاشت کلزا با مشخصات زیر

پیشنهاد می گردد :



### مخزن :

با توجه به میزان بذر مصرفی (۸-۱۰) کیلو گرم در هکتار بهتر است که مخزن دستگاه نسبت به دستگاههای موجود کوچکتر و دارای صفحات یا مکانیزم یکنواخت کننده بذر روی موزع ها باشد. و همزن درون مخزن غیر فلزی باشد.

### موزع :

پیشنهاد می گردد موزع بذر کارها از نوع استوانه ای دانه دار باشد و جنس آن نسبتاً نرم و غیر فلز باشد.

### لوله سقوط :

لوله سقوط باید کوتاه باشد و شکل داخلی آن بنحوی باشد که بذر با بدنه های داخلی لوله برخورد نداشته باشد.

### شیار باز کن :

با توجه به اینکه مزارع منطقه برای کاشت کلزا با مشکلاتی مانند کلوخه ای بودن و وجود بقایای گیاهی مواجه اند بهتر است که از شیار باز کن دو بشقابی استفاده گردد.

### پوشاننده :

بدلیل حساسیت بذر کلزا به عمق کاشت لازم است عمل پوشانیدن بذر توسط خاک مطلوب انجام شود. از آنجائیکه پوشاننده های صفحه ای بدون اینکه به بذر فشار آورند به نحوی روی بذر را می پوشانند لذا توصیه می شود از این نوع پوشاننده استفاده گردد و با توجه به نوع خاک از چرخهای فشاری و یا صفحه ای پهن که فشرده سازی خاک اطراف بذر را انجام دهد استفاده شود.

### شیار ساز :

بمنظور سهولت در آبیاری از فاروئرهایی بفواصل مورد لزوم استفاده گردد تا عملیات آبیاری بصورت نشتی بخوبی انجام شود .

### منابع :

۱ - احمدی ، محمد رضا ( ۱۳۷۸ ) . کیفیت و کاربرد دانه های روغنی ، نشر آموزش کشاورزی

۲ - افضلی نیا ، صمد و همکاران ، ( ۱۳۷۸ ) . گزارش پژوهش نهایی ارزیابی مقایسه ای عملکرد و خطی

کارهای متداول در ایران در منطقه زرقان فارس . سازمان تحقیقات آموزش کشاورزی . مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۳ - الماسی ، مرتضی ، شهرام کیانی و نعیم کریمی ، ( ۱۳۷۸ ) . مبانی مکانیزاسیون کشاورزی . انتشارات

حضرت معصومه . ص ۱۲۰ تا ۱۲۳ و ۱۸۷

۴ - ایوانی ، افشین ( ۱۳۸۰ ) . بررسی تأثیر اصلاحات انجام شده بر روی ماشین های کاشت فلات جهت کشت

مطلوب کلزا ، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج

۵ - برقی ، سید علی شهد و همکاران ، ( ۱۳۷۳ ) . استاندارد روش آزمون دستگاههای بذرکار شماره ۲۷۷۹

- مؤسسه استاندارد صنعتی ایران

۶ - حجازی ( ۱۳۷۹ ) . زراعت کلزا ( کاشت ، داشت ، برداشت ) چاپ اول . انتشارات روزنه

۷ - شفیعی ، سید احمد . ( ۱۳۷۱ ) . اصول ماشین های کشاورزی ، جلد اول . انتشارات دانشگاه تهران .

صفحه ۲۶۸

۸ - منصوری راد ، داود ( ۱۳۷۸ ) . تراکتور ها و ماشین های کشاورزی جلد اول . انتشارات بوعلی سینا . صفحه

۵۸۶ تا ۶۶۸

*9-Heege, H.J.1993 Seeding methods performance for cereals, rape and beans Transactions of the ASAE, 36(3):653-661*

*10-Kepner, R.A., R.Bainer, E.L.Barger, 1987, Principles of farm machinery catalog.*

*11-Kumar, A.,singh, R.P.,1983. Crop managment strategy and role of non –monetary inputs in indian rape.*