

# تعیین و ارزیابی هزینه های مربوط به کشت مکانیزه گندم دیم مطالعه موردی

سید علی شهرستانی<sup>۱</sup>

## چکیده

مکانیزاسیون تاثیر مهمی بر هزینه ها، سطوح تولید، روشهای تولید و نیازهای نیروی انسانی بر جا می گذارد افزایش سود از طریق کنترل مقدار هزینه ها، موضوع و مدیریت هزینه ماشینهای کشاورزی می باشد. این پژوهش به منظور تعیین و ارزیابی هزینه های بذر کاری ماشینی برای دو ماشین خطی کار متداول در سطح شهرستان خدابنده واقع در جنوب استان زنجان صورت گرفته است. اطلاعات مربوط به پژوهش شامل هزینه های مالکیتی و عملیاتی مربوط به دو ماشین خطی کار و تراکتور کشنده مربوط به آن بر اساس نتایج حاصل از مشاهدات عینی و مصاحبه با بهره برداران و همچنین بهره گیری از آمارنامه های سالانه جمع آوری گردیده است.

بر اساس این پژوهش هزینه های مالکیت و کاربرد خطی کار به صورت "هزینه در هکتار" و نیز "هزینه در ساعت" برای بذر کار خطی کار دیم ۱۹ ردیفه ماشین برزگر همدان و خطی کار ۹ ردیفه کشت گستر DD225 محاسبه گردیده است.

در بررسی آماری "ساعت کاری سالیانه" بین دو خطی کار در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار مشاهده گردید، همچنین بین سطوح چهارگانه انجام عملیات کاشت شامل ۵۰، ۱۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ هکتار و همچنین بین سطوح بهره برداری متوالی در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار مشاهده می گردد ولی بین سطوح نامتوالی معنی دار نبود. در بررسی آماری "هزینه در هکتار" بین دو خطی کار در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار مشاهده نگردید، همچنین بین سطوح چهارگانه عملیات تفاوت معنی دار نبود.

کلید واژه : ماشینهای کشاورزی، مدیریت هزینه ها، مطالعه موردی

مقدمه:

در تولید محصولات کشاورزی اولویت های بکار گیری روشهای مکانیزه بر طبق شرایط فنی و اجتماعی هر جامعه تعیین می گردد. مکانیزاسیون توانسته است با کاهش نیروی کارگری و انجام به موقع عملیات باعث کاهش هزینه ها و افزایش در آمد شود.

اصولا مکانیزاسیون در پی آنست تا افزایش کمی در هزینه ها را با افزایش بیشتری از در آمد توام سازد و در این میان مهمترین عامل پذیرش یک ایده جدید یا ماشین جدید همانا مقدار هزینه آن ماشین و تاثیر انجام این هزینه بر افزایش در آمد است. [۳]

شهرستان خدابنده با وسعتی معادل ۵۱۵۱ کیلو متر مربع در جنوب استان زنجان قرار دارد. در سال زراعی ۸۱-۸۲ سطح زیر کشت گندم اعم از آبی و دیم در سطح استان زنجان حدود ۲۴۰۰۰۰ هکتار و شهرستان خدابنده ۱۳۰۰۰۰ هکتار می باشد. [۱]

گرچه کسب توفیق در امر تولید گندم دیم عمدتا بستگی به نزولات جوی دارد اما رعایت اصول فنی از جمله تاریخ کشت، عمق کشت بذر، تراکم بذر در واحد سطح و... نیز از جمله موارد قابل تامل در مدیریت کشت گندم به شمار می رود و در این زمینه بهره گیری از سطح مناسب فن آوری در تهیه بستر بذر، کاشت، داشت و برداشت محصول از سازو کارهای شایان توجه در جهت ارتقاء سطح تولید گندم دیم محسوب می گردد.

مکانیزاسیون گندم در سال ۱۳۷۳ به صورت جدی با توزیع خطی کارهای دیم (عمیق کار) آغاز شد. این بذر کارها در آغاز از حمایتهای دولت و پرداخت یارانه های قابل توجه برخوردار بودند و استقبال خوب کشاورزان از بکارگیری خطی کار دیم موجب شد تا درجه مکانیزاسیون گندم دیم در مرحله کاشت از ۲۰٪ در ابتدای سال ۱۳۷۳ به ۷۸٪ در پایان سال ۱۳۷۸ ارتقاء یابد. با ورود ۵۷۰ دستگاه خطی کار دیم به استان در فاصله همین سالها، متوسط عملکرد گندم دیم استان نیز از ۴۷۸ کیلوگرم به ۷۵۲ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. [۱]

در فاصله سالهای اجرای برنامه پنج ساله سوم توسعه (۱۳۷۹-۱۳۸۳) نیز در راستای ارتقاء درجه مکانیزاسیون کاشت در بخش گندم، افزایش خطی کار دیم به شرح جدول شماره ۱ مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۱- افزایش خطی کار دیم

سالهای برنامه	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳
تعداد خطی کار	۴۵	۴۸	۵۰	۵۵	۶۰
پیش بینی جذب در سطح استان					

-	۲۹	۲۰	۱۹	۱۴	خطی کار جذب شده در استان خدابنده
---	----	----	----	----	----------------------------------

در بیشتر موارد تدابیر جدید مدیریت مکانیزاسیون در مزرعه نیازمند اطلاع دقیق از هزینه هاست و از آنجا که در زمان بهره برداری از ماشین فقط می توان هزینه های آن را به صورت تقریبی برآورد نمود، دستیابی به این اطلاعات در نیل به اهداف ذیل تاثیر مهمی خواهد داشت: [۲]

۱- ایجاد تناسب در امر استفاده از ماشین در طول سال در حدود امکانات. ۲- جلوگیری از سرمایه گذاری بی مورد در زمینه ماشینهای کشاورزی و کاهش کل هزینه های ثابت (مالکیتی) سالانه ماشین در مزرعه ۳- کاهش هزینه های متغیر (عملیاتی) به حد اقل ممکن.

از آنجا که هزینه های ماشین بعد از هزینه مالکیت زمین بزرگترین بخش سرمایه گذاری در مزرعه را شامل می شود مدیریت هزینه ها باید به عنوان یک زمینه مهم مد نظر قرار گیرد. [۹]

در زمینه مطالعه هزینه تراکتور و ماشینهای کشاورزی تحقیقاتی توسط محققین صورت گرفته است: *Chung و Larson, Fair bank* در پژوهش خود دریافتند که هزینه های متغیر تراکتور در مجموع ۶۴٪ هزینه های آن را تشکیل می دهد که در این میان بیشترین رقم مربوط به هزینه نیروی انسانی است. [۵]

در بررسی نوری نائینی در زمینه کاربرد تراکتور در استان خراسان، میانگین هزینه تعمیرات و نگهداری هر دستگاه تراکتور *U650* در این استان در سال ۱۳۶۷ معادل ۲۴٪ ارزش روز تراکتور بوده و ضمناً در این تحقیق هزینه های مربوط به تایر، قطعات یدکی، روغن و سوخت به ترتیب ۲۵،۳٪ و ۵۴،۷٪ و ۷،۹٪ هزینه های تعمیر و نگهداری را به خود اختصاص داده است. [۸]

شریفی در بررسی هزینه های تعمیر و نگهداری تراکتورهای متداول کشور در استانهای تهران و اصفهان را مورد مطالعه قرار داده است هزینه های مربوط به لوازم یدکی، تعمیرات و روغن در استان تهران برای تراکتورهای *U650* به ترتیب ۱۷۶،۵٪ و ۱۵،۵٪ و ۸٪ و برای تراکتورهای *MF285* به ترتیب ۸۲،۵٪ و ۹،۵٪ و ۸٪ کل هزینه های تعمیرات و نگهداری را به خود اختصاص داده است. این هزینه ها همچنین در استان اصفهان برای تراکتورهای *U650* به ترتیب ۸۰٪، ۱۰،۵٪ و ۹،۵٪ و در مورد تراکتورهای *MF285* به ترتیب ۸۳،۵٪ و ۱۰٪ و ۶،۵٪ کل هزینه های تعمیرات و نگهداری برآورد گردیده است. [۷] در بخشهای بعدی ضمن ارائه مواد و روشهای تحقیق، مباحث مربوطه پیرامون نتایج ارائه می گردد.

مواد و روشها:

مدیریت اقتصاد هر ماشین، شناخت و کاربرد روشی است که بر طبق آن کلیه ارقام هزینه ای برای هر ماشین به شکلی محاسبه و ثبت گردد که بتوان آن را به عنوان ابزاری برای ارتقاء سطح درآمدها و کاهش هزینه ها مورد استفاده قرار داد.

کلا هزینه های هر ماشین کشاورزی به شرح زیر است:

- ۱- هزینه های مالکیت (*Ownership Cost*)
- ۲- هزینه های عملیاتی (*Operation Cost-Variable Cost*)
- ۳- هزینه های زمان مندی (*Timeliness Cost*)

هزینه های مالکیت ماشین جزء هزینه های ثابت محسوب می گردد و مقدار آنها رابطه ای به میزان بکارگیری ماشین در طول عمر آن ندارد؛ اما بعضا مانند هزینه استهلاک متاثر از آن می شود و با افزایش کاربرد ماشین، بر ساعات بکارگیری سرشکن شده و نقصان می یابد. هزینه های عملیات یا کاربرد ماشین، هزینه های متغیر هستند و مستقیما به میزان استفاده از ماشین بستگی دارند. مطالعه حاضر به منظور تعیین هزینه های مالکیتی و عملیاتی کشت مکانیزه گندم دیم در سطح شهرستان خدابنده در سال زراعی ۸۳-۸۲ بر اساس اطلاعات مندرج در آمار نامه های سالانه شهرستان و مصاحبه با بهره برداران و نتایج مشاهدات عینی ارائه گردیده است. بر اساس نتایج این پژوهش، هزینه های مالکیت و کاربرد خطی کار دیم به صورت "هزینه در هکتار" و "هزینه در ساعت" محاسبه شده است. در این پژوهش دو نوع بذرکار متداول در شهرستان خدابنده شامل خطی کار ۱۹ ردیفه ماشین برزگر همدان و خطی کار ۹ ردیفه کشت گستر برای مطالعه انتخاب شده است. در بررسی های آماری "ساعات کار سالانه" در مورد دو خطی کار و در بین سطوح چهارگانه انجام عملیات مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن به تفصیل ارائه می گردد.

بخش اول: محاسبه هزینه مالکیتی ماشین (*Ownership Cost*)

این هزینه ها شامل استهلاک، سود سرمایه، جایگاه نگهداری ماشین و بیمه را شامل می گردد.

الف) استهلاک

هزینه استهلاک هزینه غیر نقدی بوده و عبارتست از کاهش در ارزش اقتصادی ماشین در گذشت زمان. در این تحقیق از روش تعادلی نزولی (*Declining Balance Depration*) استفاده شده که در ایران معمول نیست و بر دیگر روشهای محاسبات برتری دارد. در این روش، استهلاک در سالهای اول عمر ماشین بیشتر است و ارزش روز ماشین در یک ضریب ثابت ضرب شده که عموما برابر ۲ در نظر گرفته می شود و قیمت ماشین در هر سال از عمر آن با کمک رابطه زیر محاسبه می گردد.

$$RV = P \left(1 - \frac{r}{L_u}\right)^{Y_u}$$

$RV$ : قیمت باقیمانده ماشین،  $P$ : قیمت اولیه خرید ماشین،  $R$ : ضریب استهلاک عمر مفید ماشین بر حسب سال  $L_u$ ؛

$Y_u$ : سال عمر ماشین که ارزش باقیمانده ماشین برای آن محاسبه می شود.

توضیح اینکه هزینه استهلاک در هر سال برابر است با اختلاف ارزش محاسبه شده ماشین در آن سال و ارزش ماشین در سال قبل. به این ترتیب با در نظر گرفتن قیمت خرید خطی کارهای برزگر همدان و کشت گستر که در سال ۱۳۸۲ به ترتیب ۱۹ و ۲۲ میلیون ریال بوده است و در نظر گرفتن ۸ سال برای مستهلک نمودن هزینه خرید بذرکار و با فرض ۸ سال عمر مفید دستگاه و همچنین ضریب استهلاک  $r=2$  هزینه های استهلاک برای هر دو بذرکار به شرح زیر محاسبه گردیده است.

جدول ۲- هزینه استهلاک برای دو نوع خطی کار بر حسب سالهای عمر هر ماشین (ریال)

نوع ماشین	برزگر همدان	کشت گستر
-----------	-------------	----------

سالهای عمر ماشین		
۵۵۰۰۰۰۰	۴۷۵۰۰۰۰	۱
۴۱۲۵۰۰۰	۳۵۶۲۵۰۰	۲
۳۰۹۳۷۵۰	۲۶۷۱۸۷۵	۳
۲۳۲۰۳۱۳	۲۰۰۳۹۰۶	۴
۱۷۴۰۲۳۴	۱۵۰۲۹۳۰	۵
۱۳۰۵۱۷۶	۱۱۲۷۱۹۷	۶
۹۷۸۸۸۲	۸۴۵۳۹۹	۷
۷۳۴۱۶۱	۶۳۴۰۴۸	۸

(ب) سود سرمایه (Income)

سود سرمایه بعنوان هزینه آن سرمایه در مجموع هزینه های عملیات ماشینی منظور می گردد و سرمایه ای که به این ترتیب در زمینه خرید ماشین کشاورزی بکار رفته می تواند در جای دیگری بکارگیری شده و منشاء تحصیل بهره قرار گیرد. سرمایه مذکور در سال اول بیش از همه سالهای بعد است چون در سالهای دوم و بعد از آن استهلاک برگشتی موجب کاهش تدریجی این رقم هزینه ای می گردد. از آنجا که روش تعادل نزولی برای تعیین هزینه استهلاک بکار رفته است لذا برای هزینه سود سرمایه از رابطه زیر استفاده می شود.

$$I_r = \frac{(I_p - I_g)}{(1 + I_g)}$$

$I_r$ : نرخ بهره واقعی (%),  $I_p$ : نرخ متداول بهره (%),  $I_g$ : نرخ تورم کلی (%).

که در محاسبه با در نظر گرفتن ۱۵٪ تورم و ۱۸٪ بهره متداول سود سرمایه برای هر دو خطی کار معادل ۲٫۶٪ محاسبه شد.

(پ) بیمه و جایگاه نگهداری ماشین (Hangar and Insurance)

توجه به خطرات مرتبط با بکارگیری ماشینهای کشاورزی، رویکرد به بیمه را به دنبال دارد که اکثرا در بین کشاورزان مرسوم نیست و در این زمینه کشاورزان خود عهده دار عواقب آن می گردند. با وجود اهمیت غیر قابل انکار سر پناه و جایگاه نگهداری ماشین در حفظ عمر مفید و ارزش باز فروشی آن، در زمینه هزینه مرتبط به ایجاد سر پناه برای ماشین ارقام دقیقی ارائه نشده است. به همین دلیل برای هر ماشین مورد مطالعه ارقامی معادل ۱٪ ارزش خرید ماشین برابر ۱۹۰۰۰۰ و ۲۲۰۰۰۰ ریال به ترتیب برای خطی کار ماشین برزگر و خطی کار کشت گستر منظور گردید.

بخش دوم: محاسبه هزینه های عملیاتی ماشین (Operation Cost-Variable Cost)

برای تصمیم گیری ها اغلب لازم است تا هزینه های ماشین بر حسب هر واحد از سطح مزرعه (هزینه در هکتار) و یا هزینه در واحد زمان (هزینه در ساعت) بیان می شود. هزینه های عملیاتی که نسبت به زمان افزایش می یابد بهتر است بر حسب واحد سطح بیان شوند. برای محاسبه این هزینه ها از روابط تجربی مربوط به محاسبات هزینه عملیات ماشینهای کشاورزی استفاده شده است. [۴]

مرحله اول: محاسبه زمان تئوری عملیات

$T_e$ : زمان تئوری انجام عملیات ( $hr/ha$ ),  $L$ : عرض کار ماشین ( $M$ ),  $V$ : سرعت پیشروی ( $Km/hr$ )

$$T_e = \frac{10}{L.V}$$

مرحله دوم: محاسبات زمان حقیقی عملیات

$T_c$ : زمان حقیقی انجام عملیات ( $hr/ha$ ),  $T_e$ : زمان تئوری انجام عملیات ( $hr/ha$ ),  $\rho$  (٪): بازده مزرعه

$$T_c = \frac{T_e}{\rho} \times 100$$

مرحله سوم: محاسبه ساعات سالانه انجام عملیات

$U$ : ساعات کار سالانه ماشین,  $T_c$ : زمان حقیقی انجام عملیات ( $hr/ha$ ),  $S$ : سطح سالانه انجام عملیات

$$U = T_c \times S$$

مرحله چهارم: محاسبه زمان پر کردن مخزن بذر و حمل و نقل

$$T_r = \frac{Q}{60} \times \left( \frac{T_d}{C} + \frac{t_r}{P} \right)$$

$T_r$ : زمان پر کردن مخزن بذر و حمل و نقل ( $hr/ha$ ),  $Q$ : مقدار پخش بذر در واحد سطح ( $kg/ha$ )

$T_d$ : زمان حمل و نقل به ازای یکبار پر کردن مخزن بذر ( $Min$ ),  $C$ : ظرفیت مخزن بذر خطی کار ( $kg$ )

$t_r$ : زمان پر کردن مخزن بذر به ازای هر کیسه ( $Min$ ),  $P$ : مقدار بذر در هر کیسه ( $kg$ )

مرحله پنجم: محاسبه هزینه انجام عملیات در واحد سطح

$$C_{ha} = C_{hr} \times T_c + R$$

$C_{ha}$ : هزینه انجام عملیات در واحد سطح مزرعه ( $Rial/ha$ ),  $C_{hr}$ : هزینه ساعتی کار ماشین بدون احتساب

هزینه تعمیرات ( $Rial/ha$ ),  $T_c$ : زمان حقیقی انجام تعمیرات ( $h/ha$ ),  $R$ : هزینه تعمیرات در هکتار ( $Rial$ )

در محاسبه هزینه های متغیر بر اساس روابط فوق جنبه های زیر ملحوظ گردد.

الف: در زمینه عوامل مربوط به مشخصات فنی مرتبط با محاسبات:

قیمت خرید در مورد خطی کار برزگر همدان و خطی کار کشت گستر بر اساس قیمت های سال ۱۳۸۲ به ترتیب ۱۹۰۰۰۰۰ و ۲۲۰۰۰۰۰۰ ریال منظور گردیده است.

عرض کار ماشین در مورد خطی کار برزگر همدان و خطی کار کشت گستر به ترتیب ۳ و ۲,۵ متر منظور گردیده است.

ظرفیت مخزن بذر در مورد خطی کار برزگر همدان و خطی کار کشت گستر به ترتیب ۳۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم منظور گردیده است.

وزن کیسه بذر اصلاح شده جهت کشت در محاسبات ۵۰ کیلوگرم منظور گردیده است.

ب: عوامل اقتصادی-اجتماعی مرتبط با محاسبات:

بهره بانکی اعطایی بخش کشاورزی (با فرض خرید بذر کار با استفاده از تسهیلات بانکی) ۱۵٪ منظور گردیده است که مدت ۵ سال باز پرداخت خواهد شد.

میانگین هزینه نیروی انسانی بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه با ۳۲ کشاورز مالک خطی کار برای هر ساعت کار برای بذرکاری ۱۳۵۰۰ ریال منظور گردیده است.

میانگین هزینه تراکتور کشنده خطی کار بر اساس نتایج مصاحبه با ۳۲ کشاورز مالک خطی کار برای هر ساعت کار تراکتور برای بذر کاری معادل ۱۲۰۰۰ ریال منظور گردیده است.

میانگین هزینه تعمیرات ماشین بر اساس نتایج مصاحبه با ۳۲ کشاورز مالک خطی کار برای هر ساعت کار ماشین در فصل عملیات با اغماض از تلفات اندک موجود در هزینه تعمیرات ماشین برای هر دو نوع خطی کار یکسان معادل ۵۰۰ ریال در هکتار منظور گردیده است.

ج: عوامل محیطی اجرایی مرتبط با محاسبات:

میانگین مقدار بذر مصرفی در واحد سطح کشت دیم در منطقه معادل یکصد کیلوگرم در هکتار منظور گردیده است.

زمان حمل و نقل برای هر بار پر کردن مخزن بذر بر اساس مشاهدات حاصل از "زمان سنجی مدت زمان حمل و پر کردن مخزن بذر" در سطح ۱۶ مزرعه در فصل عملیات با اغماض از تلفات جزئی موجود بین دو ماشین برای هر دو نوع خطی کار یکسان و معادل ۵ دقیقه منظور گردیده است.

زمان پر کردن مخزن به ازای هر کیسه بذر بر اساس مشاهدات حاصل از "زمان سنجی مخزن بذر" در سطح ۱۶ مزرعه در فصل عملیات با اغماض از تلفات موجود بین دو ماشین برای هر دو نوع خطی کار یکسان و معادل ۲ دقیقه منظور گردیده است.

سرعت پیشروی در زمان انجام عملیات بر اساس مشاهدات حاصل از "سرعت سنجی در زمان کشت" در سطح ۱۶ مزرعه در فصل عملیات برای هر دو نوع خطی کار یکسان و معادل ۵ کیلومتر در ساعت منظور گردیده است.

این پژوهش با کمک اطلاعات حاصل از مصاحبه با ۳۲ کشاورز مالک خطی کار دیم تدوین گردیده است که این کشاورزان در چهار سطح عملیاتی ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ هکتار طبقه بندی شده اند که در هر سطح عملیاتی ۸ نفر انتخاب شده اند که نیمی از آنان دارای خطی کار برزگر همدان و نیمی دیگر دارای خطی کار کشت گستر بودند. در کلیه محاسبات میانگین بازده مزرعه برای خطی کارها بر اساس جداول استاندارد بازده مزرعه ای ماشینها معادل ۷۵٪ منظور گردیده است. زمان تئوری عملیات برای خطی کار برزگر همدان و کشت گستر به ترتیب ۶۷٪ و ۸۸٪ ساعت به ازای هر هکتار (۵۲ و ۴۰ دقیقه به ازای هر هکتار) در نظر گرفته شده است. زمان حقیقی عملیات برای خطی کار برزگر همدان و کشت گستر به ترتیب ۸۹، ۷۳ و ۱، ۷۳ ساعت به ازای هر هکتار عملیات بوده است (۱۴۴ و ۵۳ دقیقه به ازای هر هکتار) در نظر گرفته شده است.

ضمناً مجموع زمان پر کردن مخزن بذر کار و حمل و نقل برای خطی کار برزگر همدان و خطی کار کشت گستر به ترتیب ۰,۱ و ۰,۳ ساعت به ازای هر هکتار انجام عملیات بوده است. نتایج محاسبات در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- محاسبات مربوط به هزینه های عملیاتی دونوع خطی کار در چهار سطح عملیاتی

خطی کار کشت گستر				خطی کار برزگر همدان				نوع ماشین
۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	سطوح عملیاتی شرح موارد
۳۴۶	۲۶۰	۱۷۳	۸۷	۱۷۸	۱۳۴	۸۹	۴۵	ساعات سالیانه کار ماشین
۵۱۰۷۸	۵۹۵۳۸	۶۵۸۵۶	۱۲۷۸۱۲	۲۶۰۳۹۰	۸۲۵۳۸	۱۱۱۳۷۸	۱۹۷۲۵۶	هزینه کار ماشین در هر ساعت بدون احتساب تعمیرات (Rial/ha)
۷۳۶۰۲	۸۸۲۶۹	۱۱۷۶۰۲	۲۰۵۶۰۲	۶۶۲۸۷	۷۸۹۵۴	۱۰۴۲۸۷	۱۸۰۲۸۰	هزینه ساعتی کار ماشین در واحد سطح مزرعه (Rial/ha)

بخش سوم: تجزیه آماری داده ها

در زمینه مقایسه آماری داده های حاصل برای ۳۲ کشاورز مالک خطی کار دیم در مورد هر دو نوع خطی کار، بهره برداران بر اساس سطوح عملیات کاشت ماشینی به چهار گروه ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ هکتار تقسیم گردیدند به گونه ای که در هر سطح از چهار بهره بردار درباره موارد زیر مصاحبه و نظر خواهی شد.

۱- سرعت پیشروی ۲- زمان حمل و نقل برای هر بار پر کردن مخزن ۳- زمان پر کردن مخزن به ازای هر کیسه ۴- هزینه ساعتی نیروی انسانی ۵- هزینه ساعتی تراکتور ۶- هزینه تعمیرات بذر کار ۷- میانگین بذر مصرفی در واحد سطح

میانگین نتایج برای هر یک از موارد فوق به تفصیل در بخش دوم ارائه گردید.

برای بررسی داده ها از روشهای متداول آماری استفاده شده است که در این بررسی تجزیه واریانس در قالب طرح بلوکهای تصادفی ( $R_B$ ) استفاده شده است که یافته ها در قالب دو تیمار (خطی کار) و چهار



بلوک (سطح عملیاتی) مورد مقایسه قرار گرفتند [۶]. در بررسی آماری دو پارامتر زیر مورد مطالعه قرار گرفتند.

الف: ساعات کاری سالیانه دو خطی کار

ب: هزینه های انجام عملیات در واحد سطح برای هر دو نوع خطی کار  
در مواقع لزوم مقایسه بین تیمارها یا بلوک ها نیز از روشهای مقایسه ای دانکن و  $LSD$  استفاده شده است.

الف: بررسی آماری ساعات کاری سالیانه:

با محاسبه ساعات کاری سالانه مربوط به هر یک از خطی کارها (تیمارها)، اعداد حاصل به تفکیک سطوح عملیاتی چهارگانه (بلوکها) برای هر تیمار در جدولی به شرح زیر مشخص شده است.

جدول ۴- طرح نقشه آماری مقایسه ساعات کارکرد سالیانه به تفکیک سطوح عملیاتی

تیمار بلوک	کشت گستر	برزرگر همدان	$X_{ij}$	$\bar{M}$
۵۰	۸۷	۴۵	۱۳۲	۶۶
۱۰۰	۱۷۳	۸۹	۲۶۲	۱۳۱
۱۵۰	۲۶۰	۱۳۴	۳۹۴	۱۹۷
۲۰۰	۳۴۶	۱۷۸	۵۲۴	۲۶۲
مجموع	۸۲۶	۴۴۶,۵		
میانگین	۲۱۶,۵	۱۱۱,۵	$\sum_j X_{ij} = 328$	

مراحل انجام تجزیه واریانس در قالب طرح بلوکهای تصادفی به شرح زیر صورت می گیرد.

$$CF = 215165, SST = 69232, SS_t = 22050, SS_r = 42772, SS_e = 4410$$

جدول تجزیه واریانس داده های فوق به شرح زیر است

جدول ۵- تجزیه واریانس

$S.O.V$	$d_f$	$SS$	$MS$	$f$
بلوک	۳	۴۲۷۷۲	۱۴۲۵۷	۹,۷*
تیمار	۱	۲۲۰۵۰	۲۲۰۵۰	۱۵,۰۰*
اشتباه	۳	۴۴۱۰	۱۴۷۰۰	

$$|50-100|=65 N.S$$

$$|50-150|=131^*$$

$$|50-200|=196^*$$

$$|100-200|=131^*$$

$$|100-150|=66 N.S$$

$$|150-200|=65 N.S$$

لذا بر اساس نتایج حاصله توسط هر دو روش مذکور بین دو سطح عملیاتی متوالی بذر کاری ماشینی از نظر میانگین ساعات کاری سالانه تفاوت معنی دار وجود ندارد ولی بین سطوح عملیاتی نامتوالی این تفاوت با اطمینان ۹۵٪ معنی دار است.

ب: هزینه های انجام عملیات بذر کاری ماشینی در واحد سطح:

با محاسبه هزینه های انجام عملیات بذر کاری ماشینی مربوط به هر یک از انواع خطی کارها اعداد حاصل به تفکیک سطوح عملیاتی چهارگانه برای هر تیمار به شرح جدول زیر مشخص شده است. لازم به ذکر است که به دلیل سهولت محاسبات آماری تجزیه و واریانس به صورت گرد شده مورد استفاده قرار گرفته اند که در محاسبات سه رقم صفر سمت راست اعداد متن جدول حذف گردید.

جدول ۶- مقایسه هزینه در هکتار به تفکیک سوح عملیاتی (هزار ریال)

ماشین سطوح	کشت گستر	برزگر همدان
۵۰ هکتار	۲۰۶	۱۰۸
۱۰۰ هکتار	۱۱۸	۱۰۴
۱۵۰ هکتار	۸۸	۷۹
۲۰۰ هکتار	۷۴	۶۶۲

نتیجه گیری :

الف: با اطمینان ۹۵٪ آزمون تیمار معنی دار است؛ بدین معنی که بین دو خطی کار از نظر میانگین ساعات کاری سالانه تفاوت معنی دار وجود دارد و در این زمینه ساعات کاری سالانه خطی کار برزگر همدان کمتر از ساعات کاری سالانه خطی کار کشت گستر است.

ب: با اطمینان ۹۵٪ آزمون بلوک معنی دار است؛ بدین معنی که بین سطوح چهارگانه عملیات از نظر میانگین ساعات کاری سالانه بذر کاری مکانیزه تفاوت معنی دار وجود دارد. در زمینه مقایسه بین سطوح چهارگانه عملیاتی از روشهای متداول مقایسه ای می توان استفاده نمود که در این زمینه دو روش متداول  $LSD$  و دانکن به شرح زیر استفاده شد.

روش  $LSD$ :

۱- محاسبه  $Sd$  به

$$Sd = \sqrt{\frac{2MSe}{r}} = 27.1$$

$$LSD = t_{5\%} , dfe * Sd = 3.182 * 27.1 = 86.2$$

۲- محاسبه  $LSD$ :

۳- مقایسه هر یک از سطوح چهارگانه با عدد  $LSD$ :

$$|50-100| = 50 \text{ N.S}$$

$$|50-150| = 100^*$$

$$|50-200| = 150^*$$

$$|100-200| = 100^*$$

$$|100-150| = 50 \text{ N.S}$$

$$|150-200| = 50 \text{ N.S}$$

روش دانکن:

۱- محاسبه  $S\bar{x}$  به  $S\bar{x}$ :

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{2MSe}{r}} = 19.2$$

۲- محاسبه  $SSR$ : با استفاده از جدول مقادیر  $SSR$  در سطح ۵ درصد مربوط به آزمون دانکن

۳- محاسبه  $L.SR$ : بر اساس درجه آزادی اشتباه آزمایش به صورت زیر تعیین گردیده است:

با ضرب مقادیر  $SSR$  برای سطوح مختلف  $p$  مقادیر  $L.SR$  محاسبه می گردد

۴- مقایسه هر یک از سطوح چهار گانه با عدد  $L.SR$

جدول ۷-مقایسه بین تیمارها به روش دانکن

$P$	۲	۳	۴
$SSR$	۴,۵	۴,۵	۴,۵
$L.SR$	۸۶,۴	۸۶,۴	۸۶,۴

جدول شماره ۸- طرح نقشه آماری مقایسه ساعات کارکرد سالیانه به تفکیک سطوح عملیاتی

تیمار بلوک	کشت گستر	برزرگر همدان	$X_{ij}$	$\bar{M}$
۵۰	۲۰۶	۱۸۰	۳۸۶	۱۹۳
۱۰۰	۱۱۸	۱۰۴	۲۲۲	۱۱۱
۱۵۰	۸۸	۷۹	۱۶۷	۸۳,۵
۲۰۰	۷۴	۶۶۲	۷۳۶	۳۶۸
مجموع	۴۸۶	۱۰۲۵	۱۵۱۱	
میانگین	۱۲۱,۵	۲۵۶,۲۵		

مراحل انجام تجزیه واریانس در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به شرح زیر است

$$CF = 285390, SST = 271891, SS_r = 36315, SS_c = 98542, SS_e = 137034$$

جدول تجزیه واریانس داده های فوق به شرح زیر است.

جدول ۹- تجزیه واریانس

$S.O.V$	$d_f$	$SS$	$MS$	$f$
بلوک	۳	۹۸۵۴۲	۳۲۸۴۷	۰,۷۲ $N.S$
تیمار	۱	۳۶۳۱۵	۳۶۳۱۵	۰,۷۹ $N.S$
اشتباه	۳	۱۳۷۰۳۴	۴۵۶۷۸	

پ: با اطمینان ۹۵٪ آزمون تیمار معنی دار نیست؛ بدین معنی که بین دو خطی کار از نظر میانگین هزینه های انجام عملیات تفاوت معنی دار وجود ندارد.

ت: با اطمینان ۹۵٪ آزمون بلوک معنی دار نیست؛ بدین معنی که بین سطوح چهارگانه عملیات از نظر میانگین هزینه های عملیات تفاوت معنی دار وجود ندارد.

پیشنهادات:

- ۱- تحقیقات مشابه برای شناخت دقیق تر هزینه ها در بخشهای مختلف عملیات ماشینهای کشاورزی صورت گیرد.
- ۲- آموزش صحیح پرسنل شبکه ملی ترویج در زمینه اهمیت موضوع مدیریت هزینه ها در صرفه دار نمودن مکانیزاسیون کشاورزی به شکل جدی سازماندهی گردد.
- ۳- تحقیقات مشابه برای دستیابی به وضعیت هزینه ها در کاشت مکانیزه گندم و نیز سایر محصولات کشاورزی متناسب با نیاز بهره برداران در سطح کشور انجام گیرد.
- ۴- تلاش برای نهادینه سازی مدیریت هزینه ها در قالب آموزشهای ترویجی با بهره گیری از یافته های پژوهشی مناطق مختلف کشور.

منابع فارسی پژوهش:

- ۱- آمار نامه عملکرد مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان خدابنده در برنامه پنج ساله سوم توسعه اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی کشور.
- ۲- ارسلان بد، محمدرضا (۱۳۷۷). مدیریت واحدهای کشاورزی و دامپروری. ترجمه انتشارات دانشگاه ارومیه
- ۳- الماسی، مرتضی و همکاران (۱۳۷۸). مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات حضرت معصومه (س)
- ۴- برقی، سید علیمحمد (۱۳۷۴). درسنامه مکانیزاسیون کشاورزی- دوره کارشناسی، دانشگاه تهران
- ۵- بهروزی لار، منصور (۱۳۶۹). مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزی. ترجمه انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- پیغمبری، سید علی (۱۳۷۲). طرح آزمایشات کشاورزی ۱. درسنامه دوره کارشناسی، دانشگاه تهران.
- ۷- شریفی مالاجردی، احمد (۱۳۷۶). هزینه های تعمیر و نگهداری تراکتورهای متداول در تهران و اصفهان. نشر آموزش کشاورزی. وزارت کشاورزی.
- ۸- نوری نائینی، محمد سعید (۱۳۷۲). اقتصاد کاربرد تراکتور: مطالعه موردی استان خراسان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال اول، شماره ۳، ص ۱۲-۲۹

منابع لاتین پژوهش:

- 1- John Deere (1975). *Fundamental of machine operation (FMO) Machinery management John Deer.*