مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال دوازدهم، شماره (۱) ۱۳۸۵

تعیین عمر اقتصادی سه مدل تراکتور کشاورزی در ایران (مطالعه موردی شرکت زراعی دشت ناز مازندران)

علیرضا آشتیانی*

کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دفتر علوم، تحقیقات و فناوری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

ایرج رنجبر

دانشیار گروه ماشینهای کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

محمود تورچی

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

چکیده

تصمیم به جایگزینی یک ماشین کشاورزی مستعمل با ماشین مشابه نو، از جمله موارد مهم در امر مدیریت ماشینهای کشاورزی است. عملکرد مناسب و اتخاذ تصمیم صحیح در این رابطه، سبب انجام به‌موقع و با کیفیت عملیات کشاورزی و به تبع آن کاهشی چشمگیر در هزینه‌های تولید و افزایش درآمد حاصله می‌شود. در همین راستا، مطالعه‌ای به منظور تعیین عمر اقتصادی (سن جایگزینی) ۳۶ دستگاه تراکتور کشاورزی در سه مدل مختلف شامل تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵، جاندیر ۳۱۴۰ و جاندیر ۴۹۵۵ در شرکت زراعی دشت ناز مازندران انجام پذیرفت. با توجه به قیمت اولیه تراکتورها، میزان سود سرمایه و استهلاک سالانه برای هر مدل تراکتور محاسبه شد و همراه با هزینه‌های سالانه تعمیر و نگهداری آنها، در تعیین عمر اقتصادی تراکتورها مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت، عمر اقتصادی ماشین(سن جایگزینی بهینه)، برای هر مدل تراکتور برآورد گردید. نتایج بیانگر آن بودند که در بین سه مدل تراکتور تحت مطالعه، عمر مفید برآورد شده برای تراکتور جاندیر ۴۹۵۵ و تراکتور مسی‌فرگوسن ۲۸۵ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ماشین‌های کشاورزی، عمر اقتصادی، سال جایگزینی، تراکتور، استان مازندران.

*. نشانی محل کار، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ساختمان شماره ۱، طبقه چهارم، دفتر امور پژوهشی (۳۲۷۲۱۰۱ و ۳۲۷۴۴۰۴)

تاریخ دریافت مقاله ۸۲/۱۱/۲۶ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۸/۹

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

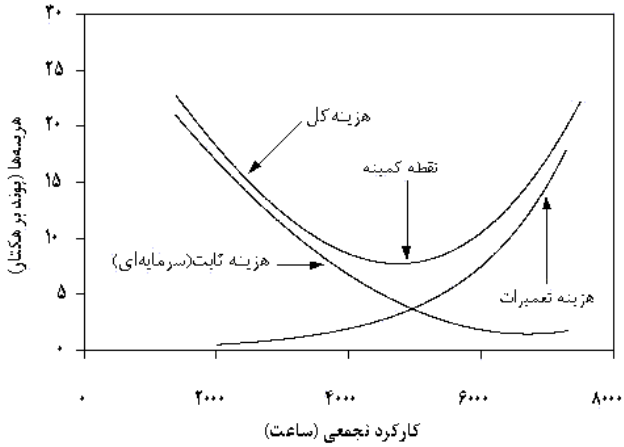
مدیریت ماشین‌های کشاورزی زیر مجموعه‌ای از مدیریت مزرعه است که از طریق سنجش و ارزیابی گزینه‌ها و امکانات مختلف موجود، به تعیین بهترین ترکیب و اجرای مناسبترین شیوه در به کارگیری ماشینهای مرتبط با امر تولید کشاورزی می‌پردازد.

یکی از اهداف مورد نظر در مدیریت ماشینهای کشاورزی، تصمیم‌گیری درباره جایگزینی[1] ماشینهای کشاورزی، با در نظرگرفتن شرایط فنّی و اقتصادی ویژه هر ماشین و منطقه است. تصمیم‌گیری درباره کنار گذاشتن ماشینهای کارکرده و جایگزینی ماشینهای کشاورزی نو، بر پایه عاملی به نام ((عمر اقتصادی)) صورت می‌پذیرد. عمر اقتصادی که از آن تحت عنوان عمر مفید نیز نام برده می‌شود، عموماً از عمر کاری ماشین کوتاهتر است و طول آن وابستگی مستقیم به روند وقوع و میزان هزینه‌های تعمیراتی ماشین دارد. در عین حال می‌بایست این نکته را هم مد نظر داشت که با عرضه مدلهای جدیدتری از ماشین‌ها که دارای هزینه‌های عملیاتی پایین‌تر و بهره‌وری بالاتری نسبت به مدلهای پیشین هستند، صرفه اقتصادی کاربرد مدل‌های جدید به عنوان گزینه‌ای قابل تأمل نمایان می‌گردد. بر طبق تعریف استانداردهای انجمن مهندسین کشاورزی آمریکا[2]، سن جایگزینی که در پایان عمر اقتصادی یک ماشین کشاورزی قرار دارد، غالباً پیش از خرابی‌های عمده ناشی از فرسایش و از کارافتادگی فنّی ماشین فرا می‌رسد (۷).

اقدام به جایگزینی به علت مواردی همچون تصادف شدید (به حدّی که خرید ماشین نو از بازسازی مجدد آن باصرفه‌تر باشد)، ناکافی بودن ظرفیت کاری ماشین فعلی به علت افزایش مقیاس تولید، از رده خارج شدن ماشین[3]، کاهش یافتن قابلیت اطمینان[4] ماشین و در نتیجه افزایش رکود ماشین و هزینه‌های عدم انجام به موقع عملیات و در نهایت، تجاوز نرخ بروز هزینه‌های تعمیر و نگهداری ماشین‌ها از حدّی خاص،که منجر به افزایش هزینه‌های کل ماشین از یک مقدار کمینه می‌شود، رخ می‌دهد (۶ و ۹).

در حالت کلی، هزینه‌های یک ماشین کشاورزی به دو دسته هزینه‌های ثابت و هزینه‌های متغیر تقسیم می‌شوند. در حالیکه با افزایش مقدار کارکرد ماشین، میزان هزینه‌های ثابت(استهلاک و سود سرمایه) به ازای واحد عملیات(سطح یا زمان) روندی نزولی داشته،کاهش می‌یابد، وضعیت عکس در مورد هزینه‌های متغیر(تعمیر و نگهداری) وجود دارد.

مجموع دو نوع هزینه ذکر شده، هزینه‌های کل ماشین را به دست می‌دهد. از نظر اقتصادی، زمان بهینه برای جایگزینی ماشین مستعمل با ماشین نو، زمانی است که هزینه کل ماشین، به ازای واحد عملیات به یک مقدار حداقل برسد و از آن پس دوباره شروع به افزایش نماید (نقطه کمینه منحنی هزینه کل با کارکرد تجمعی). این مسأله در شکل ۱ نشان داده شده است (۱۱).



شکل۱. تأثیر متقابل هزینه تعمیرات و ثابت در جایگزینی ماشین (به نقل از منبع شماره ۱۱)

1. Replacement
2. American Society of Agricultural Engineers (ASAE)
3. Obsolescence
4. Reliability

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

شرکت زراعی دشت ناز مازندران در ۱۶ کیلومتری شمال‌شرق ساری مرکز استان مازندران و در منطقه‌ای موسوم به گهرباران واقع شده است. اطلاعات مربوط به ۳۶ دستگاه تراکتور از سه مدل مختلف شامل ۱۸ دستگاه تراکتور مسی‌فرگوسن[1] ۲۸۵ (۷۵ اسب بخار)، ۹ دستگاه تراکتور جاندیر[2] ۳۱۴۰ (۹۵ اسب بخار) و ۹ دستگاه تراکتور جاندیر ۴۹۵۵ (۲۰۰ اسب بخار)، در طی یک دوره زمانی ده ساله جمع‌آوری و بررسی شدند و در نهایت، عمر اقتصادی برای هر مدل تراکتور محاسبه شد.

روش جمع‌آوری اطلاعات:

اطلاعات مورد نیاز شامل هزینه‌های تعمیر و نگهداری و ساعات کارکرد سالانه و همچنین قیمت اولیه تراکتورها بود. در این مطالعه، بر مبنای قیمتهای سال ۱۳۸۱، بهای هر دستگاه از تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵، جاندیر ۳۱۴۰ و جاندیر ۴۹۵۵ به ترتیب برابر با ۵۷، ۱۴۵ و ۲۲۵ میلیون ریال در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است، به علت عدم وجود قیمت اولیه برای دو مدل تراکتور جاندیر در سال ۱۳۸۱، قیمت اولیه برای دو مدل تراکتور مذکور، با استناد به آخرین ارقام رسمی بنگاه توسعه ماشینهای کشاورزی و اعمال نرخهای تورّم اعلام شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران مورد محاسبه قرار گرفته است. هزینه‌های تعمیر و نگهداری با مراجعه به پرونده تعمیراتی تراکتورها و استخراج اقلام هزینه شامل قطعات یدکی، مواد مصرفی و دستمزد تعمیراتی از کارتهای ویژه ثبت هزینه‌های تعمیر و سرویس ماشین‌های کشاورزی شرکت زراعی دشت ناز به دست آمد. ساعات کارکرد سالانه نیز به علت از کارافتادگی ساعت‌شمار تعدادی از تراکتورها، با استناد به تعداد تعویض روغن موتور ثبت شده در هر سال برای هر دستگاه تراکتور با تقریبی مناسب تخمین زده شد. در جدول‌های ۱ و ۲ اطلاعات مربوط به متوسط ساعات کارکرد و نیز میانگین هزینه‌های کل شامل هزینه‌های تعمیر و نگهداری، استهلاک اقتصادی و سود سرمایه در طی دوره ده ساله ، همراه با بازه تغییرات (خطای معیار از میانگین[3]) برای هر یک از گروه مدلهای تراکتور تحت مطالعه به تفکیک ارائه شده است. شاخص خطای معیار یا انحراف معیار توزیع میانگین‌ها (S_X) از اختلاف بین میانگینهای نمونه که همگی برآوردی از میانگین جامعه می‌باشند حاصل می شود. در کل علت تفاوت بین میانگین‌ها عواملی همچون خطاهای نمونه‌برداری و اندازه‌گیری است (۴).

جدول ۱. میانگین ساعات کارکرد سالانه و بازه تغییرات از میانگین در طی دوره ده ساله برای هر دستگاه تراکتور به تفکیک مدل.

مدل تراکتور	تعداد	میانگین ساعت کارکرد سالانه (X)	خطای معیار میانگین (S_X)	درصد تغییرات
مسی فرگوسن ۲۸۵	۱۸	۱۴۷۸/۴	۶۱/۰	۴
جاندیر ۳۱۴۰	۹	۱۲۳۴/۴	۳۶/۸	۳
جاندیر ۴۹۵۵	۹	۱۳۷۶/۲	۵۱/۳	۳/۷

جدول ۲. میانگین هزینه کل در هرساعت کارکرد و بازه تغییرات از میانگین در طی دوره ده ساله برای هر دستگاه تراکتور به تفکیک مدل.

مدل تراکتور	تعداد	میانگین هزینه کل در هر ساعت (X)	خطای معیار میانگین (S_X)	درصد تغییرات
مسی فرگوسن ۲۸۵	۱۸	۱۲/۳	۰/۶۷	۵/۵
جاندیر ۳۱۴۰	۹	۲۸/۶	۲/۲۵	۷/۹
جاندیر ۴۹۵۵	۹	۳۷/۴	۳/۸۲	۱۰/۲

1.. Massey Fergusen
2. John Deere
3. Standard Error of Mean(SEOM)

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه استهلاک و سود سرمایه:

برای تعیین سن جایگزینی (عمر اقتصادی)، محاسبه هزینه‌های استهلاک و سود سرمایه تراکتورها الزامی است. به منظور محاسبه استهلاک تراکتورها، از روش استهلاک نزولی[1] (کاهش با درصد ثابت) مطابق با روابط (۱) و (۲) استفاده می‌شود (۲ و ۹):

$$D_n = V_n - V_{n+1} \qquad (۱)$$

$$V_n = P\left(1-\frac{X}{L}\right)^n \qquad (۲)$$

در روابط فوق:

D_n : میزان استهلاک در سال محاسبه (سال nام)، (ریال)

V_n: ارزش باقی‌مانده[2] ماشین در پایان سال nام، (ریال)

P: قیمت اولیه ماشین، (ریال)

n: عمر ماشین در سال محاسبه

X: نسبت استهلاک (عددی بین ۱ تا ۲)

L: فاصله زمانی بین آغاز به کار ماشین و پایان عمر کاری مفروض بر حسب سال.

در محاسبات مربوط به این مطالعه، برای X حد وسطی معادل ۱/۵ و میزان L برابر با ۱۰ سال در نظر گرفته شده است. این بدان معنا است که میزان استهلاک ماشین در محاسبات به طور متوسط در حدود ۱۵٪ قیمت ماشین در سال قبل منظور می‌گردد که به این شیوه محاسبه در اصطلاح ۱/۵ نزولی نیز اطلاق می‌شود(۲).

سود سرمایه نیز با استفاده از رابطه (۳) محاسبه شد (۸):

$$I_n = V_n \cdot i \qquad (۳)$$

در رابطه فوق:

I_n: سود سرمایه در سال nام (ریال)

i: نرخ بهره رایج بر مبنای نرخ مصوب بانک کشاورزی در سال ۱۳۸۱، (۱۴٪ = i)

روش تعیین سن جایگزینی:

پس از اکتساب داده‌های مورد نیاز شامل هزینه‌های تعمیر و نگهداری، ساعات کارکرد، در طی یک دوره زمانی ده ساله و نیز محاسبه استهلاک و سود سرمایه برای این دوره، بر طبق روش‌های مشروح در بخش قبل، تعیین عمر اقتصادی تراکتورها به شرح ذیل صورت پذیرفت.

هزینه‌های استهلاک و سود سرمایه که به صورت توأم هزینه سرمایه‌ای[3] خوانده می‌شوند، مورد محاسبه قرار گرفتند. مجموع هزینه‌های تعمیر و نگهداری تجمعی با هزینه سرمایه‌ای تجمعی، هزینه کل تجمعی ماشین می‌باشد. از تقسیم هزینه کل تجمعی بر ساعات کارکرد تجمعی تراکتورها، هزینه کل تجمعی به ازای هر واحد کار ماشین (در این مطالعه واحد کار، ساعت کارکرد فرض

1. Declining Balance
2.Remaining Value
3. Capital Cost

Archive of SID

www.SID.ir

شده است) حاصل می‌شود. از نظر اقتصادی، سال دارای حداقل هزینه کل تجمعی به ازای هر واحد کار ماشین، زمان بهینه برای جایگزینی ماشین می‌باشد (۱۰).

نتایج و بحث:

جدول‌های ۳، ۴ و ۵ استهلاک و سود سرمایه سالانه و هزینه سرمایه‌ای تجمعی محاسبه شده را به ترتیب برای تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵، جاندیر ۳۱۴۰ و جاندیر ۴۹۵۵ نشان می‌دهند. همانگونه که مشاهده می‌شود، میزان هزینه‌های ثابتی همچون استهلاک و سود سرمایه، با بالا رفتن سال کارکرد تراکتورها کاهش می‌یابند.

جدول‌های ۶، ۷ و۸ مقدار هزینه‌های تعمیر و نگهداری تجمعی و سرمایه‌ای تجمعی و مجموع این دو، یعنی هزینه کل تجمعی را به ترتیب برای تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵، جاندیر۳۱۴۰ و جاندیر ۴۹۵۵ بیان می‌نماید.

جدول ۳. استهلاک و سود سرمایه سالانه و هزینه سرمایه‌ای تجمعی تراکتور مسی‌فرگوسن ۲۸۵ .

سال	استهلاک سالانه (میلیون ریال)	سود سرمایه سالانه (میلیون ریال)	هزینه سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)
۱	۸/۵۵	۷/۹۸	۱۶/۵۳
۲	۷/۲۷	۶/۷۸	۳۰/۵۸
۳	۶/۱۸	۵/۷۷	۴۲/۵۳
۴	۵/۲۵	۴/۹۰	۵۲/۶۸
۵	۴/۴۶	۴/۱۷	۶۱/۳۱
۶	۳/۷۹	۳/۵۴	۶۸/۶۴
۷	۳/۲۲	۳/۰۱	۷۴/۸۷
۸	۲/۷۴	۲/۵۶	۸۰/۱۷
۹	۲/۳۳	۲/۱۷	۸۴/۶۷
۱۰	۱/۹۸	۱/۸۵	۸۸/۵۰

جدول۴. استهلاک و سود سرمایه سالانه و هزینه سرمایه‌ای تجمعی تراکتور جاندیر۳۱۴۰.

سال	استهلاک سالانه (میلیون ریال)	سود سرمایه سالانه (میلیون ریال)	هزینه سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)
۱	۲۱/۷۵	۲۰/۳۰	۴۲/۰۵
۲	۱۸/۴۹	۱۷/۲۶	۷۷/۸
۳	۱۵/۷۱	۱۴/۶۷	۱۰۸/۱۸
۴	۱۳/۳۶	۱۲/۴۷	۱۳۴/۰۱
۵	۱۱/۳۵	۱۰/۶۰	۱۵۵/۹۶
۶	۹/۶۵	۹/۰۱	۱۷۴/۶۲
۷	۸/۲۰	۷/۶۶	۱۹۰/۴۸
۸	۶/۹۷	۶/۵۱	۲۰۳/۹۶
۹	۵/۹۳	۵/۵۳	۲۱۵/۴۲
۱۰	۵/۰۴	۴/۷۰	۲۲۵/۱۶

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- استهلاک و سود سرمایه سالانه و هزینه سرمایه‌ای تجمعی تراکتور جاندیر۴۹۵۵.

سال	استهلاک سالانه (میلیون ریال)	سود سرمایه سالانه (میلیون ریال)	هزینه سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)
۱	۳۳/۷۵	۳۱/۵۰	۶۵/۲۵
۲	۲۸/۶۹	۲۶/۷۸	۱۲۰/۷۲
۳	۲۴/۳۸	۲۲/۷۶	۱۶۷/۸۶
۴	۲۰/۷۳	۱۹/۳۴	۲۰۷/۹۳
۵	۱۷/۶۲	۱۶/۴۴	۲۴۱/۹۹
۶	۱۴/۹۸	۱۳/۹۸	۲۷۰/۹۵
۷	۱۲/۷۳	۱۱/۸۸	۲۹۵/۵۶
۸	۱۰/۸۲	۱۰/۱۰	۳۱۶/۴۸
۹	۹/۲۰	۸/۵۸	۳۳۴/۲۶
۱۰	۷/۸۲	۷/۳۰	۳۴۹/۳۸

جدول۶- هزینه‌های تعمیرو نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵.

سال	تعمیر و نگهداری تجمعی (میلیون ریال)	سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)
۱	۱/۲۴	۱۶/۵۳	۱۷/۷۷
۲	۴/۶۰	۳۰/۵۸	۳۵/۱۸
۳	۱۰/۶۵	۴۲/۵۳	۵۳/۱۸
۴	۱۸/۴۴	۵۲/۶۸	۷۱/۱۲
۵	۲۶/۹۷	۶۱/۳۱	۸۸/۲۸
۶	۳۵/۱۱	۶۸/۶۴	۱۰۳/۷۵
۷	۴۵/۴۵	۷۴/۸۷	۱۲۰/۳۲
۸	۵۷/۶۲	۸۰/۱۷	۱۳۷/۷۹
۹	۷۲/۴۰	۸۴/۶۷	۱۵۷/۰۷
۱۰	۸۹/۷۳	۸۸/۵۰	۱۷۸/۲۳

جدول۷- هزینه‌های تعمیرو نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای جاندیر۳۱۴۰.

سال	تعمیر و نگهداری تجمعی (میلیون ریال)	سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)
۱	۱/۹۴	۴۲/۰۵	۴۳/۹۹
۲	۵/۷۷	۷۷/۸	۸۳/۵۷
۳	۱۲/۵۸	۱۰۸/۱۸	۱۲۰/۷۶
۴	۲۲/۱۶	۱۳۴/۰۱	۱۵۶/۱۷
۵	۳۲/۸۰	۱۵۵/۹۶	۱۸۸/۷۶
۶	۴۶/۰۸	۱۷۴/۶۲	۲۲۰/۷۰
۷	۶۱/۸۲	۱۹۰/۴۸	۲۵۲/۳۰
۸	۷۵/۷۰	۲۰۳/۹۶	۲۷۹/۶۶
۹	۹۶/۰۱	۲۱۵/۴۲	۳۱۱/۴۳
۱۰	۱۲۰/۴۳	۲۲۵/۱۶	۳۴۵/۵۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۸. هزینه‌های تعمیر و نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای جاندیر ۴۹۵۵.

سال	تعمیر و نگهداری تجمعی (میلیون ریال)	سرمایه‌ای تجمعی (میلیون ریال)	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)
۱	۱/۷۴	۶۵/۲۵	۶۶/۹۹
۲	۵/۷۹	۱۲۰/۷۲	۱۲۶/۵۱
۳	۱۳/۰۳	۱۶۷/۸۶	۱۸۰/۸۹
۴	۲۴/۸۵	۲۰۷/۹۳	۲۳۲/۷۸
۵	۳۷/۳۳	۲۴۱/۹۹	۲۷۹/۳۲
۶	۵۵/۸۰	۲۷۰/۹۵	۳۲۶/۷۵
۷	۷۹/۴۰	۲۹۵/۵۶	۳۷۴/۹۶
۸	۱۰۱/۲۷	۳۱۶/۴۸	۴۱۷/۷۵
۹	۱۱۸/۹۱	۳۳۴/۲۶	۴۵۳/۱۷
۱۰	۱۴۸/۵۹	۳۴۹/۳۸	۴۹۷/۹۷

در نهایت، در جدول‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ هزینه کل تجمعی به همراه ساعات کارکرد تجمعی تراکتورها در سال‌های مختلف کارکرد به ترتیب برای تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵، جاندیر۳۱۴۰ و جاندیر ۴۹۵۵ ارائه شده است. تعیین زمان بهینه برای جایگزین (عمر اقتصادی) تراکتورها، بر اساس ارقام موجود در ستون سوم این جدول‌ها انجام می‌پذیرد.

جدول۹. هزینه‌های تعمیر و نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵.

سال	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)	کارکرد تجمعی (ساعت)	هزینه کل تجمعی در هر ساعت (هزار ریال)
۱	۱۷/۷۷	۱۰۴۵	۱۷/۰۰
۲	۳۵/۱۸	۲۳۲۵	۱۵/۱۳
۳	۵۳/۱۸	۳۷۲۳	۱۴/۲۸
۴	۷۱/۱۲	۵۱۷۷	۱۳/۷۴
۵	۸۸/۲۸	۶۷۳۹	۱۳/۱۰
۶	۱۰۳/۷۵	۸۳۳۴	۱۲/۴۵
۷	۱۲۰/۳۲	۱۰۰۰۹	۱۲/۰۲
۸	۱۳۷/۷۹	۱۱۵۵۴	۱۱/۹۳
۹	۱۵۷/۰۷	۱۳۱۶۱	۱۱/۹۴
۱۰	۱۷۸/۲۳	۱۴۷۸۴	۱۲/۱۰

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱۰. هزینه‌های تعمیر و نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای جاندیر۳۱۴۰.

سال	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)	کارکرد تجمعی (ساعت)	هزینه کل تجمعی در هر ساعت (هزار ریال)
۱	۴۳/۹۹	۹۷۱	۴۵/۳۰
۲	۸۳/۵۷	۲۱۱۴	۳۹/۵۳
۳	۱۲۰/۷۶	۳۳۲۶	۳۶/۳۱
۴	۱۵۶/۱۷	۴۶۱۴	۳۳/۸۵
۵	۱۸۸/۷۶	۵۹۵۱	۳۱/۷۲
۶	۲۲۰/۷۰	۷۳۲۶	۳۰/۱۳
۷	۲۵۲/۳۰	۸۶۰۳	۲۹/۳۳
۸	۲۷۹/۶۶	۹۹۱۵	۲۸/۲۱
۹	۳۱۱/۴۳	۱۱۱۵۹	۲۷/۹۱
۱۰	۳۴۵/۵۹	۱۲۳۴۴	۲۸/۰۰

جدول۱۱- هزینه‌های تعمیر و نگهداری، سرمایه‌ای و کل تجمعی تراکتورهای جاندیر ۴۹۵۵ .

سال	هزینه کل تجمعی (میلیون ریال)	کارکرد تجمعی (ساعت)	هزینه کل تجمعی در هر ساعت (هزار ریال)
۱	۶۶/۹۹	۱۰۲۹	۶۵/۱۰
۲	۱۲۶/۵۱	۲۲۰۳	۵۷/۴۳
۳	۱۸۰/۸۹	۳۵۵۰	۵۰/۹۵
۴	۲۳۲/۷۸	۵۰۰۲	۴۶/۵۴
۵	۲۷۹/۳۲	۶۴۴۸	۴۳/۳۲
۶	۳۲۶/۷۵	۸۰۳۵	۴۰/۶۷
۷	۳۷۴/۹۶	۹۵۲۹	۳۹/۳۵
۸	۴۱۷/۷۵	۱۰۹۱۰	۳۸/۳۰
۹	۴۵۳/۱۷	۱۲۳۴۹	۳۶/۷۰
۱۰	۴۹۷/۹۷	۱۳۷۶۲	۳۶/۱۸

بررسی ارقام موجود در ستون سوم جدول‌های ۹ و ۱۰ بیانگر این مطلب است که زمان بهینه جایگزینی برای تراکتورهای مسی‌فرگوسن ۲۸۵ و جاندیر۳۱۴۰ به ترتیب در پایان سال‌های هشتم و نهم کارکرد آنها است. همانگونه که مشاهده می‌شود، هزینه کل تجمعی در هر ساعت تراکتور مسی‌فرگوسن ۲۸۵، در سال هشتم به حداقل مقدار خود در طی سال‌های مطالعه شده می‌رسد و از سال پس از آن یعنی سال نهم دوباره شروع به افزایش می‌نماید. بنابراین، بر طبق ملاک مشروح برای تعیین سن جایگزینی در قسمت‌های پیشین، اینگونه استدلال می‌شود که پایان سال هشتم بهترین زمان برای جایگزین نمودن این مدل تراکتورها است. با بررسی داده‌های مربوط به تراکتور جاندیر۳۱۴۰ و در نظر گرفتن همین موارد، عمر اقتصادی هر دستگاه تراکتور جاندیر ۳۱۴۰ به طور متوسط برابر ۹ سال برآورد می‌گردد.

مطالعه ارقام مشابه مربوط به تراکتور جاندیر ۴۹۵۵ نشان‌دهنده آن است که در محدوده زمانی انجام این مطالعه، یعنی ده سال نخست کارکرد، مقدار هزینه‌های کل تجمعی در ساعت، دارای سیری همواره نزولی است و بنابراین، با استناد به داده‌های ده ساله جمع‌آوری شده برای تراکتور جاندیر ۴۹۵۵، نمی‌توان به طور قطع تا پایان سال دهم در مورد زمان بهینه جایگزینی این مدل

Archive of SID

www.SID.ir

تراکتورها اظهار نظر نمود؛ اما با در نظر گرفتن روند تغییر می‌توان تخمین زد که سن جایگزینی این مدل تراکتور را باید از میان سال‌های یازدهم یا پس از آن برگزید.

بر طبق آمار ارائه شده توسط مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۱، متوسط عمر کارکرد تراکتورهای کشاورزی در ایران برابر ۱۳ سال می‌باشد (۳). در عین حال، آمار غیر رسمی مؤید اعدادی بیش از این مقدار می‌باشند.

مقایسه نتایج به دست آمده از این مطالعه با آمار مزبور، نشانگر اختلاف نسبتاً چشمگیری مابین عمر اقتصادی محاسبه شده در این مطالعه و واقعیت‌های عینی موجود در کشور است. ضمن تأکید بر این نکته که نمی‌توان نتایج مطالعه حاضر را که در شمال کشور انجام پذیرفته است، بدون انجام مطالعات گسترده‌تر و دقیق تطبیقی در مناطق متعدد کشور که دارای شرایط عملیاتی، اقلیمی، اقتصادی و مدیریتی متفاوت هستند، به عنوان شاخصی برای کل کشور در نظر گرفته و تعمیم داد، اما در مجموع می‌توان علت وجود عمر بالای کاری تراکتورها در ایران و اختلاف آن با نتایج این مطالعه را که بر مبنای محاسبه عمر اقتصادی بوده است، به اختصار به دو مورد عمده نسبت داد. اول آنکه مبنای جایگزینی ماشین‌های کشاورزی در ایران عمر کاری ماشین است، نه عمر اقتصادی آن و اصولاً مسأله ثبت دقیق هزینه‌ها و محاسبات اقتصادی برای ماشینی همچون تراکتور در حال حاضر در ایران مطرح نمی‌باشد. از این‌رو، بالا بودن هزینه‌های کارکرد، آنگونه که باید آشکار نمی‌گردد و کشاورز تا حد ممکن و تا زمانی که تراکتور او از نظر فنّی قادر به انجام کار، حتّی اگر این کارکرد به صورتی نه چندان رضایت بخش باشد، از آن استفاده می‌نماید. دومین دلیل آن است که در ایران، هزینه عدم انجام به‌موقع عملیات و خسارات ناشی از تأخیر در اجرای به هنگام عملیات زراعی مورد توجه جدّی قرار نمی‌گیرد. بدین جهت بروز زیان‌های مالی که در اثر پایین آمدن قابلیت اطمینان ماشین و پی‌آمد آن خرابی‌های مکرّر و وقفه در حین انجام عملیات ایجاد می‌گردد، توسط کشاورز برآورد نمی‌شود. حال آنکه جایگزینی در زمان بهینه سبب جلوگیری از این گونه خسارات می‌گردد.

جهت افزایش طول عمر اقتصادی و کاری و نیز کاربرد بهینه فنی ادوات و ماشین‌های کشاورزی اجرای مستمر برنامه‌های سرویس و نگهداری و تعمیرات پیشگیری، استفاده از قطعات و مواد مصرفی با کیفیت مطلوب، انجام عملیات تعمیراتی استاندارد و اجرای آموزش‌های تخصصی برای اپراتورهای ماشین‌های کشاورزی توصیه می‌شود. همچنین برای دستیابی به نتایج فراگیر و قابل استناد در جایگزینی به هنگام ماشین‌های کشاورزی در کلیه نقاط کشور پیشنهاد می‌شود که مطالعاتی مشابه در این زمینه در مناطق مختلف کشور صورت پذیرد یا برای چندین منطقه که دارای تشابهات عملیاتی و مدیریتی هستند، عمر جایگزینی محاسبه و اعمال گردد.

این امر مستلزم ایجاد سیستم جمع‌آوری و ثبت دقیق داده‌های مربوط با ساعت کارکرد و هزینه‌های تعمیر و نگهداری و سایر هزینه‌های جاری و نیز محاسبه اقلامی مانند استهلاک، سود سرمایه و هزینه عدم انجام به موقع عملیات زراعی است که می‌بایست در این خصوص به مالکین ماشین‌های کشاورزی ارائه طریق نمود. در غیر اینصورت برآورد زمان جایگزینی بهینه اقتصادی امکانپذیر نخواهد بود.

سپاسگزاری

نهایت سپاس و امتنان از مساعدت‌های معاونت محترم وقت تحقیق، توسعه و آموزش سازمان کشاورزی و صنایع غذایی بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی، جناب آقای دکتر جعفر خلقانی (ریاست محترم سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی) و نیز مدیر عامل محترم شرکت زراعی دشت ناز مازندران جناب آقای مهندس نوری و نیز تمامی کارکنان تلاشگر شرکت یاد شده که در تمامی مراحل انجام این مطالعه، نهایت همکاری و حمایت را ابراز داشتند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و مأخذ

۱. آشتیانی عراقی، علیرضا.۱۳۸۲. تعیین بهترین مدل ریاضی و ضرایب تعمیراتی برای پیش‌بینی هزینه‌های تعمیر و نگهداری تراکتورهای موجود در شرکت زراعی دشت ناز ساری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.۱۰۳ صفحه.

۲. الماسی، مرتضی. نعیم لویمی و شهرام کیانی. ۱۳۷۸. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. مؤسسه انتشارات حضرت معصومه.

۳. بی نام. ۱۳۸۱. آمار انواع ماشینهای کشاورزی خودگردان تأمین‌شده در کشور. مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی.

۴. رضایی، عبدالمجید. ۱۳۷۶. مفاهیم آمار و احتمالات. نشر مشهد.

5. ASAE Standards.2000.D497.4:Agricultural Machinery Management Data.
6. ASAE Standards. 2000. EP496. Agricultural Machinery Management Engineering Practice.
7. ASAE Standards. 2000. S495. Uniform Terminology for Agricultural Machinery Management.
8. Cross, T.1998. Machinery Cost Calculation Methods.Agricultural Extension Service. The University of Tennessee Institute of Agriculture.USA.
9. Hunt, D.R.2001.Farm Power and Machinery Management. Tenth Edition. Iowa State University Press. Ames. USA.
10. Srivastva, A.K.,Georing,C.E., Rohrbach,R.P.1994.Engineering Principles of Agricultural Machines.Revised Edition.ASAE Textbook No.6. St.Joseph. MI. USA.
11. Ward, S.M., McNulty, P.B., Cunney, M.B.1985. Repair Costs of 2 and 4WD Tractors. Transaction of ASAE 28(4):1074-1076.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

Determining the Economic Life for Three Agricultural Tractor Models in Iran (Case Study:Mazandaran Dasht-e-Naz Farm Company)

A. R Ashtiani
M.Sc. Expert of Agricultural Mechanization, SRT[1] Office, Management and Planning Organization of Iran.
I, Ranjbar
Associate Professor, Department of Farm Machinery, Tabriz University.
M, Toorchi
Assistant Professor,Department of Agronomy & Plant Breeding,Tabriz University

Keywords: Farm Machinery Management, Economic Life, Replacement Age, Tractor, Mazandaran Province.

Abstract

Decision making about replacement of a used farm equipment with a new similar one is one of the important items in farm machinery management. Proper performance in this case can lead to timely, high quality farm operations which in turns results in considerable decrease in product expenditures and also more income. In this way, a study was conducted to determine economic life of 36 active tractors in three models including Massey Fergusen 285, John Deere 3140 and John Deere 4955 in Mazandaran Dasht-e-Naz Farm Company. Considering Initial Purchase price of the tractors, annual depreciation and interest along with repair and maintenance costs were calculated separately. Economic life (Optimum Replacement Age) was evaluated for each tractor model finally. Results revealed that estimated economic lives were highest and lowest for John Deere 4955 and Massey Fergusen 285, respectively.

[1]- SRT= Science Research Technology

Archive of SID

www.SID.ir