نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

برآورد مدل ریاضی میزان مصرف سوخت دیزلی توسط تراکتور MF-399 در تولید محصولات زراعی رایج در شهرستان پارس‌آباد مغان

سعید عباسی [۱]، امن‌اله شکری [۲] ، حسن قاسمی مبتکر [۳]

۱- کارشناس ارشد تحقیقات مکانیزاسیون کشاورزی، ۲- کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی شرکت کشت و صنعت پارس‌آباد مغان، ۳-دانشجوی دکترای مکانیزاسیون کشاورزی

ایمیل مکاتبه کننده: sa.abbasi@areo.ir

چکیده

با توجه به روند رشد جهعیت و نیاز بیشتر به تولید مواد غذایی از یک طرف و توسعه مکانیزاسیون در انجام عملیات زراعی که نیازمند استفاده از منابع توان دیزلی و در پی آن سوخت دیزلی می‌باشد از طرف دیگر باعث شده است تجدید نظر اساسی در مدیریت مصرف این سوخت تجدیدناپذیر انجام شود، تا اینکه با اتخاذ تدابیری در جهت بهینه‌سازی مصرف آن حرکت شود. در این راستا، مطالعه‌ای به منظور برآورد میزان مصرف سوخت دیزلی توسط یکی از رایج‌ترین منبع توان مورد استفاده در شهرستان پارس‌آباد مغان یعنی MF-399 در تولید محصولات رایج در این شهرستان انجام شد. محصولات رایج در این شهرستان شامل گندم، ذرت دانه‌ای، کلزا و چغندرقند می‌باشند. در این مطالعه از روش کوکران در تعیین تعداد نمونه برای تکمیل پرسشنامه در بین بهره‌برداران استفاده گردید و سپس بر اساس مقایسه انجام شده بین مدل‌های مختلف ریاضی در پیش‌بینی میزان مصرف سالیانه سوخت دیزلی بر حسب مجموع سطوح زیر کشت سالیانه محصولات رایج ، مدل توانی به عنوان مناسب‌ترین مدل از نظر شاخص‌های استاندارد آماری انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: پارس‌آباد مغان، تراکتور MF-399، سوخت دیزلی، مدل ریاضی

مقدمه

سوخت‌های فسیلی شامل زغال‌سنگ، نفت خام و گاز طبیعی می‌باشند که طی میلیون‌ها سال پیش هنگامی که رسوبات، بقایای گیاهان و جانوران را پوشش داده و آن‌ها را تحت فشار و حرارت زیاد قرار دادند این بقایا تجزیه شده و به سوخت-

های فسیلی تبدیل شدند. از آن جا که این فرآیند بسیار طولانی است، در نتیجه سوخت‌های فسیلی را اساساً تجدیدناپذیر می‌دانند. امروزه به دلیل افزایش جمعیت، ارزان بودن سوخت، افزایش سطح رفاه زندگی و توقعات بشر، میزان مصرف سوخت‌های فسیلی افزایش یافته است (Kennedy, 2001). با عنایت به اینکه این سوخت‌ها قابل تجدید نبوده و به سرعت در حال تخلیه شدن هستند، در نتیجه با مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی روزی خواهد رسید که آیندگان از داشتن چنین منابع ارزشمند محروم مانده و به دلیل وابستگی شدید به این منابع، نسل‌های آینده دچار مشکلات عدیده‌ای خواهند شد.

با وجود اینکه ایران یکی از بزرگترین کشورهای نفت‌خیز جهان به شمار می‌آید، اما شاید طی چند سال آینده این افتخار بزرگ به بحرانی عظیم و لاینحل تبدیل شود. بر اساس گزارش سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت در ایران رشد سوخت مصرفی (۱۲/۱٪) حتی از رشد تولید اولیه آن (۷/۹٪) فراتر رفته است. این در حالی است که مصرف فرآورده‌های نفتی در سال ۲۰۰۷ از رشد ۱/۲ درصدی برخوردار بوده است. بر اساس آمار جهانی کشورهای حوضه اقیانوس آرام بیشترین سهم را (۲۹٪/۹) در مصرف فرآورده‌های نفتی دارند و پس از آن آمریکای شمالی شامل کشورهای آمریکا، کانادا و مکزیک (۲۹/٤٪) قرار دارند. کشورهای اروپایی و آسیایی (۲۳/٦٪) در رده سوم مصرف فرآورده‌های نفتی جهان می‌باشند. در این آمار کشور ایران با مصرف روزانه ۱٦۰۲۱ بشکه، ۱/۹ درصد مصرف جهان را به خود اختصاص داده است، که این رقم برابر ۲٦/۱٪ مصرف خاورمیانه می‌باشد (IIES, 2006). با توجه به مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی که امروز در کشور ما در جریان است و انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی که خطرهای زیادی برای محیط زیست و در نتیجه انسان به همراه دارد، تمام تلاش‌ها بر آن است که مصرف انرژی به ویژه سوخت‌های فسیلی تا حد امکان کاهش یابد. بخش کشاورزی نیز از این موضوع مهم و حیاتی مستثنی نیست و به دلیل وسعت زیاد اراضی قابل کشت در ایران و جهان، یکی از مصرف‌کننده‌های عمده در این زمینه می‌باشد. به‌طوری که برای تولید گیاهان و جانورانی که از نظر غذایی و صنعتی مورد نیاز انسان هستند، مقادیر قابل توجهی از انرژی اعم از نیروی کار انسانی، حیوانی، شیمیایی و فسیلی مصرف می‌شود.

امروزه بخش قابل توجهی از انرژی مورد نیاز در کشاورزی، از مواد حاصل از نفت خام تهیه می‌شود که انرژی لازم را برای به کار انداختن ماشین‌آلات تامین می‌کند. ب اساس مقیاس جهانی، کشاورزی در حدود ۵٪ از کل انرژی سوخت‌های فسیلی را مصرف می‌کند (Pinstrup, 1999). که این مقدار در عملیات مختلف زراعی از قبیل خاک‌ورزی (تهیه بستر)، کاشت بذر، کوددهی، مبارزه با آفات، آبیاری، برداشت و حمل و نقل از مزرعه به کارخانه جهت تحویل محصول مصرف می‌شود. بر اساس گزارش‌های موجود کل سوخت مصرفی در سال ۱۳۸٦ برای بخش کشاورزی برابر ۳۷/٤ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است که نسبت به سال قبل از آن ۲۰٪ افزایش یافته است. بیشترین مصرف در این بخش مربوط به گازوئیل (نفت گاز) با ۲۵/٦ میلیون بشکه معادل نفت خام است که تقریبا ٦۹٪ از کل سوخت مصرفی در زمینه کشاورزی می‌باشد (به ترتیب ۰/٦۲ و ۰/۲٪) (Farahmandpour et al., 2008).

نتایج تحقیقات در کشور نپال در دوره زمانی ۱۹۷۰–۱۹۹۵ نشان داد که سهم سوخت مصرفی ۱۷٪ از کل انرژی وارده در مزارع این کشور را تشکیل می‌دهد که سهم قابل توجهی می‌باشد (Shrestha, 1998). نتایج مقایسات تولید برنج در دو کشور آمریکا و ژاپن نشان داد که عملکرد یا تولید محصول در واحد سطح سیستم‌های مختلف تولید اختلاف چندانی ندارد،

لیکن از نظر میزان سوخت مصرفی اختلاف معنی‌دار وجود داشت. در ژاپن برای تولید برنج در یک هکتار در حدود ۹۰ لیتر سوخت مورد نیاز است، ولی در آمریکا برای تولید برنج در یک هکتار به ۲۸۰ لیتر سوخت (۲۲۵ لیتر بنزین و ۵۵ لیتر گازوئیل) نیاز است (Kennedy, 2001). پی‌منتل[۱] و پی‌منتل (۱۹۹٦) نیز مقدار مصرف سوخت برای تولید گندم را در آمریکا معادل ۷۳ لیتر در هکتار (٤٦ لیتر گازوئیل و ۲۷ لیتر بنزین) برآورد کردند. ایشان در تحقیقات مشابه دیگری نتیجه گرفتند که ۲۵٪ از کل انرژی مصرفی برای تولید ذرت در آمریکا مربوط به استفاده از ماشین‌ها و سوخت می‌باشد.

سینگ[۲] و همکاران (۲۰۰۲) نیز میزان کل سوخت مصرفی برای سه محصول گندم، نخود سبز و ارزن صدفی را در هند بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که برای تولید این محصولات به ترتیب ۵۹، ۲۲/۳ و ۲۸/۷ لیتر در هکتار سوخت گازوئیل و هم‌چنین ۲۵۱/۲، ۸۲/۷ و ۵۹/۷ کیلووات در هکتار الکتریسیته نیاز است. در مطالعه‌ای نیز که جهت ارزیابی سوخت مصرفی برای تولید گندم در منطقه آنتالیای ترکیه انجام شد، میزان کل سوخت مصرفی برابر ٦۷/۸ لیتر در هکتار سنجیده شد که از این مقدار عملیات تهیه بستر (خاک‌ورزی) با ٤٦/۵ لیتر بیشترین سهم را دارا بود. ضمن اینکه عملیات دیگر نظیر برداشت (۱۳/۵ لیتر)، حمل و نقل (۵/۷ لیتر)، کنترل آفات (۱ لیتر)، کوددهی (۰/٦ لیتر) و کاشت (۰/۵ لیتر) به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (Canakci et al., 2005). صفا و طباطبایی‌فر[۳] (۲۰۰۸) نیز کل سوخت مصرفی را در دو سیستم کشت گندم آبی و دیم شهرستان ساوه مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که مصرف سوخت برابر ۵۹۸ و ۷٤ لیتر در هکتار به ترتیب برای دو سیستم کشت گندم آبی و دیم بوده است که از این میان بیشترین سهم سوخت مصرفی در سیستم کشت گندم آبی مربوط به عملیات آبیاری (۷۸/٤٪) و بیشترین سهم مصرف سوخت در سیستم کشت گندم دیم به عملیات خاکورزی (۵۹٪) اختصاص داشته است.

سایر تحقیقات نیز نشان دادند که عملیات خاک‌ورزی که به عنوان بخشی از عملیات زراعی جهت آماده‌سازی خاک زراعی انجام می‌شود بیشترین مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی را به خود اختصاص داده است (Pimentel et al., 1973). بورین[٤] و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که متوسط انرژی ورودی در هکتار متناسب با شدت عملیات خاک‌ورزی است. وقتی عملیات خاکورزی کاهش می‌یابد، مصرف سوخت کاهش و کارایی انرژی افزایش می‌یابد. آنها اعلام داشتند که ۳۰٪ از کل انرژی ورودی در مزرعه صرف عملیات خاک‌ورزی می‌شود. نتایج بوناری[۵] (۱۹۹۵) نشان داد که مدت انجام عملیات، مصرف سوخت، انرژی مورد نیاز و هزینه در شرایط حداقل خاک‌ورزی به میزان ۵۵٪ کاهش می‌یابد در حالی که عملکرد محصول گندم تغییر قابل توجهی نداشت. بنابراین به کارگیری روش‌های صحیح خاک‌ورزی و انتخاب مناسب ادوات زراعی ازجمله عواملی هستند که می‌توانند علاوه بر کاهش میزان سوخت مصرفی سبب آلودگی کمتر محیط‌زیست گردند (Hemmat and Mossadeghi, 2001).

---

[۱] Pimentel
[۲] Singh
[۳] Safa & Tabatabaeefar
[٤] Borin
[۵] Bonari

هدف از انجام این پژوهش بررسی میزان مصرف سوخت دیزل توسط تراکتور MF-۳۹۹ در تولید محصولات زراعی عمده مورد کشت در شهرستان پارس‌آباد مغان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش نمونه‌گیری

انتخاب زارعین نمونه شهرستان پارس‌آباد مغان که دارای تراکتور MF-399 بودند با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک (منظم) انجام شد. به‌طوری‌که در این روش کلیه زارعین شهرستان که دارای تراکتور MF-399 بودند فهرست گردید و نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک از این جامعه به روش ذیل انجام شد:

در این نوع نمونه‌گیری ابتدا با تقسیم حجم نمونه بر تعداد جامعه نسبت نمونه‌گیری به‌دست آمد. پس از بدست آوردن نسبت نمونه‌گیری اولین عضو نمونه را (معمولاً بهتر است بین صورت و مخرج کسر باشد) با استفاده از اعداد تصادفی انتخاب کرده و سپس برای به‌دست آوردن نمونه‌ها، عدد حاصل از نسبت به‌دست آمده به آن اضافه گردید تا شماره مربوط به نمونه‌های دیگر نیز به ترتیب به‌دست آید. برای به‌دست آوردن تعداد نمونه از جامعه یاد شده در این شهرستان از فرمول کوکران به شرح ذیل استفاده شد (یارمحمدی، ۱۳۸٤):

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq} \qquad (۱)$$

در این رابطه:

n : تعداد نمونه

N : تعداد جامعه آماری(زارعین دارای تراکتور MF-399)

Z : مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، که در سطح اطمینان ۹۵٪ برابر ۱/۹٦ می باشد.

P : درصد زارعینی که دارای تراکتور MF-399 در شهرستان می‌باشند.

q : درصد زارعینی که فاقد تراکتور MF-399 در شهرستان هستند (q =1-p)

d : مقدار اشتباه مجاز (که در این تحقیق برابر ۱۳ درصد در نظر گرفته شد.)

به این ترتیب بر اساس فرمول کوکران و مقادیر متغیرهای یاد شده، تعداد نمونه در این تحقیق برابر ٤۵ مورد در نظر گرفته شد.

محصولات مورد کشت در منطقه مورد مطالعه

بر اساس مطالعه میدانی انجام شده در شهرستان پارس‌آباد مغان، محصولات عمده مورد کشت در این شهرستان شامل گندم، ذرت دانه‌ای، ذرت بذری، کلزا و چغندر قند می‌باشد. براین اساس اطلاعات مورد نیاز در مورد میزان مصرف سوخت در هکتار برای تولید هریک از این محصولات به طور جداگانه از دارندگان تراکتور MF-399 اخذ گردید.

مدل‌های ریاضی مورد استفاده برای پیش‌بینی میزان مصرف سوخت

به منظور مدل‌سازی میزان مصرف سوخت دیزل در هکتار توسط تراکتور MF-399 در انجام کلیه عملیات مکانیزه برای تولید محصولات عمده مورد کشت در شهرستان پارس‌آباد مغان از مدل‌های ریاضی مختلف شامل مدل خطی، مدل درجه ۲، مدل درجه ۳، مدل توانی و مدل نمایی استفاده شد و در انتخاب بهترین مدل در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت از شاخص‌های آماری شامل ضریب تبیین، خطای استاندارد تخمین، مقدار آزمون F ، خطای استاندارد و ضریب استاندارد شده بتا استفاده گردید. هم‌چنین محاسبات آماری و نیز مدل‌سازی در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزل توسط تراکتور MF-399 توسط نرم‌افزارهای Excel و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

همان طور که گفته شد، به منظور مدل‌سازی پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزل توسط تراکتور MF-۳۹۹ در انجام کلیه عملیات مکانیزه برای تولید محصولات عمده مورد کشت در شهرستان پارس‌آباد مغان از مدل‌های خطی، درجه ۲، درجه ۳، توانی و نمایی استفاده گردید. حال به منظور انتخاب مناسب‌ترین مدل ریاضی که توانایی پیش‌بینی آن در میزان مصرف سوخت بیشتر از سایر مدل‌ها باشد لازم است که از شاخص‌های آماری معتبر در این زمینه استفاده گردد که در جداول ۳-۱، ۳-۲ و ۳-۳ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۳-۱ نشان داده شده است، مدل توانی نسبت به سایر مدل‌های ارائه شده دارا ی بالاترین ضریب تبیین اصلاح شده یعنی ۰/۹۲٤ می‌باشد. این شاخص نشان می‌دهد که در حدود ۹۲٪ موارد، میزان مصرف سوخت دیزل با استفاده از متغیر سطوح زیر کشت محصولات عمده در شهرستان تبیین می‌گردد. از طرف دیگر، در مقایسه با سایر مدل‌ها، میزان خطای استاندارد تخمین با استفاده از مدل توانی کمترین مقدار نسبت به سایر مدل‌ها می‌باشد که برابر ۰/۲۹۷ برآورد شده است.

جدول۳-۱- خلاصه وضعیت پیش‌بینی مدل

نوع مدل	ضریب همبستگی(R)	ضریب تبیین(R^2)	ضریب تبیین اصلاح شده	خطای استاندارد تخمین
خطی	۰/۹۵۸	۰/۹۱۹	۰/۹۱٦	۳۰٤٦/٤٦۷
درجه دو	۰/۹٦۱	۰/۹۲۳	۰/۹۱۸	۳۰۰۸/۵۲٤
درجه سه	۰/۹٦۱	۰/۹۲٤	۰/۹۱۸	۳۰۱۷/۲۷٦
توانی	۰/۹٦۲	۰/۹۲٦	۰/۹۲٤	۰/۲۹۷
نمایی	۰/۷۵۵	۰/۵۷۱	۰/۵٦۰	۰/۷۱۳

علاوه بر شاخص‌های ضریب تبیین و خطای استاندارد تخمین، با توجه به نتایج نشان داده شده در جدول ۳-۲، مقدار آزمون F در مورد مدل توانی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد که البته علاوه بر این معنی‌داری، مقدار این آزمون در مورد مدل توانی نسبت به سایر مدل‌ها بیشتر می‌باشد که نشان‌دهنده این واقعیت است که بر اساس این شاخص نیز توانایی بیشتر مدل توانی در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت بیشتر از سایر مدل‌ها می‌باشد.

جدول۳-۲- تجزیه واریانس مدل پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزلی

نوع مدل	منبع تغییرات	درجه آزادی	F	p-value
خطی	رگرسیون	۱	٤۳۹/٦۳۳**	۰/۰۰۰
درجه۲	رگرسیون	۲	۲۲٦/۳۹۱**	۰/۰۰۰
درجه۳	رگرسیون	۳	۱٥۰/۳۱۳**	۰/۰۰۰
توانی	رگرسیون	۱	٤۸٥/۰۰۰**	۰/۰۰۰
نمایی	رگرسیون	۱	٥۱/۸۱۲**	۰/۰۰۰

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

حال که مشخص شد مدل توانی دارای بیشترین توانایی در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزل می‌باشد، لازم است حال که مشخص شد مدل توانی دارای بیشترین توانایی در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزل می‌باشد، لازم است که ضریب رگرسیونی مربوط به این مدل (β_1) نیز از نظر میزان معنی‌داری مورد بررسی قرار گیرد. قبل از این بررسی لازم به توضیح است که مقدار مصرف سوخت زمانی که هیچ سطحی مورد کشت قرار نمی‌گیرد برابر صفر است. لذا، مقدار ضریب (β_0) در مورد کلیه مدل‌ها برابر صفر در نظر گرفته شده است. حال با توجه به نتایج نشان داده شده در جدول ۳-۳، ضریب رگرسیونی (β_1)مربوط به مدل توانی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. لذا فرض صفر مبنی بر صفر بودن مقدار این ضریب رد می‌گردد.

جدول۳-۳- وضعیت ضرایب رگرسیونی مدل پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزلی

نوع مدل	متغیر مستقل	ضرایب رگرسیون			ضریب استاندارد شده	p-value
		β۱	β۲	β۳	بتا	
خطی	A	۱۰٦/٤۳۱**	-	-	۰/۹٥۸	۰/۰۰۰
	A	۱۲۸/۱۳۸**	-	-	۱/۱٥٤	۰/۰۰۰
درجه۲	A^2	-	-۰/۰٦۲	-	۰/۲۰٦	۰/۱٦٦

	A	۱۵۸/۵۳۹**	–	–	۰/۰۰۲
درجه۳	A^2	–	−۰/۲۸۹ns	–	۰/۲۷۵
	A^3	–	–	۰/۰۰۰ns	۰/۳۸۳
توانی	A	۰/۹۳۳**	–	–	۰/۰۰۰
نمایی	A	۰/۰۰۹**			۰/۰۰۰

ns : عدم معنی‌داری، **: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

A : مجموع سطوح زیر کشت سالیانه محصولات رایج در منطقه مورد مطالعه

با استناد به شاخص‌های آماری محاسبه شده ، بهترین مدل در پیش‌بینی میزان مصرف سوخت (Liter/ha) دیزلی توسط تراکتور MF-399 در انجام عملیات مکانیزه مربوط به تولید محصولات رایج در شهرستان پارس‌آباد مغان به صورت ذیل برآورد می‌گردد:

$$F = A^{0.933} \quad (۲)$$

در این رابطه:

F : میزان مصرف سوخت دیزل توسط تراکتور MF-۳۹۹

در هر هکتار (liter/ha)

A : مجموع سطوح زیر کشت محصولات رایج در منطقه مورد مطالعه (هکتار)

نتیجه‌گیری

به منظور پیش‌بینی میزان مصرف سوخت دیزلی توسط تراکتور MF-399 در تولید محصولات زراعی رایج در شهرستان پارس‌آباد مغان، مدل رگرسیونی توانی با توجه به داشتن بهترین مقادیر در مورد ضریب تبیین (R^2)، آزمون F، خطای استاندارد تخمین و ضریب بتا در مقایسه با سایر مدل‌ها انتخاب گردید و بر این اساس می‌توان با داشتن مجموع سطوح زیرکشت سالیانه در مورد محصولات زراعی رایج در این شهرستان، میزان مصرف سوخت دیزلی در هر هکتار توسط تراکتور MF-399 در انجام عملیات مکانیزه را برآورد نمود.

منابع و مآخذ

۱. یارمحمدی، م. ۱۳۸٤. روش‌شناسی نمونه‌گیری و کاربردهای آن. ترجمه. انتشارات مرکز آمار ایران. تهران.

2. Bonari, E., Mazzoncini, M., and Peruzzi, A. 1995. Effect of conservation and minimum tillage on winter oilseed rape in a sand soil. Soil and Tillage Research, 33: 91-108.

3. Canakci, M., Topakci, M., Akinci, I. and Ozmerzi, A., 2005. Energy use pattern of some field crops and vegetable production: Case study for Antalya Region, Turkey. Energy Conversion and management, 46: 655-66.

4. Farahmandpour, B., Nasseri I., and Houri jafari, H., 2008. Analysis of Ultimate Energy Consumption by ector in Islamic Republic of Iran. 3rd IASME/WSEAS Int. Conf. on Energy& Environ, University of Cambridge, UK, ISBN 978-960-6766-43-5, 151-7.

5. Hemmat, A., and Mossadeghi, M.R., 2001. Tillage for production in low rainfall area. Author Godwin, R. G. Published research organization, education and agricultural extension

6. Institute for International Energy Studies (IIES), 2006. Iran Hydrocarbons Energy Balance, Ministry of oil and gas.

7. Kennedy, S., 2001. Energy use in American agriculture. Sustainable energy term paper. Available from: http://web.mit.edu/10.391J/www/proceedings/Agriculture_Kennedy2000.pdf.

8. Pimentel, D. and Pimentel, M., 1996. Food, Energy and Society. Colorado Press, Taylor & Francis. Niwet. p. 400.

9. Pimentel, D., Hurd, L.E., Bellotti, A.C., Forster, M.J., Oka, I.N., Sholes, O.D., and Whitman, R.J., 1973. Food production and the energy crisis. Science, 182, 443–9.

10.

11. Pinstrup-Andersen, P., 1999. Towards Ecologically Sustainable World Food Production, vol. 22. UNEP Industry and Environment, United Nations Environment Programme, Paris.

12. Safa, M., and Tabatabaeefar, A., 2008. Fuel Consumption in Wheat Production in Irrigated and Dry Land Farming. World Journal of Agricultural Sciences, 4(1): 86-90.

13. Shrestha, B. L., 1998. Energy analysis in selected crop in Nepal. AIT thesis, No AE-8815, 34-35.

14. Singh, H., Mishra, D.,. Nahar, N.M., 2002. Energy use pattern in production agriculture of a typical village in arid zone, India_ part I. Energy Conversion and Management, 43: 2275-86.

Mathematical model estimation of diesel fuel consumption by MF-399 tractor in order to current arable crops in Pars Abade-Moghan

Abstract

The main fuel consumped by agricultural machinery specially Tractors is diesel fuel. By awar of this reality the diesel fuel is the unrecycle fuel, owing to, optimization of that is very important. The first step in this way is he prediction of fuel consumption in terms of farm area size. This study was carried out in Pars Abade-Moghan township and the diesel fuel consumption (liter) in farm area unit (hectar) was fitted. Required data of this study was collected from 45 questionair completing through farmers of Pars Abade-Moghan township farmers. In the several regression models, power model because of owning suitable condition about statistical indices was the best model in order to prediction and estimation of diesel fuel consumption in order to current crops production in this township.

Keywords : diesel fuel, mathematically model, MF-399, Pars Abade-Moghan.