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

تعیین میزان مصرف سوخت تراکتور MF6290 در دو سیستم بی‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم

میلاد رضاپورسرابی[1*]، ترحم مصری گندشمین[2]، یوسف عباسپورگیلانده[3] و عظیم احمدی[4]

۱- دانشجوی سابق کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

۳- دانشیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

٤- دانشجوی دکترای فیزیولوژی زراعی، دانشگاه شاهد تهران

ایمیل مکاتبه کننده: hpr@dr.com

چکیده

خاک‌ورزی جزء عملیات زیربنایی در کشاورزی بوده و بیشترین مصرف انرژی را میان عملیات دارد. با انتخاب روش مناسب خاک‌ورزی می‌توان کمترین میزان مصرف سوخت در نتیجه حداقل هزینه و انرژی، در عملیات خاک‌ورزی را کسب کرد. کاهش عملیات خاک‌ورزی و کشت با خاک‌ورزی حداقل، علاوه بر کاهش مصرف سوخت، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهبود ساختمان و خصوصیات فیزیکی خاک خواهد داشت. به منظور بررسی اثرات روش‌های خاک‌ورزی مرسوم وبی‌خاک‌ورزی برمیزان مصرف سوخت، آزمایشی با سه تیمار خاک‌ورزی براساس ماشین‌های خاک‌ورزی و کشت مرسوم با کمبینات و خطی‌کار و سیستم بی‌خاک‌ورزی با خطی‌کار بی‌خاک‌ورز با استفاده از تراکتور MF6290 هرکدام در سه دنده متفاوت اجرا شد. پارامترهای نوع روش خاک‌ورزی و کشت و سرعت پیشروی عواملی که اثرات آنها بر روی میزان مصرف سوخت تراکتور معنی‌دار شد. نتایج نشان داد که افزایش سرعت باعث کاهش مصرف سوخت از نقطه نظر لیتر بر هکتاری آن در هر دو روش خاک‌ورزی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بی‌خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی، مصرف سوخت.

مقدمه

عملیات کشاورزی به چهار دسته خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت تقسیم می‌شوند؛ که بر طبق تحقیقات انجام شده در حدود ٦۰ درصد از انرژی مکانیکی مورد استفاده در کشاورزی مکانیزه صرف عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر می‌گردد (Jacobs and Finnery, 1993). خاک‌ورزی جزء عملیات زیربنایی در کشاورزی بوده و بیشترین مصرف انرژی را در میان عملیات زراعی دارا می‌باشد (Larson and Clyma, 1995). با انتخاب روش مناسب خاک‌ورزی می‌توان کمترین میزان مصرف سوخت در نتیجه کمترین هزینه و انرژی، در عملیات خاک‌ورزی را به دست آورد. همچنین توسعه برخی از ماشین‌هایی که عملیات خاک‌ورزی توأم را انجام می‌دهند بیش از یک قرن

است که مورد توجه بوده که می‌توان به ماشین مرکب از گاوآهن چیزل با خاک همزن، انواع کمبینات‌ها، دیسک و ماله یا غلتک با گاوآهن چیزل اشاره کرد (بهروزی‌لار، ۱۳۷۹)، که برای کاهش تردد تراکتور در مزرعه و افزایش سرعت عملیات کشاورزی و در نتیجه کاهش هزینه‌ها نقش بسزایی دارند. برای داشتن یک تعبیر صحیح از میزان مصرف سوخت موتور نیازمندیم که با استفاده از ابزاری مناسب، شرایط و عوامل تأثیرگذار بر نحوه‌ی مصرف را تشخیص دهیم. به عبارت دیگر برای انجام تحقیقات فوق لازم است تا بتوان سوخت مصرفی موتور را همزمان با تغییر برخی پارامترهای متغیر با استفاده از یک دستگاه مناسب اندازه‌گیری نمود (مشکین، ۱۳۷۱). بر طبق تحقیقات انجام شده در حدود ٦۰ درصد از انرژی مکانیکی مورد استفاده در کشاورزی مکانیزه صرف عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر می‌گردد (Jacobs and Finnery, 1993). با انتخاب روش مناسب خاک‌ورزی می‌توان کمترین میزان مصرف سوخت در نتیجه حداقل مصرف هزینه و انرژی، در عملیات خاک‌ورزی را به دست آورد. انتخاب صحیح و جفت کردن مناسب تراکتور و ماشین‌های کشاورزی در مزرعه به منظور کاهش قابل توجه هزینه‌های عملیاتی امری ضروری می‌باشد (Al-janobi, 2000).

دریک جمع‌بندی کلی مهمترین اهداف تحقیق، اندازه‌گیری وتعیین میزان دقیق مصرف سوخت تراکتور برای روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی و ارایه و ارزیابی مدل‌هایی برای پیش‌بینی مصرف سوخت می‌باشد.

بونیری و همکاران (۱۹۹۵) اثر خاک‌ورزی مرسوم (شخم با گاوآهن درعمق ۲۵ سانتی‌متری) و حداقل خاک‌ورزی (شخم با دیسک درعمق ۱۵ سانتی‌متری) را بر روی نرخ رشد کشت زمستانه دانه‌های روغنی در خاک‌های شنی بررسی کردند. ایشان نشان دادند که نرخ رشد دانه‌ها و حجم گیاه (عملکرد محصول) در روش مرسوم خاک‌ورزی و حداقل خاک‌ورزی اختلاف معنی‌دار آماری پیدا نکرد ولی به کار گرفتن روش حداقل خاک‌ورزی موجب کاهش قابل توجه زمان عملیات (۵۵ درصد کاهش)، مصرف سوخت، انرژی مورد نیاز و هزینه تولید نسبت به روش مرسوم شد و نتیجه گرفتند که کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با روش مرسوم ٤۰ درصد میزان انرژی سوخت و زمان عملیات قبل از کاشت را کاهش می‌دهد (Bonari et al, 1995). نقوی‌مرادخانلو و همکاران (۱۳۸٤)، برای اندازه‌گیری مصرف سوخت تراکتور، یک مخزن با ظرفیت ۳۰۰ سانتی‌متر مکعب برای مسیر ۵۰ متری مناسب تشخیص دادند. همچنین دو عدد شیر دو راهه برای تغییر مسیر سوخت از باک به سوخت‌سنج مورد استفاده قرار دادند که این شیرها بین باک و پمپ سه گوش تراکتور نصب گردید. برای اندازه‌گیری نیروی مالبندی، از روش متداول تست دو تراکتوری با یک لودسل با ظرفیت پنج تن استفاده کردند. با توجه به آزمایش‌های صورت گرفته، با بکارگیری رگرسیون، مدل‌هایی برای محاسبه مصرف سوخت تراکتورITM285 بر اساس بکسوات، نیروی مالبندی و میزان سنگین کننده‌ها بدست آوردند (نقوی‌مرادخانلو و همکاران، ۱۳۸٤). رسولی شربیانی و عباسپور گیلانده (۱۳۸۸) در بررسی تاثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک گزارش نمودند که انواع روش‌های خاک‌ورزی (ترکیب ادوات خاک‌ورزی) تاثیر متفاوتی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک داشته است. بطوری که کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک و در نتیجه افزایش تخلخل خاک بعد از خاک‌ورزی در تمام تیمارها اتفاق افتاده بود. اگر چه تغییرات سرعت نفوذ آب در خاک بعد از انجام عملیات خاک‌ورزی نسبت به قبل از خاک‌ورزی معنی‌دار بود

ولی تغییرات معنی‌داری در سرعت نفوذ آب بین تیمارها در اندازه‌گیری بعد از خاک‌ورزی مشاهده نشد (رسولی‌شربیانی و عباسپورگیلانده، ۱۳۸۸).

مواد و روش‌ها

آزمایشات مزرعه‌ای در شهرستان گرمی استان اردبیل انجام شد. محصول کشت شده سال قبل گندم دیم بود که پس از برداشت، کاه و کلش به همان صورت در سطح مزرعه رها شده بود. آزمایشات مزرعه‌ای شامل تعیین میزان مصرف سوخت، تعیین سرعت حرکت و میزان لغزش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار برای سه دنده مورد نظر انجام شد، همچنین در دنده‌های انتخابی در سه تکرار بدون ادوات خاک‌ورز و کشت، پارامترهای فوق برای تنها خود تراکتور نیز اندازه‌گیری شد. بافت خاک به روش هیدرومتری، که معروف به روش پیشنهادی وزارت کشاورزی امریکا[1] است، در آزمایشگاه خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی تعیین شد. محتوای اجزای تشکیل دهنده خاک مورد آزمون طی روش هیدرومتری متشکل از ۳۷٪ رس، ۳۵٪ سیلت و ۲۸٪ شن بدست آمد و بر اساس مثلث بافت خاک، بافت محل آزمون رسی-لومی تعیین گردید. تراکتوری که آزمایش‌های سنجش نیرو تولیدی و سوخت مصرفی در دو روش خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی روی آن انجام شد، تراکتور ساخت شرکت مسی فرگوسن مدل ٦۲۹۰ بود. این تراکتور دو دیفرانسیل دیزلی، دارای توان نامی ۱۳۵ اسب بخار و جعبه دنده از نوع ۳۲ سرعته جلو و عقب اتوماتیک کلاج تر است. وزن این تراکتور با باک پر و بالاست‌ها ٦۲٤۰ کیلوگرم می‌باشد. دلایل انتخاب این تراکتور برای انجام آزمایشات، توان بالای مورد نیاز برای کشش ادوات مورد آزمایش و موجودیت و در دسترس بودن تراکتور بود که ناشی از موجودیت این برند در داخل کشور نیز می‌باشد.

کمبینات یا خاک‌ورز مرکب مورد آزمایش برای تعیین میزان سوخت و توان مصرفی از نوع سوار، که شامل هفت شاخه پنجه غازی اتصال فنری (چیزل) در جلو دستگاه، هشت عدد دیسک در میانه دستگاه و غلطک میله‌ای در عقب است. عرض کار مفید این دستگاه ۳ متر می‌باشد و عمق خاک‌ورزی این دستگاه برای روش مورد نظر از ۱۲ تا ۱٤ سانتی‌متر از سطح مزرعه متغیر بود. خطی‌کار دستگاهی برای کشت بذور است که بذور در ردیف‌های موازی ریخته می‌شوند. برای کشت در روش کم‌خاک‌ورزی مرسوم منطقه از دستگاه خطی‌کار با عرض کار ۲۸۰ سانتی‌متر، استفاده شد. این دستگاه اتصال تک نقطه‌ای کششی دارای ۲۳ عدد موزع بذر و ۲۳ عدد موزع زمین گرد کود دارای مخازن جداگانه است که شامل ۲۳ شیاربازکن و ۱۲ چرخ پوشاننده می‌شود. عمق کشت این دستگاه از ۱۲ الی ۱٦ سانتی‌متر متغیر بود. نحوه‌ی اتصال دستگاه خطی‌کار بی‌خاک‌ورز به تراکتور به صورت اتصال کششی می‌باشد. این ماشین دارای عرض کار ۲۸۰ سانتیمتر، موزع‌های زمین‌گرد، شیار بازکن‌های دو بشقابی و پوشاننده‌های بذر دیسکی است، که در عمق ۹ الی ۱۲ سانتی‌متری از سطح مزرعه کار ایجاد شیار و کشت را انجام می‌دهد. همچنین ۱٦ واحد

[1] United States Department of Agriculture (USDA)

کاشت کود و بذر مجزا، با مخازن و لوله‌های سقوط مجزا کار کشت به صورت خطی را انجام می‌دهند. برای سنجش دقیق مقدار مصرف سوخت تراکتور حین انجام عملیات، از اندازه‌گیری سطح گازوییل در سیستم باک جداگانه نصب شده بر روی سیستم سوخت رسانی اصلی تراکتور استفاده شد. سیستم باک جداگانه ساخته شده ابتکاری از استوانه‌ای مدرج از جنس شیشه که دارای فلنج، گارد محافظ برای استوانه شیشه‌ای و اتصالات مهره‌ای برای ورود و خروج گازوییل و همچنین یک عدد شیر تک دسته سه‌راهه ربع‌گرد توپی جریان مداوم تشکیل شده است. بیشترین دقت اندازه‌گیری ۰/۰۰٤ لیتر و حجم کل این باک با توجه به مطالعات و تحقیقات به عمل آمده برای مسیر پیشنهادی ۱۰۰ متری در حدود یک لیتر در نظر گرفته شد. برای تعیین سرعت حرکت واقعی تراکتور مسیرهایی ۱۰۰ متری در مزرعه ایجاد شد. مدت زمان طی این مسیر توسط تراکتور با یک دستگاه زمان سنج اندازه گرفته شد، که سرعت حرکت واقعی تراکتور بر حسب متر بر ثانیه به دست آمد. برای تعین میزان لغزش چرخ تراکتور در مزرعه برای عملیات گوناگون از روش شمارش تعداد دور چرخ تراکتور در یک مسیر با متراژ معین استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اندازه‌گیری میزان مصرف سوخت بر حسب لیتر بر هکتار در دو نوع سیستم خاک‌ورزی و کشت مرسوم و بی‌خاک‌ورزی با میانگین ضریب تغییرات ۷/۵۹ درصد با در نظر گرفتن سه بازه سرعت پیشروی تراکتور یعنی ۵ تا ٦، ٦ تا ۷ و ۷ تا ۸ کیلومتر بر ساعت در جدول ۱ آمده است. با توجه به جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود که اثر اصلی سیستم خاک‌ورزی و کشت، اثر اصلی سرعت پیشروی و اثر متقابل سرعت پیشروی در سیستم خاک‌ورزی و کشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مصرف سوخت (لیتر بر هکتار) در دو روش کشت بر روی سرعت پیشروی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سیستم خاک‌ورزی و کشت	۱	٦۲۳/٤٤٤**
سرعت پیشروی	۲	۱۲/٦۷۷**
سیستم خاک‌ورزی × سرعت	۲	۱/۸۸۱**
خطا	۱۸	۰/۰۷٤
مجموع	۲۳	-

** وجود اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

با توجه به اینکه معمولا سنجش سرعت واقعی پیشروی در روی تراکتورها نصب نمی‌باشد، تعیین سرعت واقعی پیشروی تراکتور در مزرعه برای محققان و کشاورزان با روش‌های دیگر نیز زمان‌بر بوده و همچنین برای ثابت نگه داشتن سرعت در یک محدوده خاص با توجه به تغییرات شرایط فیزیکی خاک نمی‌توان با دقت زیادی در سرعت مورد نظر ادامه حرکت داد و مستلزم تغییرات لحظه به لحظه اهرم گاز می‌باشد؛ بدین منظور می‌توان به جای سرعت

انتخابی، دنده انتخابی را با توجه به ثابت نگه داشتن دور موتور بوسیله گازدستی برای تعیین و گزارش بهترین عملکرد و بازده جایگزین نمود.

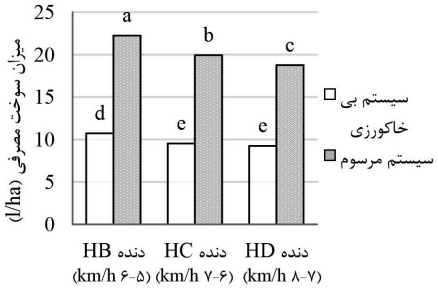
در جدول ۲ نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اندازه‌گیری میزان مصرف سوخت بر حسب لیتر بر هکتار در دو نوع سیستم خاک‌ورزی و کشت مرسوم و بی‌خاک‌ورزی با توجه به سه دنده انتخابی مشاهده می‌شود. با توجه به جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود که انتخاب نوع دنده همانند سرعت پیشروی بر روی میزان مصرف سوخت تراکتور در سیستم‌های خاک‌ورزی و کشت اثر معنی‌داری داشته است (سطح احتمال ۱٪)؛ ضمن اینکه روش خاک‌ورزی و کشت و همچنین اثر متقابل دوتایی نوع سیستم خاک‌ورزی و کشت در دنده دارای اثر معنی‌داری بر روی میزان مصرف سوخت می‌باشد (سطح احتمال ۱٪).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مصرف سوخت (لیتربرهکتار) در دو روش کشت بر روی شمار دنده

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سیستم خاک‌ورزی و کشت	۱	٦٥٨/٨٧٨**
شمار دنده	۲	۱۲/۹٥٦**
سیستم خاک‌ورزی × دنده	۲	۲/۰۰٦**
خطا	۱۸	۰/۰۲۹
مجموع	۲۳	-

** وجود اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

شکل ۱ نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل مصرف سوخت تراکتور را در سه دنده انتخابی با آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال یک درصد را نشان می‌دهد. با توجه به نمودارها مشاهده می‌شود که در تمام دنده‌ها مصرف سوخت سیستم خاک‌ورزی و کشت مرسوم بیشتر و دارای اختلاف معنی‌دار آماری نسبت به سیستم بی‌خاک‌ورزی است. با توجه به نتایج می‌توان گزارش نمود که در کل بهترین تیمار از نقطه نظر مصرف سوخت، سیستم بی‌خاک‌ورزی در دنده‌های HC و HD که این دو دنده در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند و به ترتیب میانگین میزان سوخت مصرفی در این دو دنده ۹/۵۳ و ۹/۲٤ لیتر بر هکتار می‌باشد؛ در روش خاک‌ورزی وکشت مرسوم نیز کمترین میزان مصرف سوخت مربوط به دنده HD با مصرف سوخت ۱۸/۷٦ لیتر بر هکتار می‌باشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد در هر دو سیستم با سبک‌تر کردن دنده (افزایش سرعت) میزان مصرف سوخت (لیتر بر هکتار) کاهش می‌یابد، ولی با سبک‌تر شدن دنده، مقدار مصرف سوخت بر هکتار در روش خاک‌ورزی و کشت مرسوم با شیب بیشتری نسبت به روش بی‌خاک‌ورزی کاهش می‌یابد که در نتیجه منجر به معنی‌داری اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی در دنده پیشروی شده است.



شکل ۱- اثر متقابل شمار دنده (سرعت) در روش خاک‌ورزی و کشت بر روی میزان مصرف سوخت

جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مصرف سوخت با توجه به سه سطح میزان لغزش ٦ تا ۸٪، ۸ تا ۱۰٪ و ۱۰ تا ۱۲٪ را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج مشاهده می‌شود، میزان لغزش بر روی مصرف سوخت تراکتور اثر معنی‌داری دارد (در سطح احتمال ۵٪)؛ اما لغزش در اثر متقابل با نوع سیستم خاک‌ورزی و کشت اثر معنی‌داری بر روی میزان مصرف سوخت نداشته است.

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مصرف سوخت (لیتر بر هکتار) در دو روش کشت بر روی لغزش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سیستم خاک‌ورزی و کشت	۱	٤۳۷/٥۸۷**
لغزش	۲	۷/۷٥۰*
سیستم خاک‌ورزی × لغزش	۲	۱/٦۰۸ ns
خطا	۱۸	۰/۷۸۱
مجموع	۲۳	-

**وجوداثرمعنی‌داردرسطح احتمال ۱٪، *درسطح احتمال ۵٪ و ns عدم وجود اثرمعنی‌دار

معادله ۱، مدل رگرسیونی سوخت مصرفی تراکتور به تنهایی، با توجه به میزان سرعت نظری را نشان می‌دهد:

$$f = 0.772\ V + 5.487 \qquad (۱)$$

f: مصرف سوخت (lit/hr) و V: سرعت نظری (km/hr).

ضریب تبیین (R^2) مدل رگرسیونی ۰/۷۱۳ بدست آمد. جدول ٤ تجزیه واریانس متغیر وابسته مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد که با توجه به نتایج، پارامتر مستقل اثر معنی‌داری روی مدل رگرسیونی دارد (سطح احتمال ۵٪)، یعنی بین پارامترهای مستقل و وابسته همبستگی بالای آماری وجود دارد.

جدول ٤- تجزیه واریانس مدل رگرسیونی سوخت مصرفی تراکتور به تنهایی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
رگرسیون	۱	۲/۱٦٦*
خطا	۷	۰/۱۲٥
مجموع	۸	-

* وجود اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

معادله ۲، مدل رگرسیونی برای سوخت مصرفی تراکتور در حالت کلی برای سیستم‌های خاک‌ورزی و کشت (متغیر وابسته)، با توجه به میزان سرعت نظری و نیروی کششی خالص مالبندی (متغیرهای مستقل) را نشان می‌دهد:

$$F = 0.284\ N - 1.354\ V + 9.135 \quad (۲)$$

F: مصرف سوخت (lit/ha)، V: سرعت نظری (km/hr) و N: نیروی مقاوم کششی (kN).

ضریب تبیین مدل رگرسیونی ۰/۹۷۹ بدست آمد. جدول ۵ آنالیز واریانس متغیر وابسته مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد که با توجه به نتایج، پارامتر مستقل اثر معنی‌داری روی مدل رگرسیونی دارد (سطح احتمال ۱٪)، یعنی بین پارامترهای مستقل و وابسته همبستگی بالای آماری وجود دارد.

جدول ۵- تجزیه واریانس مدل رگرسیونی سوخت مصرفی تراکتور در حالت کلی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
رگرسیون	۲	۱۳۱/۸۷۳**
خطا	۳۳	۰/۱۷۰
مجموع	۳۵	-

** وجود اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

نتیجه‌گیری

پارامترهای نوع روش خاک‌ورزی و کشت و سرعت پیشروی (شماره دنده درگیر) عواملی هستند که اثرات آنها بر روی میزان مصرف سوخت تراکتور معنی‌دار شد (سطح احتمال ۱٪). همچنین میزان سرش در سطح احتمال ۵٪ دارای اثر معنی‌داری بر روی میزان مصرف سوخت است. اثر متقابل دوتایی روش خاک‌ورزی و کشت در سرعت پیشروی (شمار دنده درگیر) بر روی میزان مصرف سوخت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است. اثر متقابل روش خاک‌ورزی در سرش بر روی مصرف سوخت دارای اثر معنی‌داری نیست. نتایج نشان داد که افزایش سرعت با وجود اینکه مصرف لیتر بر ساعتی سوخت تراکتور را افزایش می‌دهد ولی باعث کاهش مصرف سوخت از نقطه نظر لیتر بر هکتاری آن در هر دو روش خاک‌ورزی و کشت می‌شود (سطح احتمال ۱٪)، که می‌توان گفت این افزایش سرعت هم از لحاظ کاهش مدت عملیات و هم کاهش مصرف سوخت باعث کاهش هزینه زمانی و اقتصادی می‌شود. بهترین تیمار سرعت پیشروی از نقطه نظر مصرف سوخت بین ٦ تا ۸ کیلومتر بر ساعت در سیستم بی‌خاک‌ورزی و بین ۷ تا ۸ کیلومتر بر ساعت در سیستم مرسوم است (دانکن ۵٪). با استفاده از سیستم طراحی شده اندازه‌گیری میزان مصرف سوخت می‌توان برای تراکتورها و ماشین‌های موجود و یا ماشین‌های جدید وارد شده به بازار با توجه به اینکه دیگر روش‌های اندازه‌گیری مصرف سوخت زمان‌بر بوده و به هزینه نسبتا زیادی نیاز دارد و همچنین بیشتر این ابزارها را نمی‌توان خارج از آزمایشگاه در شرایط واقعی مزرعه‌ای استفاده نمود، می‌توان با این سیستم به طور دقیق میزان مصرف سوخت را محاسبه کرد. استفاده از روش کشت به وسیله خطی‌کار بی‌خاک‌ورز

هم از لحاظ هزینه زمانی و مصرف انرژی و هم از نظر استهلاک قطعات و تراکتور بسیار مناسب‌تر و باصرفه‌تر از روش‌های مرسوم دیگر است.

منابع و مآخذ

۱. بهروزی‌لار، م. ۱۳۷۹. اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.

۲. رسولی‌شربیانی، و. و ی. عباسپورگیلانده. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک، پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، ٦ تا ۷ شهریور، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۳. مشکین، س.ح. ۱۳۷۱. آلات دقیق، انتشارات آذر.

٤. نقوی‌مرادخانلو، ق.، م. خوش‌تقاضا و س. مینایی. ۱۳۸٤. تاثیر میزان سنگین کننده و سرعت پیشروی بر بکسوات و مصرف سوخت تراکتور ۲۸۵ ITM، مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی، سال دوازدهم، شماره ۳، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

5. Al-janobi, A., 2000. A data-acquisition system to monitor performance of fully mounted implements". Journal of Agricultural Engineers Research. Res. 75, 167-175.

6. Bonari, E., M. Mazzoncini and A. Peruzzi, 1995. Effects of conventional and minimum tillage on winter oilseed rape (Brassica Napus L.) In a sandy soil". Soil and tillage Research. 33, 91-108.

7. Jacobs, C.O. and J. Finnery, 1993. Soil management, Farming press publication, 187-189.

8. Larson, D.L. and H.E. Clyma, 1995. Electro-osmosis effectiveness in reducing tillage draft force and energy requirements. Transactions of the ASAE 38(5): 1281-1288.

Determination of no-tillage and conventional tillage systems in MF6290 tractors fuel consumption

Abstract

The use of fossil fuels is an important factor in providing the power required for agricultural activities. Tillage is one of the infrastructural operations in agriculture. By selecting the appropriate method of tillage operation leads to decrease in fuel consumption and energy cost. Reduced tillage and no-tillage planting, in addition to reducing fuel consumption, resulting in retention of crop residue on the soil surface and significant impact on improving the structure and physical properties of soil. Effects of conventional tillage and no-tillage on the amount of required fuel consumption was investigated. Field experiments was carried out in the city of Germy (Ardabil province) by MF 6290 tractor in three speeds (three gear engaged). The average traveling speed of tractor, fuel consumption (liters per hour and liters per hectare), average slip, net traction force (required drawbar force), moisture content and density of soil at depths of 10, 15 and 20 cm for tillage and planting systems was measured. Factorial experiment design was implemented and data analyzed with SPSS22.0 software. So mean comparison of treatment was done using Duncan's multiple range tests. The linear regression fitted to predict fuel consumption based on travelling speed, analysis of regression was significant at α=%1. The results showed with increasing speed, however, hourly fuel consumption increases but despite of this, fuel consumption per hectare in no-tillage and conventional planting systems decreased.

Keywords: Fuel consumption, No-Tillage, Tillage.