ارزیابی برخی از فاکتورهای موثر بر لغزش تراکتور یونیورسال۶۵۰ طی شخم با گاو آهن برگردان دار سه خیش

افشین زینلی[۱]؛محمد حسین عباسپورفرد[۲]؛ ناصرمحمودی[۳]؛ امیرحسین افکاری سیاح[٤]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه ماشینهای کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد [۲]دانشیار گروه ماشین های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[۳]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه ماشین های کشاورزی،دانشگاه آزاد تهران [٤]استادیار گروه ماشینهای کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

afshin.kazeroon@Gmail.com

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی میزان لغزش تراکتور یونیورسال ٦٥٠، که یکی از متداولترین تراکتورها در ایران است، طی عملیات شخم با گاو آهن برگردان دار سوار شونده سه خیش، با عرض کار ۱۱۰ سانتی متر بود. آزمون مزرعه ای در مرکز تحقیقات دانشگاه محقق اردبیلی (بابلان)، با طرح فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی، در مزرعه ای با خاک سیلتی لوم صورت گرفت. تیمار های آزمایش شامل نوع زمین در دو سطح، سرعت پیشروی در سه سطح و وزن تراکتور در سه سطح بود. نتایج نشان داد که در سطح احتمال ۵ درصد تاثیر نوع زمین و سرعت پیشروی روی مقدار لغزش معنی دار شده، بطوری که بیشترین مقدار لغزش در زمین شخم خورده و به میزان ۲۰/۵۸ درصد کمترین مقدار آن در زمین شخم نخورده به میزان ٤/۷۰ درصد مشاهده گردید. علاوه بر این بیشترین مقدار لغزش در کمترین سرعت پیشروی (در دنده یک) و به میزان ١٤/٨٩ درصد و کمترین آن به میزان۷/۲٤ درصد مشاهده شد. این بدین معنی است که هنگام استفاده از ادوات مختلف شخم ثانویه، که معمولاً در زمینهای شخم خورده صورت می گیرد، باید بجای استفاده از وسایل خیلی سنگین و بزرگ، از دستگاههای کوچکتر و با عرض کار کمتر، ولی با سرعت پیشروی بیشتر استفاده نمود، تا ضمن یکسان بودن ظرفیت کاری، صدمات وارده به خاک که ناشی از سنگین بودن تراکتور و بکسوات زیاد می باشد، جلوگیری شود.

مقدمه

در بین روشهای مختلف استحصال انرژی از تراکتور (کشش مالبندی، محور توان دهی PTO، و سامانه هیدرولیکی)، بیشترین استفاده از طریق کشش مالبندی است که اتفاقاً بالاترین میزان تلفات در آن رخ می دهد[۲]. در حالیکه تلفات انرژی در سامانه هیدرولیکی و محور توان دهی از ٤ درصد تجاوز نمی کند، این مقدار درکشش مالبندی ممکن است به بیش از ۵۰ درصد نیز برسد. تلفات در کشش مالبندی ناشی از فشرده شدن خاک در اثر وزن وسایل و یا چرخش بیهوده چرخها بدلیل لغزش آنها می باشد. وزن اضافه منجر به فشرده شدن بیش از حد خاک و افزایش مصرف سوخت می شود؛ در حالیکه کمبود وزن سبب بروز لغزش و در نتیجه عدم انتقال قدرت به مالبند می شود که پیامد آن سایش سریع عاج تایر، و افزایش مصرف سوخت به دلیل دوران بیهوده چرخ ها است. با افزایش سرعت پیشروی بدلیل اینکه خاک از خود مقاومت برشی بیشتری نشان می دهد، باعث بهبود لغزش در تراکتور و در نتیجه کاهش تلفات در هنگام استفاده کششی از تراکتور می شود. بین مقدار لغزش و بازده کششی همبستگی خوبی وجود دارد، بطوریکه بهترین بازده کششی هنگامی حاصل می شود که مقدار لغزش بین ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد[۱]. در ایران هنوز به مقدار زیاد از روشهای خاکورزی متعارف استفاده می گردد که پس از انجام شخم مبادرت به انجام فعالیتهای خاکورزی ثانویه می شود. در این تحقیق وضعیت لغزش تراکتور یونیورسال ٦٥٠ که یکی از متداولترین تراکتور ها در ایران است، در زمینهای شخم خورده و شخم نخورده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

آزمایشهای مزرعه ای در مرکز تحقیقات دانشگاه محقق اردبیلی (بابلان) اجرا گردید. در این پژوهش از آزمایش فاکتوریل، در چار چوب طرح بلوک های تصادفی با ۱۲ تیمار (۲ × ۲ × ۳) و در سه تکرار استفاده گردید. متغیر های مستقل شامل نوع خاک در دو سطح شخم خورده و شخم نخورده، وزن وارد بر تراکتور در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم و سرعت پیشروی تراکتور در سه سطح: سرعت بیشینه در دنده۱، بیشینه سرعت در دنده۲ و میانه سرعت در دنده۲ بود. خاک مزرعه سیلتی لوم و با میانگین رطوبت در عمق ۲۰ سانتی متر، ۱۲ درصد بر مبنای وزن تر در زمین شخم خورده و ۱۷ درصد در زمین شخم نخورده بود. متغییر وابسته در این آزمونها مقدار لغزش در چرخها بود. تراکتور مورد استفاده یونیورسال ٦۵۰، که فشار باد لاستیکهای آن برابر ۹۵ کیلو پاسکال در طی تمام آزمایشها ثابت نگاهداشته شد. برای انجام عملیات خاکورزی از یک گاو آهن برگرداندار سوار شونده سه خیش با عرض کار ۱۱۰ سانتی متر استفاده شد. عمق شخم در تمام آزمونها ثابت و برابر ۲۰ سانتی متر تنظیم گردید. برای انجام آزمایشها از یک قطعه زمین مسطح با شرایط عادی استفاده شد. در هر بار آزمایش بدنه تایر با گچ بدقت علامتگذاری شد در حین شخم (با بار) و بدون بار اجازه داده می شد که تراکتور به سرعت مورد نظر برسد. درست زمانی که علامت گچ روی تایر به زمین می رسد، روی زمین نیز علامتگذاری می شد و تعداد دوران تایر تا ٦ دور کامل شمارش می شد و سپس انتهای مسیر نیز علامتگذاری می شد. بدین ترتیب مسافت طی شده در ٦ دور مشخص می گردید. در تیمارهای مختلف اینکار برای دو حالت با بار (گاو آهن در داخل خاک) و بدون بار (گاو آهن خارج از خاک) انجام شد و در مجموع ۷۲ آزمایش صورت گرفت (شکل۱). در هر آزمایش با استفاده از رابطه۱ مقدار لغزش محاسبه شد:

$$S = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad (1)$$

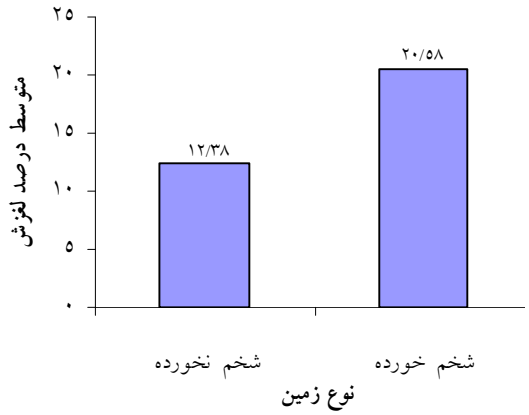
در این رابطه S: مقدار لغزش بر حسب درصد؛ A: مسافت طی شده در حالت بدون بار بر حسب متر(گاو آهن خارج از زمین) و B: مسافت طی شده در حالت با بار بر حسب متر می باشد.

شکل۱: *نحوه اندازه گیری مقدار لغزش در شرایط مزرعه ای. در این شکل نمونه ای از آزمایش بدون بار نشان داده شده است.*

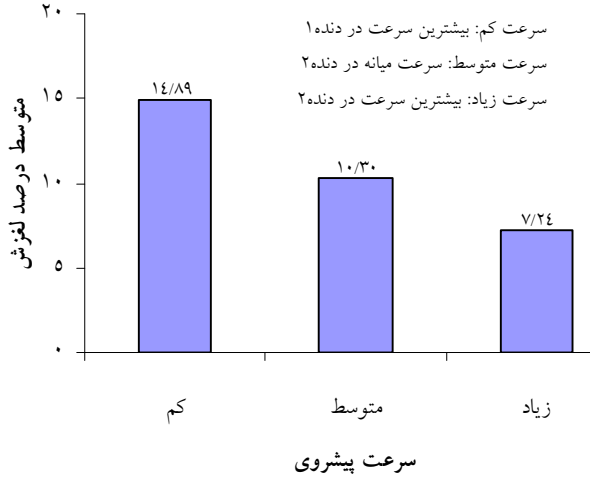
نتایج و بحث

با انجام تجزیه واریانس داده های بدست آمده از آزمایش های مختلف مشخص شد کـه اثـر حالـت زمـین (شـخم خورده و شخم نخورده) و سرعت پیشروی روی میزان لغزش در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شدند. بطور کلی در زمین های شخم خورده نسبت به زمین شخم نخورده میزان لغزش بیشتری مشاهده گردید. این امر به دلیل پـوک بودن زمین و کم بودن مقاومت برشی اینگونه خاک می باشد. همانطور که در شکل۲ مشـاهده مـی شـود، بیشـترین مقدار لغزش در زمین شخم خورده برابر ۲۰/۵۸ درصد در حالیکه در زمین شخم نخورده ایـن مقـدار برابـر ۱۲/۳۸ درصد می باشد. در شکل۳ اثر سرعت پیشروی بر میزان لغزش نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می گردد بیشترین مقدار لغزش در سرعت کم (بیشترین مقدار سرعت در دنده۱) و بمیـزان ۱٤/۸۹ درصـد و کمتـرین مقـدار لغزش در سرعت زیاد (بیشترین سرعت در دنـده۲) بمیـزان۷/۲٤ وجـود دارد. ایـن امـر بـا نتـایج بدسـت آمـده از آزمایشهای تعیین مقاومت برشی خاک مطابقت دارد[۳]. زیرا با افزایش سرعت برش، خاک از خود مقاومـت برشـی بیشتری نشان می دهد و در نتیجه با افزایش مقاومت برشی خاک انتظار می رود که مقدار لغزش کـاهش یابـد. ایـن نتایج نشان می دهند که هنگام استفاده از ادوات مختلف شخم ثانویه، که معمولاً در زمینهای شخم خـورده صـورت می گیرد، باید بجای استفاده از وسایل خیلی سنگین و بزرگ، از دستگاههای کوچکتر و با عرض کار کمتر، ولـی بـا سرعت پیشروی بیشتر استفاده نمود، تا ضمن یکسان بودن ظرفیـت کـاری، صـدمات وارده بـه خـاک کـه ناشـی از سنگین بودن تراکتور و بکسوات زیاد می باشد، جلوگیری شود.

منابع :



شکل۲: *اثر وضعیت زمین بر لغزش چرخهای تراکتور.*



شکل۳: *اثر سرعت پیشروی بر لغزش چرخهای تراکتور.*

۱. یوسفی، روح الله. ۱۳۸٦. ماشینهای خاک ورزی، انتشارات دانشگاه آزاد.

۲. Anon. ۱۹۸۱. John Deere Fundamentals of Machine Operation, Tractor (FMO).

۳. Srivastava, A. K.; Goering, C. E.; Roger R. P. ۱۹۹۳. Engineering Principles of Agricultural Machines. American Society of Agricultural Engineers (St. Joseph, Mich.