مجله مهندسی بیوسیستم ایران
دوره ۳۹، شماره ۱۳۸۷.۱ (۷۴-۶۷)

مقایسه دو دستگاه گاوآهن مرکب باگاوآهن برگرداندارمرسوم از نظر مقدار توان مصرفی و مقاومت کششی ویژه

رضا محمدی گل*[۱]، ارژنگ جوادی[۲] و محمدعلی قضاوی[۳]
۱، ۲، عضو هیات علمی و دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
۳، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد
(تاریخ دریافت: ۸۵/۹/۱۵- تاریخ تصویب: ۸۶/۴/۱۹)

چکیده

امروزه هزینه های قابل توجهی برای تامین قدرت موردنیاز درمکانیزاسیون کشاورزی و انجام عملیات تهیه زمین صرف می شود وبه نظرمی رسدازمیزان قدرت وادوات موجودبه نحوموثرتری می توان استفاده نمودکه نیازمندتحقیق وبررسی است.تحقیق حاضربه منظورمقایسه دودستگاه گاوآهن مرکب شامل گاوآهن برگرداندار + قلمی و گاوآهن بشقابی + قلمی با گاو آهن برگرداندار (گاوآهن متداول اغلب مناطق کشور) بعنوان تیمارشاهد بااندازه گیری مقاومت کششی، سرعت پیشروی، توان مصرفی،سطح مقطع عرضی شیارشخم ومقاومت کششی ویژه درخاک بابافت لومی ورطوبت ۱۸-۱۶٪ مطابق باطرح آماری بلوک های کامل تصادفی(RCBD) انجام گرفت. نتایج نشان دادکه بین تیمارها ازنظرصفت مقاومت کششی اختلاف معنی دار وجوددارد، بطوری که مقاومت کششی تیمار گاوآهن برگرداندار+قلمی وتیمار گاوآهن بشقابی+قلمی نسبت به تیمارشاهد به ترتیب ۱۶/۸۸٪ بیشتر و۸/۹۳٪ کمتر بودند ولی مقاومت کششی ویژه این دوتیمار نسبت به تیمارشاهد به ترتیب۲۹/۸٤٪ و۱۰/٤٤٪کاهش پیداکرده است . همچنین متوسط توان مصرفی درتیمارگاوآهن بشقابی+قلمی بیشترین (۲۶/۲۲ کیلو وات) ودرتیمارگاوآهن برگرداندارمعمولی کمترین مقدار(۲۲/۱۶ کیلو وات) اندازه گیری گردید. لذا استفاده ازگاوآهن های مرکب باتوان تراکتورهای مرسوم برای انجام عملیات خاک ورزی، قابل توصیه است.

واژه های کلیدی: توان مصرفی، خاک ورزمرکب ،گاو آهن برگرداندار، گاوآهن مرکب ، مقاومت کششی

مقدمه

درحال حاضر ادوات و ماشین های متنوعی برای انجام عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه موجودند. درعملیات کشاورزی بیشترین توان صرف خاک ورزی اولیه می شود که سهم آن ازتوان مصرفی در مزارع آمریکا ۶۰٪تخمین زده شده است (۱۲).گاوآهن برگرداندارمتداول ترین ابزار خاک‌ورزی اولیه در دنیا و ایران و بزرگترین مصرف کننده انرژی در عملیات خاک‌ورزی می‌باشد (۱، ۷). ازنقاط ضعف استفاده از این گاوآهن‌ها تشکیل یک لایه با نفوذپذیری کم نسبت به آب می باشد که دراثرکارمستمرچندساله با گاوآهن درعمق ثابت پدید می آید و به آن کفه شخم می‌گویند و موجب اثرات نامطلوب بسیاری بر رشد گیاه، زهکشی، آبشویی خاک حاصلخیز سطحی و... می شود (۴). ازجمله موانع جدی در انجام شخم عمیق، توان مصرفی

* نویسنده مسئول: رضا محمدی گل تلفن: ۰۲۶۱-۲۷۰۵۲۴۲ E-mail: reza5956@yahoo.com

بالای مورد نیاز می‌باشد (۱۸). استفاده از گاوآهن برگرداندار جهت تهیه بستر بذر به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک و مناطقی که در معرض فرسایش آبی و بادی قرار دارند با سؤال جدی روبروست. زیرا این وسیله خاک شخم خورده را برگردانده و باعث تبخیر سریع رطوبت خاک می‌شود. بعلاوه دراین شرایط مقاومت کششی آن بالارفته وبه دنبال آن توان مصرفی هم افزایش خواهد داشت. در این شرایط بدلیل ایجاد کلوخه های متعدد، استفاده چندباره از دیسک (افزایش مصرف انرژی) بعد ازآن اجتناب ناپذیر است.

طبق مستندات موجود استفاده ازگاوآهن برگرداندار در بیش از۹۰ درصد از اراضی زیرکشت، رقم چشمگیری رابه خود اختصاص می‌دهد. تعداد این گاوآهن ها درایران تاسال۱۳۸۲ نیزحدود ۲۳۰هزاردستگاه برآورد شده است (۱). مطالعات نشان می دهد اگرچه کاربرد زیرشکن دارای اثرات مثبتی است ولی کاربرد آن در هر مزرعه ای منجر به افزایش عملکرد محصول نشده و استفاده از آن بدون مطالعه و آگاهی ازشرایط فیزیکی خاک چه بسا ممکن است باعث زیان هایی همچون کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش میزان آبیاری وبازگشت به وضعیت وخیم‌تر شود (۹).

با عنایت به چالش های عملیات خاک ورزی درکشور از قبیل: استفاده سنتی ومستمر ازگاوآهن برگرداندارو‌ایجاد سخت لایه شخم، تردد چندباره ماشین‌ها و ادوات روی زمین برای انجام عملیات تکمیلی زراعی، افزایش فشردگی خاک، مصرف انرژی و زمان زیاد، هزینه بالا و... یکی از راهکارهای مهم برای کاهش این معضلات که در دنیا هم موردتوجه قرارگرفته است استفاده از ادوات مرکب خاک ورزی می‌باشد. این امرموجب می‌شود ضمن کاهش برخی از مشکلات ذکر شده ازجمله زمان، تردد، فشردگی وهزینه موجب ارتقا بهره وری ازقدرت وانرژی موجود شود.

اختراع برخی از ماشین هایی که عملیات خاک ورزی تؤام را انجام می دهند از مدت‌ها پیش مورد توجه بوده است که حتی درمراجع استاندارد نیز به مشخصات فنی برخی ازآنها مانند ماشین مرکب از گاوآهن چیزل با ادوات خاک ورزی ثانویه همانند دیسک اشاره نمود. دراین ماشین بازوهای چیزل درترکیب بادیسک دارای بشقاب های تخت یا مقعر یا درترکیب باپیش برهای دواربرای برش بقایای سطحی بکار گرفته شده‌اند (۲).

قضاوی (۱۹۹۸) طی تحقیقی ساقه های قلمی را در جلوی بشقاب‌های گاوآهن بشقابی طراحی و نمونه سازی کرد با توجه به ادعای سازنده ،این وسیله ابزاری مناسب درشرایط کشاورزی ایران می‌باشد که ضمن انجام عملیات خاک ورزی مشکل عدم نفوذ بشقاب‌های گاوآهن بشقابی در خاک و فرسایش خاک را برطرف خواهد کرد. لغوی و حسین پور (۲۰۰۲) طی تحقیقی یک دستگاه غلتک خاک نشان عمیق را به گاوآهن برگرداندار به منظور اجرای تؤام خاک ورزی اولیه و ثانویه الحاق نمودند. بررسی آنها نشان داد که میانگین‌های مقادیر قطر متوسط وزنی کلوخه ها توسط گاوآهن مرکب به طور معنی داری کمتر از مقادیر مشابه در اجرای دو عملیات به طور جداگانه توسط گاوآهن برگرداندار و دیسک تاندوم بود. اروپدسون و همکاران (۲۰۰۴) با تحقیق روی ادوات خاک ورزی نتیجه گرفتند که توان مورد نیاز ومقاومت کششی ویژه نقش مهم واساسی درارزیابی ادوات مذکوردارند. بریکاس و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقات خود شکل‌گیری سخت لایه شخم را دراثر عملیات مستمر شخم تایید واعلام کردند که ممکن است طی ۵ سال این سخت لایه به سخت لایه عمقی تبدیل شود.

جوادی و شهیدزاده (۲۰۰۵) طی تحقیقی به منظور شکست همزمان سخت لایه شخم با خاک ورزی، بازوهای چیزل (قلمی) را در پشت خیش های گاوآهن برگرداندار طراحی و نمونه سازی کردند. نتایج ارزیابی اولیه نشان داد که ماشین مرکب قادر است با کاهش جرم مخصوص ظاهری و مقاومت به نفوذ (به عنوان شاخص های تراکم) نسبت به کاربرد گاوآهن ساده، سخت لایه شخم را شکسته و اثری قابل قبول داشته باشد.مضافاً استفاده از این ماشین موجب تفاوت معنی دار در صرف زمان و هزینه برای انجام عملیات توسط کشاورز می گردد.

با توجه به مطالب عنوان شده هدف از تحقیق حاضر استفاده بهینه ازتوان موجود با مقایسه دو دستگاه گاوآهن مرکب وگاوآهن برگرداندار متداول ازنظرمقدارتوان مصرفی و

مقاومت کششی ویژه، با هدف ثانویه بهبود روش‌های خاک‌ورزی سنتی رایج (گاوآهن برگرداندار)و افزایش راندمان عملیات خاک ورزی بوده است.

مواد و روش ها

مشخصات تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق به قرار زیر می باشند:

گاوآهن برگرداندار ۳ خیش

تیمار شاهد در این تحقیق گاوآهن برگرداندار ۳ خیش سوار با خیش های از نوع معمولی (ساده) ،عرض کار موثر حدود ۹۰ سانتی متر و حداکثر عمق مطلوب شخم حدود ۲۵ سانتی متربود.

گاوآهن بشقابی + قلمی

این دستگاه از یک گاوآهن بشقابی ۳ خیش که جلوی هربشقاب آن یک بازوی قلمی با ارتفاع ثابت تعبیه شده تشکیل یافته است. قطر بشقاب ها ۶۵ سانتی متر و از نوع دندانه دار (کنگره ای) با زاویه تمایل ۲۰ درجه و زاویه افقی ۴۵ درجه می‌باشند. عرض کار موثر دستگاه خاک ورز حدود ۹۵ سانتی متر و حداکثر عمق مطلوب شخم با آن ۲۵ سانتی متر می باشد (شکل۱).

شکل ۱- وضعیت قرارگرفتن بازوهای قلمی درجلوی بشقاب ها

گاوآهن برگرداندار + قلمی

این وسیله متشکل از گاوآهن برگرداندار ۳ خیش می‌باشد که در پشت هر خیش یک بازوی قلمی مستقیم با زاویه حمله ۲۰ درجه در تیغه الحاق شده و محل قرار گرفتن عمودی (عمق کارکرد) هر بازو نسبت به خیش جلوی آن در شاسی دستگاه توسط پین مربوطه قابل تنظیم می باشد (در این تحقیق بازوهای قلمی ۵ سانتی متر زیر پاشنه خیش ها تنظیم گردیدند). خیش های به کار رفته در دستگاه از نوع معمولی (ساده) و عرض کار موثر دستگاه خاک ورز حدود ۹۰ سانتی متر و حداکثر عمق مطلوب شخم با آن ۲۵ سانتی متر می باشد(شکل۲).

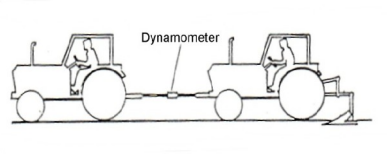
شکل ۲ - وضعیت قرارگرفتن بازوی قلمی درپشت خیش

آزمایشات درایستگاه تحقیقاتی کشاورزی واقع در ۳ کیلومتری جنوب غربی شهرستان کرج بامتوسط بارندگی ۳۲۰ میلیمتر ودررطوبت ۱۸-۱۶٪ انجام گرفت.برخی ازمشخصات فیزیکی وشیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی در جدول ۱ آورده شده است. لازم به ذکر است درصد رطوبت خاک بر اساس وزن ماده خشک محاسبه گردید (۱۰).

مقاومت کششی گاوآهن ها به وسیله دینامومتر کششی وبااستفاده ازروش مرسوم استفاده از دوتراکتور اندازه گیری شد (۳). دراین روش دستگاه دینامومتر توسط زنجیر بین دوتراکتورکه یکی حامل وسیله خاک ورز ودیگری تراکتورکشنده است قرار می گیرد،درواقع مقاومت کششی خالص دردومرحله اندازه گیری می شود(شکل۳).در اجرای این عملیات علاوه بر ثبت مقدار مقاومت کششی زمان طی شده در مسافت ۱۵ متر نیز اندازه گیری گردید، تا با تعیین سرعت پیشروی، محاسبه توان کششی مورد نیاز امکان پذیر باشد. ساختارشاسی دینامومتراستفاده شده درتحقیق بگونه ای اصلاح شد که از یک نیروسنج فشاری مدل CLP-5B باظرفیت بیشینه ۵۰ کیلونیوتن بتوان برای اندازه گیری نیروی کششی بهره برد، دینامومتر مذکورقبل ازاستفاده کالیبره و از صحت کارکرد آن اطمینان حاصل شد.تعداد قرائت نیروی کششی در طول آزمایش (Sample Rate) ۱۰نمونه در ثانیه بوده است. تجزیه و تحلیل این پارامتر در طرح آماری بلوک های کامل تصادفی متشکل از ۳ تیمار در ۳ تکرار و تحلیل آماری با استفاده از رایانه و توسط نرم افزارآماریSPSS صورت پذیرفت.

جدول ۱- برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی مورد آزمایش

عمق خاک (سانتی متر)	درصد اشباع	هدایت الکتریکی $EC \times 10^{3}$	کربن آلی (%)	pH	بافت خاک	درصد اجزاءبافت		
						شن	سیلت	رس
۰-۲۵	۴۱/۱۷	۱/۲۷	۰/۴۸	۷/۳	لومی	۳۱/۹۴	۴۳/۷۶	۲۴/۲۷
۲۵-۵۰	۳۹/۱۸	۱/۱۰	۰/۳۵	۷/۵				



شکل ۳ - نحوه انجام تست کشش با استفاده از دو تراکتور

طول هر کرت آزمایشی ۵۰ متر و عرض آن ۴ متر در نظر گرفته شد. به منظور تنظیم عمق و تراز طولی و عرضی گاوآهن ها در ابتدای هر کرت ۱۰ متر و برای دور زدن تراکتورها از انتها ۵ متر در نظر گرفته شد.

برای تعیین مقاومت کششی ویژه گاوآهن‌ها به دو کمیت نیروی کششی (مقاومت کششی) اعمال شده و سطح مقطع شیار شخم به وجود آمده نیاز داریم لذا سطح مقطع خاک شخم خورده شیار توسط یک دستگاه پروفیل متر(شکل۴) اندازه گیری وشکل سطح مقطع خاک به هم خورده ترسیم و در نهایت مساحت آن بدست آمد.

شکل ۴- نحوه اندازه گیری سطح مقطع شیاربا استفاده از پروفیل مترعرضی

ازآنجا که تنها مقاومت کششی نمی تواند فاکتوری برای ارزیابی عملکرد گاوآهن ها باشد لذا مقاومت کششی ویژه گاوآهن ها با تقسیم مقاومت کششی گاوآهن بر اندازه سطح مقطع خاک به هم خورده شیارشخم محاسبه گردید.

نتایج وبحث

مقاومت کششی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقاومت کششی در جدول شماره ۲ و نتایج آزمون مقایسه ای دانکن در سطوح ۵ و ۱ درصد در جدول شماره ۳ ارائه گردیده اند. از بررسی جدول های مذکور استنباط می شود که :

بین تیمارها از نظر فاکتور مقاومت کششی با احتمال بسیار زیادی (۹۹٪) اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همانطور که در جدول ۳ ملاحظه می شود در سطح ۵٪ مقادیر میانگین مقاومت کششی تیمارها در سه کلاس جداگانه قرار گرفته اند و به ترتیب گاوآهن برگرداندار + قلمی بیشترین مقاومت کششی و گاوآهن بشقابی + قلمی کمترین مقدار و تیمار شاهد (گاوآهن برگرداندار) بین این دو قرار گرفته است. البته در سطح ۱٪ نیز تیمار گاوآهن برگرداندار + قلمی دارای بیشترین مقدار و دو تیمار دیگر کمترین مقدار را دارند .

تحقیقات قبلی نشان می دهند تقریباً نیمی ازمقاومت کششی صرف بریدن لایه شخم وجداکردن آن ازلایه زیرین می‌شود (۱۶). بنابراین به نظر می رسد در نحوه انجام شخم بین گاوآهن مرکب برگرداندار+قلمی و گاوآهن برگرداندار تفاوتی دربرش، جداکردن لایه های خاک، بالا آوردن لایه ها و اصطکاک آن ها روی صفحه برگردان وجود ندارد ، در واقع می توان گفت این دو به یک اندازه برای اعمال مذکور مقاومت کششی ایجاد می کنند، اما به دلیل اینکه بازوهای قلمی در پشت خیش ها و در پایین تر از کف شیار شخم (محل تشکیل سخت لایه) قرار می گیرند ، تؤام با عملیات شخم، خاک دست نخورده عمقی را تحت تاثیر قرار داده و طبعاً موجب افزایش در مقاومت کششی می شوند که

۱۶/۸۸٪ مقاومت کششی نسبت به تیمار شاهد افزایش یافته است. این افزایش به هر حال بسیارکمترازمیزان موردنیاز برای عملیات مجزا، علی الخصوص زیرشکن زنی است که در تحقیق اصغری (۵) با محاسبه عملیات جداگانه گزارش شده است.

گاوآهن بشقابی عمل برش خاک راعمدتاً با قطع کردن رابط و پیوند بین خاکدانه ها و بصورت برش غلتشی انجام میدهد که وابستگی چندانی به مقاومت فشاری خاک ندارد (۱۶). وجود بازوهای قلمی مشابه با تاثیر پیش بر برکاهش مقاومت کششی گاوآهن برگرداندار است .در مورد تیمار گاوآهن بشقابی + قلمی نیز از آنجا که بازوهای قلمی جلوی بشقاب ها مستقر هستند، بر خاک سطحی اثر گذاشته و آن را سست می نمایند در نتیجه بشقاب ها بهتر و راحت تر به عمق زمین نفوذ می نمایند. همچنین دراین تیمارعکس العمل های عمودی کاهش می یابد و عمق کار آن درخاک از دوتیمار دیگر کمتر است(حدود ۲۵سانتیمتر) مجموع این عوامل باعث شده اند که مقاومت کششی تیمار مذکور به مقدار ۸/۹۳٪ نسبت به تیمار شاهد کمتر باشد.

جدول ۲ - تجزیه واریانس مربوط به مقاومت کششی گاوآهن ها

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
تیمار	۲	۱۹/۰۳	۶۰/۴۷**
تکرار	۲	۰/۴۸	۱/۵۴ n.s.
خطا	۴	۰/۳۱	
مجموع	۸		

**: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ و کمتر C.V.=۲/۸٤

n.s: عدم وجود اختلاف معنی دار

جدول ۳ - مقایسه میانگین های مقاومت کششی(kN) توسط آزمون دانکن در سطوح ۵ و ۱ ٪

تیمار	α	
	%۱	%۵
گاوآهن برگرداندار	۱۹/ ۲۰ B	۱۹/۲۰ b
گاوآهن بشقابی+قلمی	۱۷/۴۹ B	۱۷/۴۹ c
گاوآهن برگرداندار+قلمی	۲۲/۴۵ A	۲۲/۴۵ a

میانگین‌های با حروف مشترک از لحاظ آماری درسطح احتمال مشخص شده دارای اختلاف معنی‌دارنمی‌باشند

مقاومت کششی ویژه

قبل از محاسبه مقاومت کششی ویژه تیمارها، باید سطح مقطع عرضی شیار شخم برای هر تیمار محاسبه گردد. در جدول ۴ نتایج اندازه گیری سطح مقطع عرضی شیار برای تیمارها ارائه گردیده است. همچنین در شکل ۵ منحنی های میانگین سطح مقطع عرضی نشان داده شده اند. بررسی جدول۴ و شکل ۵ نشان می دهد که بیشترین سطح گسیختگی مربوط به تیمار گاوآهن برگرداندار+ قلمی و کمترین مقدار مربوط به تیمار گاوآهن برگرداندار می باشد و تیمار گاوآهن بشقابی + قلمی بین این دو قرار دارد. نکته دیگراینکه شکل شیار ایجاد شده توسط تیمار گاوآهن برگرداندار+ قلمی به سبب وجود بازوهای قلمی در پشت خیش ها و پایین تر از کف شیار، مثلثی و در عمق بیشتری است بدین مفهوم که خاک بیشتری را تحت تاثیر قرار داده است. اما مقطع ایجاد شده توسط دو تیمار دیگر دارای انحنای بیشتری هستند خصوصاً در تیمار گاوآهن بشقابی+قلمی بدلیل وجود بشقاب ها واضح تر می‌باشد. شکل شیار ایجاد شده در مواردی بسته به نوع محصول و عمق خاک ورزی مورد نیاز اهمیت پیدا می کند.

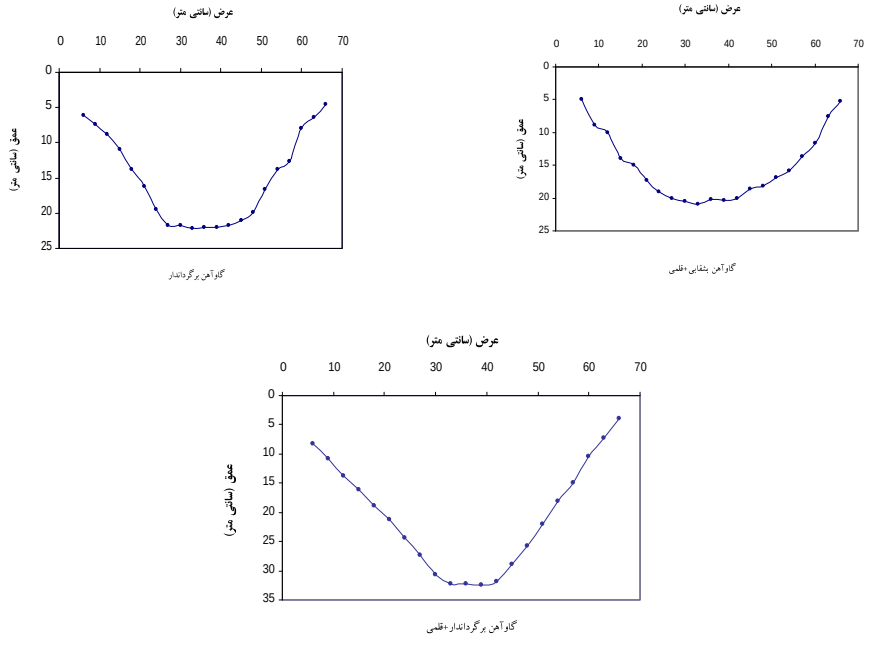
اسپور و گادوین (۱۹) طی تحقیقی با قرار دادن دو تیغه سطحی به عمق ۱۶ و ۲۴ سانتی متر در جلوی تیغه اصلی، یک نوع زیرشکن مرکب ساختند و نتیجه گرفتند که این امر موجب افزایش سطح به هم خوردگی خاک می‌گردد، همچنین میلکد و همکاران (۱۹۹۴) با قرار دادن یک تیغه سطحی بالدار به عرض ۳۰سانتی متر جلوتیغه های اصلی ماشین مرکبی ساختند و آن را ارزیابی کردند. نتایج نشان دادکه اضافه شدن تیغه بالدار سطحی درکلیه تیمارها باعث افزایش گسیختگی خاک می شود وعمق بحرانی نیز بهبود می یابد.

جدول ۴ - مقادیرمتوسط مساحت مقطع عرضی شیار محاسبه شده برای تیمارهادرواحد سانتی متر مربع

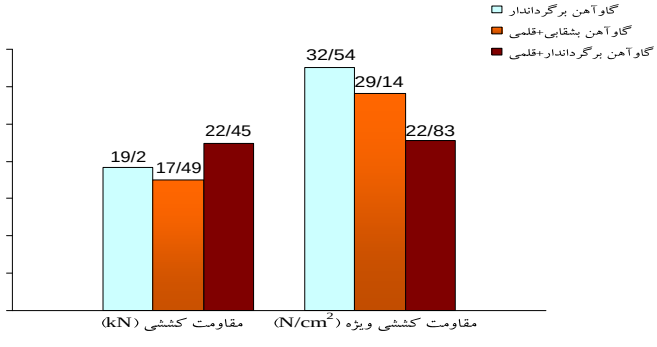
تیمار	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم	میانگین
گاوآهن برگرداندار	۶۲۵	۵۴۷	۵۹۸	۵۹۰
گاوآهن بشقابی+قلمی	۶۳۸	۵۵۰	۶۱۱	۶۰۰
گاوآهن برگرداندار+ قلمی	۹۴۵	۹۹۰	۱۰۱۵	۹۸۳

بطور کلی از آنجا که معیار مقاومت کششی برای ارزیابی یک ابزار خاک ورز، کافی نیست لذا اقدام به محاسبه مقاومت کششی ویژه گردید. نتایج محاسبه مقاومت کششی ویژه برای تیمارها در شکل۶ نشان داده شده است و تیمار گاوآهن برگرداندار+قلمی علی رغم داشتن بیشترین مقاومت کششی، در مقاومت کششی ویژه وضعیت تغییر پیدا کرده و تیمار مذکور دارای کمترین مقاومت کششی ویژه می باشد و ۲۹/۸۴٪ نسبت به تیمار شاهد کاهش یافته است. دلیل این امر بیشتر بودن اندازه سطح مقطع عرضی وگسیختگی خاک ناشی از این تیمار بوده است که علت آن پیشتر بیان شد.

همچنین در مورد تیمار گاوآهن بشقابی+قلمی نیز کاهش مقاومت کششی ویژه نسبت به تیمار شاهد ۱۰/۴۴٪ می باشد. ملاحظه می‌گردد که تیمار گاوآهن برگرداندار بیشترین مقاومت کششی ویژه را داشته است.لذا تأکید می‌گردد که اندازه گیری تنها مقاومت کششی برای ارزیابی ادوات مختلف خصوصاً خاک ورزی معیارکافی وکاملی نبوده ولازم است میزان گسیختگی یا بهم خوردگی خاک نیز مدنظر قرار گیرد. آنالیز آماری نتایج در جدول ۵ بیانگر وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها از نظر مقاومت کششی ویژه می باشد.



شکل ۵ - منحنی های میانگین نشان دهنده سطح مقطع عرضی شیار شخم



شکل۶- نمودار میانگین نشان دهنده مقاومت کششی ومقاومت کششی ویژه تیمارها

جدول ۵ - مقایسه میانگین های مقاومت کششی ویژه(N/cm^2) توسط آزمون دانکن در سطوح ۵ و ۱ ٪

تیمار	a	
	٪۱	٪۵
گاوآهن برگرداندار	۳۲/۷۰A	۳۲/۷۰a
گاوآهن بشقابی + قلمی	۲۹/۲۷AB	۲۹/۲۷a
گاوآهن برگرداندار + قلمی	۲۲/۸۴B	۲۲/۸۴b

جدول ۶ - مقادیراندازه گیری شده مقاومت کششی، سرعت شخم وتوان مصرفی برای تیمارهای آزمایش

تیمار	F (kN)	سرعت شخم(km/h)	توان مصرفی(kW)
گاوآهن برگرداندار(تکراول)	۱۸/۳۲	۴/۱	۲۰/۷
گاوآهن برگرداندار(تکراردوم)	۱۹/۸۴	۴/۴	۲۴/۲
گاوآهن برگرداندار(تکرارسوم)	۱۹/۴۵	۴	۲۱/۶
میانگین	۱۹/۲۰	۴/۱۷	۲۲/۱۶
گاوآهن بشقابی+قلمی(تکراول)	۱۷/۴۳	۵/۴	۲۶/۱۳
گاوآهن بشقابی+قلمی(تکراردوم)	۱۷/۵۴	۵/۷۶	۲۸/۰۵
گاوآهن بشقابی+قلمی(تکرارسوم)	۱۷/۴۹	۵/۰۴	۲۴/۵
میانگین	۱۷/۴۹	۵/۴۰	۲۶/۲۲
گاوآهنبرگرداندار+قلمی(تکراول)	۲۲/۴۸	۴/۱	۲۵/۴
گاوآهن برگرداندار +قلمی(تکراردوم)	۲۳/۱۳	۳/۸	۲۴/۳
گاوآهن برگرداندار +قلمی(تکرارسوم)	۲۱/۷۳	۴/۲	۲۵/۲
میانگین	۲۲/۴۵	۴/۰۳	۲۵

توان کششی

همانطور که در جدول شماره ۶ مشهوداست بدلیل سرعت بالای گاوآهن‌های بشقابی در عملیات شخم تیمارگاوآهن بشقابی+قلمی بیشترین توان مصرفی را به خود اختصاص داده است وبعد از آن به ترتیب تیمار گاوآهن برگرداندار+قلمی وبرگرداندار معمولی قرار دارند.بدیهی است در مناطقی که زمان عملیات تهیه زمین حائز اهمیت است افزایش سرعت انجام عملیات باافزایش جزیی توان کششی دارای توجیه می باشد،ازطرف دیگر با ملاحظه جدول ۶ مشخص می گردد که گاوآهن مرکب برگرداندار قادراست با سرعتی معادل گاوآهن مرسوم عملیات تؤام شکستن کفه شخم را به انجام برساند و برای این منظور تنها به کمتراز ۳ کیلووات توان مصرفی اضافی نیازداردکه باتراکتورهای متداول قابل انجام است.

خلاصه نتایج

- نتایج تحقیق نشان داد که بین تیمارها از نظر مقاومت کششی تفاوت معنی دار وجود دارد.
- مقاومت کششی تیمار گاوآهن مرکب برگرداندار + قلمی۱۷٪ بیشتر و تیمار گاوآهن مرکب بشقابی + قلمی ۹٪ کمترازتیمار شاهد (گاوآهن برگرداندار مرسوم) بدست آمد.
- هر چندتیمار گاوآهن برگرداندار + قلمی دارای بیشترین مقدار مقاومت کششی می باشد اما در نتایج حاصله از محاسبه مقاومت کششی ویژه وضعیت تغییر پیدا کرده و گاوآهن مذکور بدلیل سطح گسیختگی بیشتر، کمترین مقدار و دو تیمار بشقابی + قلمی و برگرداندار به ترتیب بعد از آن قرار گرفته اند.
- در صورتی که هدف خاک ورزی ، افزایش گسیختگی و تاثیر خصوصاً در محدوده توسعه ریشه ورفع مشکل سخت لایه شخم باشد می توان تیمار گاوآهن برگرداندار + قلمی را برای انجام شخم به جای روش مرسوم پیشنهاد نمود.
- درخصوص توان مصرفی نتایج نشان داد تیمارمرکب بشقابی+قلمی با حدود۱۸٪ افزایش بیشترین میزان را نسبت به شاهد و تیمار مرکب گاوآهن برگرداندار+قلمی حدود ۱۲٪ نسبت به شاهد افزایش داشته است.

با توجه به تاثیر بر سخت لایه شخم وکاهش تردد به نظر می رسد کاربرد گاوآهن مرکب با توجه به افزایش جزیی توان مصرفی که محدودیت در استفاده از تراکتورهای متداول ایجاد نمی نماید قابل توصیه می باشد.

REFERENCES

1. Anonymous.2002. Statistical Information from Mechanization Developing Center.Ministry of Jihad-e-Agriculture. (in Farsi)
2. Anonymous.1999.ASAE Standards. American Society of Agricultural engineers.46th Ed.St.Joseph. MI 49085-9659.USA.

3. Anonymous. 1983. RNAM Test Codes and Procedures for Farm Machinery. RNAM Technical publications. Pasay city,Philippines.pp 6-7.
4. Arvidsson, J., T. Keller, & K. Gustafsson. 2004. Specific draught for moldboard plough, chisel plough and disk harrow at different soil water contents. Soil and Tillage Res. Vol. 79, Issue 2, pp: 221-231.
5. Asghari, A .2002. Design and Evaluation of Moldboard plow and subsoiler Combination. M.Sc.Thesis. Faculty of Agriculture.Tehran University.Karaj.Iran.(in Farsi)
6. Baloch, J. M., S. N. Mirani, A. N. Mirani, & S. Bukhari. 1991. Power requirements of tillage implements. A.M.A., Vol. 22, No.1, pp: 34-38.
7. Bernacki, H., J. Haman, & G. kanafoski. 1972. Agricultural Machines-Theory and Construction .Vol .1.Center of the centeral Institute for scientific,technical and economic information.Warsaw .Poland. 883p.
8. Brikas, M., M. Jolankai, C. Gyuricza, & A. Percze. 2004. Tillage effects on compaction,earthworms and other soil quality indicators in Hungary.Soil and Tillage Res. 78,185-196
9. Gameda, S. 1985. A review of subsoil compaction and crop response, Proceeding of Int. Conf. Soil Dynamics. Vol. 3, pp.970-978.
10. Gardner,W.H .1986. Water content.In:Methods of soil analysis part 1. Klute ,A.(Ed.).Agron. Monograph.No.9,505-508
11. Ghazavi,M.A.1998. Proceedings of First National Conference on Farm Machinery and Mechanization.Iran. .(in Farsi)
12. Jacobs, C.O. & W. R. Harrell. 1983. Agricultural Power and Machinery. Mc Graw Hill Book Co. New York .USA. 472p.
13. Javadi, A. & M. Shahidzade. 2005. The effect of a combined moldboard plow to break plow pan . J.of Agric. Eng. Res. 6(24).(in Farsi)
14. Loghavi,M. & A. Hoseinpour. 2002.Combination of Deep Roller and Moldboard plow in order to perform Primary and Secondary Tillage . Proceedings of Second National Conference on Farm Machinery and Mechanization. Iran. (in Farsi)
15. Milked, L.N., R. D. Grisso, L. Bashford, & A. M. Khurst. 1994. Bi-level subsoiler performance using tandem shanks. Applied Eng. in Agri.5(1):24-28.
16. Nichols, M. L. & I. F. Reed. 1934. Phisical reactions of soils to plow moldboard surfaces. Trans. Of The ASAE ,28:14-17.
17. Shafii, S.A.(Translator).1993.Farm Machinery Principles. Tehran University pub.Iran. (in Farsi)
18. Shaker, M., H. Raufat, & A. Solhjoo. 2002.Comparison of Power Requirement of Two Chisel Plows(C&l types) and their effects on soil physical properties. J.of Research On Agriculture Sciences 2(1).
19. Spoor, G. & R. J. Godwin. 1978. An experimental investigation in to the deep loosening of soil by regid tines, Agr. Eng. Res. Vol.23,pp. 243-258.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.