

بررسی فنی و اقتصادی دو نوع دروگر یونجه در کرج

منصور بهروزی لار

استادیار گروه ماشینهای کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: چهارم اردیبهشت ۱۳۵۸

خلاصه

برای استفاده صحیح از ماشینها در هر منطقه، باید مطالعاتی چون نوع ماشین، سرعت و راندمان، هزینه ها، مشکلات محلی و غیره صورت گیرد. در ایران هیچ مطالعه جدی در این موارد صورت نگرفته است. تحقیقات موضوع این مقاله، شروع این مطالعات است.

دو نوع ماشین درو یونجه (۱) مور کاندیشنر (۲) دروگر بشقابی از نظر فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفتند. سرعت حرکت هر یک از ماشینها ۸ کیلومتر در ساعت تنظیم گردید. دروگر بشقابی دارای کارکردی برابر ۰/۶۵ هکتار در ساعت بود، و فقط عمل درو را انجام می دهد. لذا پس از درو با این ماشین، باید بوسیله ریک، محصول را ردیف کرده تا قابل برداشت با ماشین بسته بند گردد. کارکرد مور کاندیشنر حدود ۰/۷۰ هکتار در ساعت بود. این ماشین نه تنها یونجه را درو می کند بلکه محصول را له کرده و در پشت خود ردیف می کند، بدین معنی که پس از درو با این ماشین، در ناحیه کرج احتیاجی به ریک زدن نبوده بلکه می توان محصول را مستقیماً " بسته بندی کرد. هزینه درو یک هکتار یونجه بوسیله دروگر بشقابی و یک بار ریک زدن متعاقب آن، ۱۷۵۰ ریال برآورد گردید در حالیکه هزینه برداشت یک هکتار یونجه بوسیله مور کاندیشنر به ۱۸۴۸ ریال بالغ گردید. ولی استفاده از مور کاندیشنر، صرف وقت برداشت را حداقل به ۵۰٪ کاهش می دهد. هزینه برداشت یک هکتار یونجه با دست (بوسیله قداره) ۴۰۰۰ ریال برآورد گردید. محاسن و معایب هر یک از دو ماشین بررسی شدند.

مقدمه و هدف

می یابد. از طرفی با ازدیاد جمعیت باید سطح زیرکشت را افزایش داد تا کفاف تقاضای بیشتر مواد غذایی را بدهد. بنابراین استفاده از ماشین کشاورزی حداقل به دو دلیل لازم است. یکی به سبب افزایش دستمزدها و دیگری بخاطر ازدیاد سطح زیرکشت. با قبول این حقیقت، لازم است برای استفاده صحیح از هر نوع ماشین، چند موضوع را مطالعه و روشن کرد. ۱- نوع ماشین - از بین انواع مختلف ماشینهای

مکانیزاسیون کشاورزی در ایران همانند بسیاری از کشورهای دیگر، امری اجتناب ناپذیر است، چون با صنعتی شدن مملکت، عده زیادی از روستائیان جذب صنایع شده و از طرفی جمعیت نیز روز بروز زیادتر می شود. با کم شدن تعداد روستائیان دستمزدها بالا رفته و هزینه تولید محصول افزایش

این تحقیق با کمک مالی شورای تشویق پژوهشهای علمی کشور انجام پذیرفته است. طرح در سال ۱۳۵۶ تحت شماره ۱/۳۶-۳-۷۰۰ به تصویب این شورا رسیده و در همان سال به مرحله اجرا درآمده است.

دو ماشین درو بـ برای برداشت یونجه بکار برده شد. این دو ماشین عبارت بودند از:

۱- دروگر (مور) بشقابی^۱

۲- مور کاندیشنر^۲

دروگر بشقابی مورد آزمایش دارای چهار بشقاب و هر بشقاب دارای دو تیغه بود. حداکثر عرض برش یعنی از نوک یکی از تیغه‌های بشقاب اول تا نوک یکی از تیغه‌های بشقاب آخر ۱۶۵ سانتیمتر و سرعت دوران تیغه حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه بود که از مقایسه با دروگر مشابه آن تخمین زده شد. عرض شانه برش مور کاندیشنر مورد آزمایش حدود ۲۲۱ سانتیمتر (۷ فوت و ۳ اینچ) و وزن آن حدود ۱۱۵۰ کیلوگرم است.

سرعت پیشروی این ماشین طبق توصیه کارخانه سازنده می‌تواند تا ۱۰/۴۰ کیلومتر در ساعت (۶/۵ مایل در ساعت) باشد.

آزمون‌ها در ۱۰ هکتار یونجه کاری در مزرعه دانشکده کشاورزی کرج صورت گرفت. یونجه در منطقه کرج به طریق آبی کشت می‌شود. روش آبیاری در یونجه کاری مورد آزمایش نیز، روش نهرچه‌ای^۳ بود.

برای تعیین هزینه‌های برداشت یک هکتار، مقدار سوخت مصرف شده، اندازه‌گیری شد. از روش مستقیم برای محاسبه استهلاک ماشین‌ها استفاده گردید. برای محاسبه هزینه تعمیر و نگهداری، تیغه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و هزینه تعمیر از هزینه محلی انجام آن و قیمت فروش تجارتی قطعات، محاسبه گردید.

عرض کار موثر دروگر بشقابی حدود ۱۴۰ سانتیمتر و کارکرد آن در سرعت ۸ کیلومتر در ساعت ۵/۶۵ هکتار در ساعت بود. تیغه‌ها در اثر برخورد با ناصافی‌ها و سنگ و ریگ زمین، به سرعت خورده و سائیده شدند. خوردگی شدید تیغه‌ها در اشکال ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند. در این تصاویر، شکل واقعی تیغه پس از خاتمه درو، با خط پیوسته، و اندازه یک تیغه نو با خط چین نشان داده شده‌اند. مقدار سائیدگی هر تیغه را می‌توان از فاصله بین خط پیرو خط چین تشخیص داد. مشاهده شد که این دروگر، مقداری از یونجه را بصورت بودر درمی‌آورد که به حساب تلفات ماشین گذاشته می‌شود. تعیین مقدار این اتلاف نسبتاً مشکل بود.

عرض کار موثر مور کاندیشنر حدود ۱۶۰ سانتیمتر و کارکرد

که برای یک عمل بخصوص اختراع شده اند کدام یا کدام را باید بکار برد تا مناسب تر باشد.

۲- سرعت و راندمان - این ماشین یا ماشین‌ها را نسبت به شرایط اقلیمی و فرهنگی روستاهای ایران با چه سرعتی بکار اندازیم تا راندمان مناسب حاصل گردد.

۳- عمر مفید ماشین - عمر این ماشین در شرایط خاص کشاورزی ایران چند سال است.

۴- هزینه‌ها - هزینه‌های تعمیر و نگهداری انجام کار بوسیله این ماشین‌ها در ایران چقدر است.

۵- تناسب با شرایط محیطی - در صورت لزوم چه تغییراتی در ساختمان این ماشین‌ها داده شود تا برای شرایط کشاورزی ایران مناسب تر شوند.

۶- مشکلات محلی - کاربرد ماشین‌ها در ایران عملاً با چه مشکلاتی مواجه است؟

متأسفانه تاکنون مطالعات جدی در ایران برای جوابگویی به سئوالات فوق صورت نگرفته است. لذا ماشینهای مختلفی به مملکت وارد شده اند که در عمل معلوم شده است که برای شرایط کشاورزی ایران چندان مناسب نیست.

در کشورهای اروپایی و آمریکا، تحقیقات وسیعی در باره سرعت کار، بازده و مصرف سوخت ماشین‌های مختلف و هزینه‌های کاربرد آنها در شرایط کشاورزی خود انجام داده‌اند. تابلوهای ۱-۳ نمونه‌هایی از این آمار هستند. سازمان جهانی خواربار و کشاورزی (FAO) نیز آزمایش‌های مشابهی در کشورهای افریقائی و خاور میانه انجام داده که ایران را شامل نگشته است. تابلوهای ۴ و ۵ نمونه‌هایی از آمار منتشره بوسیله این سازمان جهانی می‌باشند. لذا برای انتخاب و استفاده صحیح از ماشین‌های مختلف در ایران، لازم است هزینه‌ها و عملکرد هر یک را برای شرایط محلی مطالعه نمود و موضوع گزارشات این مقاله در مورد ماشین‌های درو یونجه در منطقه کرج می‌باشد.

هدف از این مطالعه برآورد هزینه‌های برداشت یک هکتار یونجه بادست و با دو نوع ماشین درو یونجه در سرعت ۸ کیلومتر در ساعت و مزایا و معایب هر یک از آنها است.

مواد و روشها

الف - معرفی فنی ماشین‌ها

آن با سرعت ۸ کیلومتر در ساعت، ۰/۷۰ هکتار در ساعت بود. سائیدگی خیلی کمی در تیغه‌ها مشاهده شد. عرض این ماشین زیاد است و موقعی که به تراکتور بسته می‌شود عرض کل تا حدود ۳ متر می‌رسد. لذا حمل و نقل آن در جاده‌های کم عرض مشکل است. بخاطر ساسپنشن موجود آن، نمی‌توان روی جاده‌ها با سرعت زیاد حرکت کرد. خارج ساختن آن از مزرعه بوسیله تراکتور خیلی مشکل بوده و حتی در مزرعه نیز تراکتور جاده‌های خاکی باشد، سرعت نباید بیش از ۸-۱۰ کیلومتر در ساعت باشد چون کف ماشین در اثر نوسانات عمودی به زمین برخورد می‌کند. برای حمل و نقل ماشین به خارج از مزرعه، حتماً باید در کامیون یا تریلی بارگیری شود.

اقدام هزینه‌های برداشت شامل (۱) هزینه‌های ثابت و (۲) هزینه‌های متغیر به شرح زیر محاسبه گردیده است.

۱- هزینه‌های ثابت

الف - استهلاک ماشین. آماری از عمر اقتصادی ماشین‌ها در ایران هنوز وجود ندارد لذا با استفاده از تابلو شماره ۳، عمر هر یک از دو ماشین دروگر بشقابی و مور کاندیشنر ۱۶۰۰ ساعت کار تخمین زده شد. بهای تجارتی خرید دروگر بشقابی ۱۱۸۷۵۰ ریال و مور کاندیشنر ۳۵۱۵۰۰ ریال است. استهلاک ساعتی هر یک از این ماشین‌ها با روش خط مستقیم به ترتیب برابر ۷۴/۲۲ و ۲۱۹/۶۹ ریال می‌باشد که از فرمول زیر حساب شده است.

$$D = \frac{P - p}{L}$$

که در آن .

D = مبلغ استهلاک سالیانه

P = قیمت خرید ماشین

p = قیمت بازروشی یا اسقاطی که ما در ایران آنرا

تقریباً " صفر فرض می‌کنیم .

L = عمر اقتصادی یا عمر منسوخ شدن، به سال

ب - استهلاک تراکتور - قیمت خرید یک تراکتور

ولو و یک تراکتور مسی فرگوسن ۱۶۵ به ترتیب ۷۰۰۰۰۰ ریال و ۶۲۵۰۰۰ ریال می‌باشند. کارکرد سالیانه تراکتورها طبق

آمار FAO برای کشورهای در حال پیشرفت حدود ۵ سال یا ۷۰۰۰ ساعت کار می‌باشد. بنابر این استهلاک تراکتورهای

ولو و مسی فرگوسن ۱۶۵ برای یک ساعت کار به ترتیب ۱۰۰/۰۰ ریال و ۸۹/۲۹ ریال می‌باشند.

پ - سود سرمایه. سود سرمایه از فرمول متداول زیر

محاسبه می‌گردد .

$$I = \frac{P}{2} \times \frac{i}{100}$$

که در آن .

I = متوسط هزینه سالیانه سود سرمایه

P = قیمت اولیه ماشین

i = بهره

سود سرمایه سالیانه با احتساب ۹٪ بهره برای دروگر

بشقابی، مور کاندیشنر، تراکتور ولو و تراکتور مسی فرگوسن ۱۶۵ به ترتیب برابر ۵۳۴۳، ۱۵۸۱۷، ۳۱۵۰۰ و ۲۸۱۲۵ ریال می‌باشد. برای محاسبه سود سرمایه، ساعت کار سالیانه هر یک از دروگرها را با استفاده از تابلو ۳، ۱۶۰ ساعت فرض کرده‌ایم و با فرض ۱۵۰۰ ساعت کار سالیانه برای تراکتورها، سود سرمایه برای یک ساعت کار دروگر بشقابی، مور کاندیشنر، تراکتور ولو و مسی فرگوسن ۱۶۵ به ترتیب مساوی ۳۳/۴۰، ۹۸/۸۶، ۲۱/۰۰ و ۱۸/۷۵ ریال خواهد شد.

ت - استهلاک هانگارها و سود سرمایه آنها، فضای هانگار

لازم برای دروگر بشقابی ۲ متر مربع، مور کاندیشنر ۶ متر مربع و هر یک از تراکتورها حدود ۸ متر مربع است. هزینه ساخت چنین هانگارهایی با احتساب مترمربعی ۵۰۰۰ ریال به ترتیب برابر ۱۰۰۰۰، ۳۰۰۰۰، ۴۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰ ریال خواهد شد. عمر هانگارها معمولاً ۳۰ سال فرض می‌شود. لذا مجموع استهلاک و سود سرمایه سالیانه هر یک از آنها به همان روشی که در بندهای الف، ب و پ محاسبه گردید به ترتیب معادل ۷۸۳، ۲۲۵۰، ۳۰۰۰ و ۳۰۰۰ ریال خواهد شد. استهلاک و سود سرمایه سالیانه هانگار ماشین‌ها و استهلاک و سود سرمایه سالیانه هانگار تراکتورها روی ۱۵۰۰ ساعت کار سالیانه آنها سرشکن می‌شود تا سهم این رقم هزینه برای یک ساعت کار ماشین و تراکتور تعیین گردد. این رقم هزینه برای دروگر بشقابی و مور کاندیشنر به ترتیب ۴/۹۰ و ۱۴/۰۶ ریال و برای هر یک از تراکتورها مساوی ۲/۰۰ ریال می‌گردد.

۲- هزینه‌های متغیر

الف - سوخت. مصرف سوخت برای دروگر بشقابی

۳/۸۲ و کاندیشنر ۵/۴۹ لیتر در ساعت برآورد شد. لذا هزینه سوخت برای یک ساعت کار هر ماشین با احتساب ۲/۴ ریال برای هر لیتر گازوئیل به ترتیب ۹/۱۷ و ۱۳/۲۸ ریال

می‌گردد. اگر از تراکتور مناسبتری برای اینکار استفاده می‌شد، این مبلغ احتمالا " کاهش می‌یافت .

ب - هزینه روغن و گریس و تعمیرات تراکتور ها . هزینه روغن و گریس تابعی از توصیه‌های کارخانه سازنده بوده و مقدار آن در ممالک مختلف تغییرات محسوسی ندارند ولی هزینه تعمیرات در ممالک در حال پیشرفت به علت گرانی قطعات یدکی و فقدان مهارت معمولا " بیشتر است . این هزینه برای کشورهای شرق افریقا ، خاور نزدیک و آسیا در سال‌های ۱۹۶۰ طبق توصیه FAO معادل ۵۲ ریال برای هر ساعت کار تراکتور برآورد شده است .

پ - هزینه تعمیر و نگهداری ماشین‌ها - هزینه تعمیر و نگهداری دروگریغه‌ای طبق جدول ۲، برای ممالک در حال پیشرفت برابر ۱۳ % قیمت خرید ماشین برای هر صد ساعت کار است . لذا منطقی است که هزینه دروگری بشقابی نیز در همین حدود در نظر گرفته شود لذا هزینه ساعتی دروگری بشقابی حدود ۱۵۴/۵ ریال خواهد شد . برای مورکاندیشن آمار در کشورهای در حال پیشرفت در دست نیست . از آنجا که مورکاندیشن تحت آزمون مدت زیادی کار نکرده است ، نمی‌توان رقم دقیقی برای آن تعیین کرد . در واقع در زمان انجام این تحقیقات ، چون ماشین نو بوده است ، هیچ هزینه ای جز برای روغن و گریس در بر نداشته است . این رقم هزینه از آمار کشور آمریکا حدود ۱۶ % قیمت خرید اولیه ماشین برای هر صد ساعت کار است . برای ایران حدود ۱۸ % تخمین زده می‌شود . لذا این هزینه برای یک ساعت کار ماشین معادل ۶۳۲/۷ ریال خواهد شد .

ت - دستمزد راننده . دستمزد یک راننده خوب تراکتور که در درو یونجه نیز تبحر داشته باشد ، ۱۴۰ ریال در ساعت تخمین می‌شود .

خلاصه اقلام هزینه های ثابت و متغیر برای یک ساعت کار تراکتور و ماشین به ریال به شرح زیر است .

نتیجتا " هزینه یک ساعت کار دروگری بشقابی برای برداشت یونجه در این آزمایشات ۵۸۹/۶۰ ریال و برای مورکاندیشن ۱۲۸۲/۷۸ ریال است . از آنجا که عملکرد دروگری بشقابی ۵/۶۵ و مورکاندیشن ۵/۷۰ هکتار در ساعت بوده است لذا هزینه درو یک هکتار یونجه در این آزمایشات بوسیله هر یک از این دو ماشین به ترتیب به ۸۷۵/۰۳ و ۱۸۴۸/۰۰ ریال بالغ می‌گردد . هزینه درو با دست در این سال ، به قیمت محلی ، ۴۰۰۰/۰۰ ریال برای هر هکتار و کار کرد آن باقداره حدود ۱۰۰۰ متر مربع برای هر نفر - روز می‌باشد .

نتایج و بحث

از این آزمایشات چنین استنتاج می‌شود که .

۱ - حمل و نقل مورکاندیشن در حاده های کم عرض و ناصاف به علت عرض زیاد و ساسپنشن موجود و نیز چون بصورت یدک کشیده می‌شود ، بسیار مشکل است . در حالی که دروگری بشقابی که عرض کمتری داشته و سوار بر تراکتور می‌شود براحتی قابل حمل و نقل است .

۲ - فرسایش تیغه های دوار دروگری بشقابی در زمینهای سنگ دار ، خیلی شدیدتر و سریعتر از تیغه های مورکاندیشن است که حرکت رفت و آمدی و کندتر دارد .

۳ - یونجه درو شده بوسیله مورکاندیشن ، سریع تر و یکنواخت تر از محصول درو شده با دروگری بشقابی خشک می‌شود .

۴ - در ناحیه کرج ، پس از درو یونجه با مورکاندیشن ، مشاهده شد که در سال ۱۳۵۶ احتیاجی به ریک زدن نیست یعنی می‌توان پس از درو و خشک شدن مستقیما " یونجه را بسته بندی کرده یا به انبار برد در حالیکه این احتیاج برای دروگری بشقابی وجود دارد .

۵ - به دلیل عدم احتیاج به ریک زدن برای مورکاندیشن ، هزینه ریک زدن صرفه حوئی می‌شود و لذا نه تنها از هزینه کلی کاسته می‌شود بلکه از تعداد رفت و آمدهای تراکتور و ماشین روی مزرعه و صرف وقت کاسته می‌گردد .

هزینه	تراکتور مسی فرگوسن	تراکتور ولو	دروگری بشقابی	مورکاندیشن
قیمت خرید	۶۲۵۰۰۰	۷۰۰۰۰۰	۱۱۸۷۵۰	۳۵۱۵۰۰
استهلاک	۸۹/۲۹	۱۰۰/۰۰	۷۴/۲۲	۲۱۹/۶۹
سود سرمایه	۱۸/۷۵	۲۱/۰۰	۳۳/۴۰	۹۸/۸۶
هانگار	۳/۰۰	۳/۰۰	۴/۹۰	۱۴/۰۶
سوخت	۹/۱۷	۱۳/۱۸		
تعمیر و نگهداری	۵۲/۰۰	۵۲/۰۰	۱۵۴/۵۰	۶۳۲/۷۰
دستمزد راننده	۱۴۰/۰۰	۱۴۰/۰۰		
جمع	۳۱۱/۲۱	۳۲۸/۱۸	۲۶۷/۰۲	۹۶۵/۳۱

مشکلات کار با ماشین

در طی اجرای طرح، مشکلاتی مشاهده شد که شاید فقط مختص ایران باشد. این مشکلات در اینجا ذکر خواهد شد شاید که در رفع آن‌ها در سطح مملکت اقداماتی شود.

۱- برای بکار انداختن مورکاندیشنر، قدرت مفید تراکتور باید ۳۵ اسب بخار یا بیشتر باشد. تراکتورهای مسی فرگوسن که در ایران مونتاژ آن شروع شده و در آینده ممکن است قطعات زیادی از آن در ایران ساخته شود، به خوبی می‌تواند این ماشین را به کار اندازد ولی به عللی که در زیر ذکر می‌شود اجباراً از تراکتور دیگری استفاده گردید.

الف- تراکتورهای مسی فرگوسن ایران فاقد مالبنسند معلق می‌باشند در حالی که کارخانه سازنده خارجی این تراکتور، پیش بینی لازم را برای تجهیز تراکتور به این نوع مالبنسند نموده است.

ب- برای تنظیم مورکاندیشنر، خیلی راحت می‌توان از خروجی یدکی تراکتور استفاده نمود، ولی از آنجا که تراکتور مسی فرگوسن ایران فاقد این یدکی است فروشنده این نوع مور، جک هیدرولیکی ماشین را پیاده کرده و یک جک مکانیکی جایگزین آن کرده است. کار کردن با جک مکانیکی به مراتب مشکل‌تر و انرژی خواه‌تر است.

۲- ارائه نشدن کتابچه دستورالعمل ماشین از طرف فروشنده - کتابچه دستورالعمل یکی از الزامات کار با ماشین است. چه، دستورهای مربوط به تنظیمات مختلف، نحوه روغنکاری و تواتر آن و خلاصه کلیه مشخصات فنی در آن آمده است.

لازم است به فروشندگان ماشین آلات توصیه شود که نه تنها یک کتابچه دستورالعمل و کتابچه تعمیرات از هر ماشین در بایگانی خود داشته باشند بلکه هر یک از کتابچه‌ها را توسط متخصصین فن به فارسی ترجمه کرده و همراه کتابچه خارجی آن در اختیار خریداران قرار دهند.

۶- کارکرد دروگر بشقابی در سرعت ۸ کیلومتر در ساعت، حدود ۶۵/۵ هکتار در ساعت و برای مورکاندیشنر در همین سرعت، ۷/۵ هکتار در ساعت بود.

۷- هزینه درو یک هکتار یونجه با مورکاندیشنر، ۱۸۴۸ ریال برآورد گردید در حالی که هزینه درو تنها با دروگر بشقابی، ۸۷۵ ریال است. ولی برای مقایسه هزینه درو یونجه بوسیله این دو ماشین، باید هزینه یک بار ریک‌زدن را به هزینه درو با دروگر بشقابی اضافه نمود. هزینه یک بار ریک‌زدن را می‌توان معادل هزینه یک بار درو تخمین زده و لذا هزینه درو با دروگر بشقابی، دو برابر این مبلغ یعنی حدود ۱۷۵۰ ریال خواهد شد. به علاوه، درو با مورکاندیشنر باعث حداقل ۵۰٪ صرفه جویی در زمان خواهد بود. هزینه برداشت دستی یک هکتار یونجه (بوسیله قداره) حدود ۴۰۰۰ ریال تخمین زده می‌شود.

گرچه رقم هزینه درو یک هکتار یونجه بوسیله دروگر بشقابی در این آزمایشات تقریباً نصف این هزینه برای مورکاندیشنر است ولی عواملی مهم وجود دارند که این ارقام را کاملاً تغییر داده و حتماً باید در نظر گرفته شوند. این عوامل به شرح زیرند.

۱- ریک‌زدن. برای برداشت یونجه ای که بوسیله کاندیشنر درو شده است، در منطقه کرج، احتیاجی به ریک‌زدن نیست. برای سایر مناطق ایران نیز اگر بی‌نیاز از ریک‌زدن نباشیم لااقل در یک مرتبه ریک‌زدن صرفه جویی می‌شود.

۲- کیفیت کار ماشین. کیفیت کار مورکاندیشنر بدلیل له کردن ساقه و در نتیجه نرم بودن یونجه‌های بسته بندی شده و نیز به دلیل همزمان خشک شدن ساقه و برگ بهتر از دروگر بشقابی است.

۳- کمیت. مقداری از محصول هنگام درو با دروگر بشقابی به صورت پودر درآمده و نتیجتاً تلف می‌شود.

۴- از آنجا که درو با مورکاندیشنر، حداقل یک‌بار ریک‌زدن را صرفه جویی می‌کند، لذا رفت و آمد تراکتور روی مزرعه کم شده و از عواقب رفت و آمد زیاد تراکتور روی مزرعه می‌کاهد.

۵- درو با مورکاندیشنر سبب زود خشک شدن یونجه می‌گردد و لذا یونجه برای مدت کمتری در مزرعه می‌ماند و باعث بهتر شدن کیفیت و کمیت چین‌های بعدی خواهد شد.

تابلو ۱ - سرعت حرکت و بازده ماشینهای مختلف کشاورزی امریکا^۱

بازده مزرعه ای (درصد)	سرعت کار (کیلومتر در ساعت)	نوع ماشین
۷۵ - ۸۵	۸/۰۰ - ۱۱/۲۰	دروگر تیغه ای
۶۰ - ۸۵	۶/۴۰ - ۱۰/۰۰	مورکاندیشنر
۷۵ - ۸۵	۴/۸۰ - ۱۲/۸۰	دروگر بشقابی
	۶/۴۰ - ۸/۰۰	ریسک
	۲/۴۰ - ۶/۴۰	چاپر ذرت
۷۰ - ۹۰	۵/۶۰ - ۹/۶۰	گاواهن برگردان دار

تابلو ۲ - مقایسه هزینه تعمیر و نگهداری ماشینهای مختلف کشاورزی در ایالات متحده امریکا و ممالک در حال پیشرفت^۲

هزینه تعمیر و نگهداری (% قیمت خرید برای ۱۰۰ ساعت کار)		
کشورهای در حال پیشرفت	ایالات متحده امریکا	نوع ماشین
۱۳/۰	۱۲/۰	دروگر تیغه ای
۸/۰	۷/۰	ریسک
۴/۱	۳/۱	بسته بند علوفه
۸/۰	۷/۰	گاواهن برگردان دار

تابلو ۳ - عمر ماشینها در کشورهای در حال پیشرفت^۳

عمر منسوخ شدن (سال)	عمر اقتصادی (ساعت)	نوع ماشین
۱۰	۱۶۰۰	دروگر تیغه ای
۱۲	۲۰۰۰	ریسک
۱۰	۲۰۰۰	بسته بند (بیلر)
۱۰	۱۶۰۰	چاپر ذرت
۱۵	۲۰۰۰	گاواهن برگردان دار

۱ - Agricultural Engineering Yearbook, ASAE, 1977

۲ - Multifarm Use of Agricultural Machinery, F.A.O., 1967

۳ - اقتباس از Multifarm Use of Agricultural Machinery, F.A.O., 1967

تابلو ۴ - مصرف سوخت تراکتور برای عملیات مختلف کشاورزی
در کشورهای شمال‌آفریقا در سال ۱۹۶۵ میلادی^۱

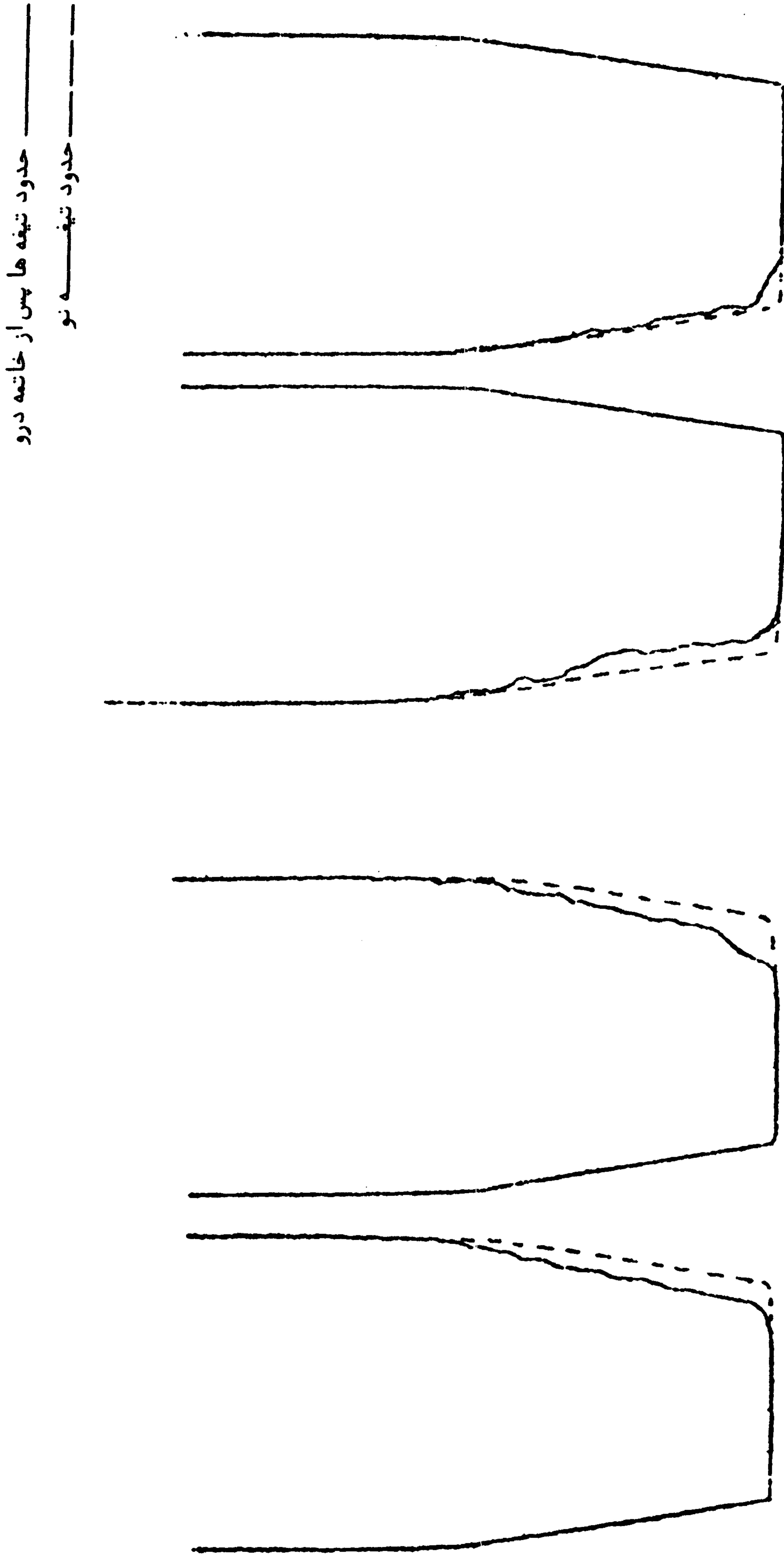
تراکتور با قدرت مشخصه ۳۳ اسب بخار		نوع عملیات
گالن در ساعت ^۲	لیتر در ساعت	
۰/۴۴	۲/۰	درو یونجه
۰/۶۸	۳/۱	برداشت علوفه
۰/۸۴	۳/۸	شخم با گاواهن برگردان دار

تابلو ۵ - نمونه‌ای از کارکرد ماشینهای مختلف در ممالک شرق آفریقا
در سال ۱۹۶۴ میلادی^۱

نوع عملیات	هکتار در ساعت	اکر در ساعت
شخم	۰/۲۱	۰/۵۱
دیسک	۰/۳۸	۰/۹۴
تیلر	۰/۱۹	۰/۴۶
کاشت	۰/۸۵	۳/۰۹
وجین	۰/۳۵	۰/۸۶

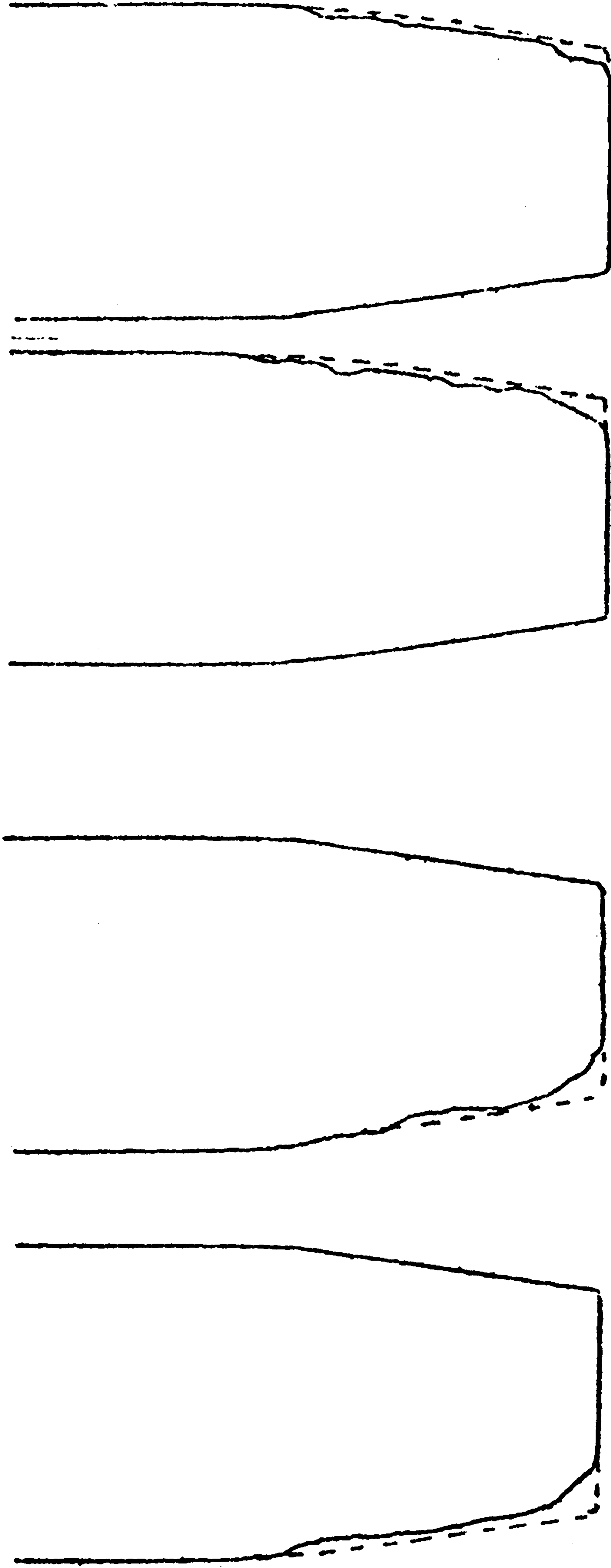
۱- اقتباس از Multifarm Use of Agricultural Machinery , F.A.O., 1967

۲- گالن انگلیسی که تقریباً " ۴/۲۵ لیتر است .



شکل ۱ - سائیدگی و خوردگی تیغه ها پس از درو حدود یک هکتار یونجه - دروگر بشقابی
 سرعت پیشروی ۸ کیلومتر در ساعت

حدود تیغه ها پس از خاتمه درو —————
 حدود تیغه نـ و - - - - -



شکل ۲ - سائیدگی و خوردگی تیغه ها پس از درو حدود یک هکتار یونجه - دروگر بشقابی
 سرعت پیشروی ۸ کیلومتر در ساعت

REFERENCES

منابع مورد استفاده

1. ASAE, *Agricultural Engineering Yearbook*, 1977.
2. F.A.O., *Multifarm Use of Agricultural Machinery*, Rome, 1967.
3. Donnell R. Hunt, *Farm power and Machinery Management*, Iowa State University press, Ames ,Iowa, 1973
4. John Deer & Co., *Hay and Forage Harvesting* , 1967, Moline ,illinois.
5. Jones R. Fred, *Farm Gas Engines and Tractors*, 1966. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York.