

یادداشت تحقیقاتی

مطالعه شاخص‌های مکانیزاسیون در کشاورزی خرده مالک استان خراسان رضوی و ارائه راهکارهای مناسب

محمد حسین سعیدی راد^{۱*} - سید عبدالله پرهیزگار^۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۲۷

چکیده

بخش عمده ای از کشاورزی ایران و به ویژه استان خراسان بصورت خرده مالک بوده و این کشاورزان اغلب دارای قطعاتی کمتر از یک هکتار می‌باشند. به منظور بررسی وضعیت مکانیزاسیون اراضی کوچک (دو هکتار و کمتر) استان خراسان رضوی در سال زراعی ۹۳۸۸-۱۳۸۷ سه منطقه استان که دارای کشاورزی خرده مالک هستند شناسایی شدند. برای جمع آوری اطلاعات مبنای میدانی در تعیین ضرایب مکانیزاسیون، پرسشنامه ای تهیه گردید و در مناطق مورد مطالعه به تعداد کل بهره برداران (۳۳۵ بهره بردار)، پرسشنامه‌ها تکمیل گردید. نتایج نشان داد میانگین سطح مکانیزاسیون ۳/۳۶ اسب بخار بر هکتار و میانگین درجه مکانیزاسیون کل ۳۷/۷ درصد بدست آمد. همچنین میانگین درجه مکانیزاسیون عملیات خاک ورزی ۹۸/۳ درصد محاسبه شد. میانگین ضریب توان اجرایی و میانگین هکتار بر تراکتور به ترتیب ۴/۳۷ و ۲۷/۶۲ بدست آمد. مشخص گردید کشاورزان از توان موتورهای موجود تنها برای خاک ورزی استفاده می‌نمایند و به دلایلی از قبیل کوچک بودن اراضی و عدم تناسب نوع ماشین با اندازه مزرعه، کمبود دانش فنی و همچنین ادوات و دنباله بند ها، توانایی و یا امکان استفاده از تراکتور در سایر موارد وجود ندارد. بنابراین با جلوگیری از توزیع تراکتورها و ادوات کشاورزی به صورت فردی، گسترش تعاونی‌های خدمات مکانیزاسیون، رعایت تناسب نوع و توان ماشین با اندازه قطعات و آموزش بهره برداران و تولیدکنندگان ادوات کشاورزی می‌توان باعث بالا رفتن شاخص‌های مکانیزاسیون کشور و همچنین کاهش هزینه‌های تولید گرد.

واژه‌های کلیدی: مکانیزاسیون کشاورزی، مزارع کوچک

مقدمه^۱

استان که در مناطق روستایی انجام می‌شود بدلیل کوچک بودن مزارع، کمبود دانش فنی و توانایی مالی کشاورزان، بصورت نیمه مکانیزه و یا کاملاً سنتی و با استفاده از نیروی انسان و حیوان انجام می‌گیرد. این امر از یک طرف موجب بالا رفتن هزینه‌های تولید، کاهش کیفیت و عملکرد محصول شده و از طرف دیگر به خاطر طاقت فرسا بودن کار کشاورزی، جوانان روستایی رغبت چندانی به ادامه فعالیت نداشته و به سمت شغل‌های کاذب در شهرهای بزرگ روی می‌آورند.

بر اساس تعریف بانک جهانی مزارع دارای مساحت کمتر از دو هکتار، مزارع کوچک هستند (World Bank, 2003). در حدود ۵۲۵ میلیون مزرعه در سطح جهان وجود دارد که از این میان تنها اطلاعات مربوط به ۴۷۰ میلیون آن‌ها در دسترس می‌باشد. ۸۵ درصد کل مزارع جهان دارای مساحتی کمتر از دو هکتار داشته که جزء مزارع کوچک به شمار می‌آیند. بیشترین تعداد مزارع کوچک در آسیا و به ویژه در کشور چین (۱۹۳ میلیون مزرعه کوچک) و کمترین

استفاده از وسایل، تجهیزات و ماشین آلات برای کشاورزی امری ضروری می‌باشد. به جرأت می‌توان گفت که این امکانات از مهمترین نهاده‌های بخش کشاورزی می‌باشند. در مقایسه با سایر نهاده‌های کشاورزی، مکانیزاسیون پرهزینه تر بوده و استفاده از آن نیازمند دانش فنی و فراگرفتن مهارت‌ها می‌باشد (Brian and Kienzle, 2006).

امروزه با افزایش دانش فنی و همچنین تامین نهاده‌های مکانیزاسیون، کشاورزی در مزارع بزرگ و مجتمع‌های کشاورزی، صنعتی بصورت کاملاً مکانیزه و با استفاده از ماشین‌های سنگین انجام می‌گیرد ولی با این وجود بخش اعظمی از کشاورزی کشور و

۱ استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
* نویسنده مسئول: (Email: Saedirad@yahoo.com)

۴ کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی

۴ شهرستان مشهد بخش احمد آباد (روستاهای: دهرسرخ و گنبد دراز) مشخصات جامعه آماری مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده است.

برای جمع آوری اطلاعات مینا و میدانی در تعیین ضرایب مکانیزاسیون مناطق فوق الذکر، این تحقیق در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ به اجرا درآمد. بدین منظور پرسشنامه ای تهیه گردید و به تعداد کل بهره برداران در ۷ روستای ذکر شده در بالا (مناطق مورد مطالعه) پرسشنامه‌ها تکمیل گردید.

از اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه‌ها برای هر منطقه به تفکیک نوع محصول درجه مکانیزاسیون و همچنین سطح مکانیزاسیون هر منطقه به شرح ذیل محاسبه گردید.

- **درجه مکانیزاسیون:** مقدار عملیات مکانیزه انجام شده به کل عملیات مورد نیاز و یا به عبارت دیگر نسبت سطحی که در آن عملیات مورد نیاز انجام شده به کل سطح ضرب در ۱۰۰.

- **سطح مکانیزاسیون:** نسبت مجموع کل توان کشتی موجود در منطقه به مجموع کل سطح زمین‌های زراعی منطقه. ضریب تبدیل ۷۵ درصد در نظر گرفته شد. این ضریب نشان دهنده نسبت واقعی توان به توان اسمی می‌باشد.

- **توان اجرایی منطقه:** برابر است با حاصل ضرب تعداد تراکتور فعال منطقه در ساعات در اختیار برای انجام عملیات خاک‌ورزی تقسیم بر ساعات انجام کار برای یک هکتار عملیات خاک‌ورزی. در عمل این ضریب بیانگر این مطلب است که آیا تراکتورهای موجود جوابگوی مشکلات مکانیزاسیون منطقه می‌باشد و با توجه به سطح زیر کشت با چه تعداد تراکتور دیگر می‌توان کمبود را جبران نمود.

- **بازده مزرعه ای:** برابر است با درصد نسبت ظرفیت مزرعه‌ای به ظرفیت نظری. با توجه به سرعت پیشروی و عرض کار هر یک از دستگاه‌ها ظرفیت نظری بر حسب هکتار در ساعت محاسبه گردید. همچنین ظرفیت موثر مزرعه ای با توجه به ساعات انجام یک هکتار عملیات بر حسب هکتار در ساعت محاسبه شد (Almasi et al., 1999).

نتایج و بحث

میانگین مساحت اراضی

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین مساحت اراضی کشاورزی تنها در روستاهای پالکانو علیا و سفلی و آرتیان واقع در شهرستان درگز بیش از یک هکتار است. در حالی که در سایر روستاهای مورد مطالعه در شهرستان بردسکن و بخش احمد آباد مشهد کمتر از این میزان می‌باشد. بطور کلی میانگین مساحت اراضی

درصد آن‌ها در آمریکا می‌باشد (Brian and Kienzle, 2006).

در تحقیقی سطح مکانیزاسیون کشاورزی و دانش فنی کشاورزان آفتابگردان کار استان قم تعیین شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که میانگین سطح مکانیزاسیون مزارع آفتابگردان ۰/۶۶ اسب بخار بر هکتار می‌باشد. همچنین مشخص شد که سطح مکانیزاسیون تنها با سطح اراضی کشاورزی رابطه آماری معنی دار منفی داشته و این متغیر توانسته است به تنهایی ۷۱ درصد از تغییرات ضریب مکانیزاسیون کشاورزی را تبیین نماید (Rasooli, 2006).

اندازه گیری ضرائب و شاخص‌های مکانیزاسیون در عملیات خاک‌ورزی در ده منطقه کشور نشان داد که صرف نظر از نوع تراکتور و منطقه، میانگین توان مورد نیاز عملیات شخم در مناطق مورد تحقیق ۲۰/۳۶ اسب بخار است. میانگین درجه مکانیزاسیون خاک‌ورزی و کل به ترتیب ۹۸/۶ و ۷۱/۵ درصد، سطح مکانیزاسیون خاک‌ورزی و کل به ترتیب ۰/۹۶ و ۱/۰۱ اسب بخار در هکتار، ظرفیت مکانیزاسیون ۵۵ کیلو وات ساعت در هکتار و ضریب هکتار بر تراکتور ۵۰/۴۵ محاسبه گردید (Safari et al., 2005). در تحقیق دیگری سطح مکانیزاسیون در منطقه دشت عباس ایلام ۰/۶ اسب بخار در هکتار بدست آمد (Rezaee, 2000).

نتایج تحقیقی تحت عنوان تعیین بازده مزرعه ای و هزینه در هکتار برای عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، نشان داد که بازده مزرعه ای برای عملیات خاک‌ورزی در شهرستان کرمانشاه بین ۴۲-۳۷ درصد می‌باشد (Safari et al., 2000).

با توجه به این که بخش عمده ای از کشاورزی کشور ما و بویژه استان خراسان بصورت خرده مالک بوده و این کشاورزان اغلب دارای قطعاتی کمتر از یک هکتار می‌باشند لذا می‌بایست متناسب با مساحت مزرعه، نسبت به مکانیزه کردن این قطعات کوچک برنامه ریزی کرد. از طرف دیگر این نوع خرده مالک‌ها بر خلاف مالکین بزرگ از توانایی مالی و فنی کمتری برخوردار می‌باشند لذا مکانیزاسیون ارائه شده برای آن‌ها می‌بایست ارزانتر و کوچک تر بوده و در عین حال زیاد پیشرفته نباشد. در این طرح هدف بر آن است تا وضعیت موجود مکانیزاسیون این گونه اراضی در چند نقطه استان بررسی شده و نیازهای آن‌ها برای ارتقاء سطح مکانیزاسیون و پایین آوردن هزینه‌های تولید شناسایی گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی وضعیت مکانیزاسیون اراضی کوچک سه منطقه استان خراسان رضوی (به شرح ذیل) که دارای کشاورزی خرده مالک و اراضی دارای مساحت کمتر از دو هکتار بودند شناسایی شدند.

۴ شهرستان بردسکن (روستاهای: آهوبم، خوشاب و شمس آباد)
 ۴ شهرستان درگز (روستاهای: آرتیان، پالکانو علیا و پالکانو سفلی)

افزایش زمان مورد نیاز برای عملیات‌های مزرعه ای می‌گردد. در حین عملیات شخم در اراضی کوچک بیشترین وقت تراکتور صرف دور زدن در انتهای مزرعه می‌شود.

سطح مکانیزاسیون

مقایسه سطح مکانیزاسیون در روستاهای مورد مطالعه نشان می‌دهد تراکتور که مهمترین منبع تامین توان است در روستاهای استان به صورت یکنواخت توزیع نشده است. نمودار (۱) نشان می‌دهد که متوسط سطح مکانیزاسیون در دو روستای بخش احمد آباد مشهد، ۵ برابر متوسط آن در سایر روستاهای مورد مطالعه می‌باشد. میانگین سطح مکانیزاسیون در ۷ روستای مورد مطالعه ۳/۳۶ اسب بخار بر هکتار می‌باشد. این در حالی است که صفری و همکاران (2005) متوسط سطح مکانیزاسیون در ده استان کشور را ۱/۰۱ اسب بخار بر هکتار گزارش کردند. سه برابر بودن سطح مکانیزاسیون مناطق مورد مطالعه نسبت به متوسط کشوری نشان از توزیع غیر علمی تراکتور بدون در نظر گرفتن سطح زیر کشت در مناطق روستایی دارد.

کشاورزی در ۷ روستای مورد مطالعه ۰/۷۳ هکتار با انحراف معیار ۰/۲۶ است. با توجه به این که مزارع دارای مساحت کمتر از دو هکتار به عنوان مزارع کوچک شناخته می‌شوند میانگین کمتر از ۱ هکتار در روستاهای مورد مطالعه نشان دهنده شرایط خرده مالکی شدید می‌باشد.

زمان مورد نیاز برای شخم

در جدول ۲ تعداد روزهای کاری برای عملیات آماده سازی زمین در مناطق مورد مطالعه آورده شده است. این تعداد روزها با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه از ۴۴ تا ۵۰ روز متغیر می‌باشد. سرعت تراکتور برای عملیات شخم نیز با توجه به نوع خاک منطقه و رطوبت خاک در زمان آماده سازی ۳/۵ تا ۴ کیلومتر در ساعت می‌باشد. میانگین زمان مورد نیاز برای شخم یک هکتار با گاوآهن برگردان دار و همچنین احتساب سرعت پیشروی تراکتور و ابعاد مزرعه در هر یک از مناطق ۴/۱۸ ساعت محاسبه گردیده است. این در حالی است که صفری و همکاران (2005) متوسط زمان مورد نیاز برای عملیات شخم در مناطق مختلف کشور را ۳/۳۸ ساعت گزارش کردند. کوچک بودن ابعاد مزرعه در اراضی خرده مالک عامل اصلی اتلاف وقت و

جدول ۱- مشخصات آماری مناطق مورد مطالعه

Table 1. Statistical information of studied zones

شهرستان	نام روستا	تعداد بهره بردار	مساحت اراضی (هکتار)
بردسکن	آهو بم	۴۳	۴۷/۵۷
	خوشاب	۲۷	۱۰۱/۸۹
	شمس آباد	۶۳	۶۸/۸۸
درگز	آرتیان	۶۵	۲۲۶/۲۱
	پالکانلو علیا و سفلی	۱۰۲	۴۵۶/۴
مشهد (بخش احمد آباد)	دهسرخ	۲۴	۳۵/۹۱
	گنبد دراز	۲۹	۶۱/۳۵
جمع		۳۵۳	۹۹۸/۲۱

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار استانداردها بر اساس مناطق مورد مطالعه

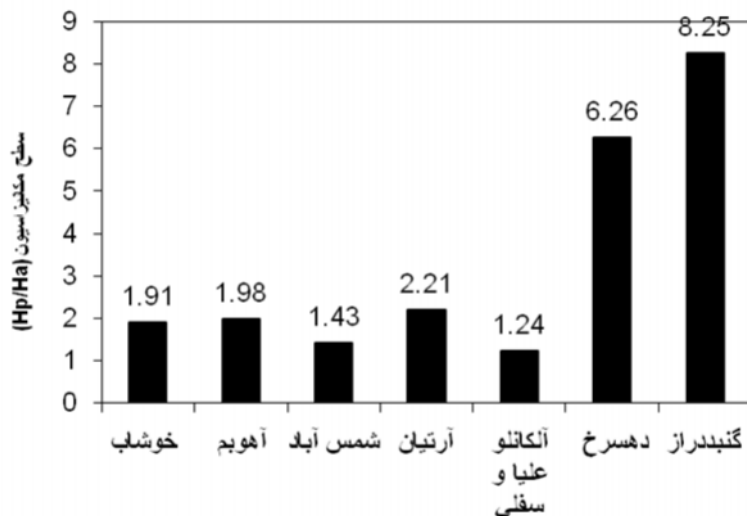
Table 2. Means and standard deviations of studied zone data

	روستاهای مورد مطالعه							
		خوشاب	آهو بم	شمس آباد	آرتیان	پالکانلو ع. و س.	دهسرخ	گنبد دراز
مساحت (ha)	M	۰/۸۶	۰/۳۶	۰/۳۲	۱/۵۹	۱/۰۳	۰/۶۱	۰/۳۴
	SD	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۶۱	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۲۷
سرعت (km.hr ⁻¹)	M	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴	۲/۵	۲/۵
	SD	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱	۰/۱
زمان شخم یک هکتار (hr)	M	۴/۱۲	۴/۵۲	۴/۴۵	۳/۷	۳/۸	۴/۲	۴/۵
	SD	۰/۰۴	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۰۱	۰/۲
روزهای کاری	M	۴۸	۴۸/۵	۵۰	۴۴	۴۴	۴۸	۴۸
	SD	۰/۵۵	۰/۹۱	۱/۹۷	۲/۲۷	۲/۲۷	۰/۵۵	۰/۵۵

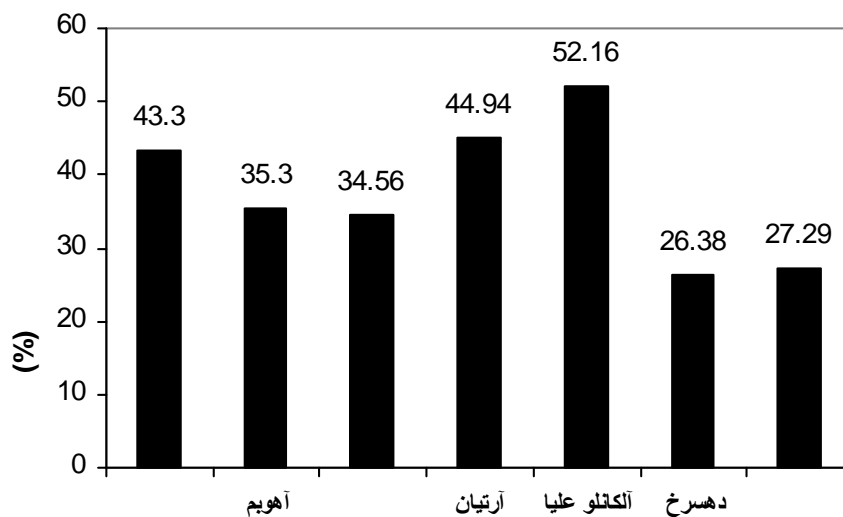
درجه مکانیزاسیون

نمودار شکل (۲) درجه مکانیزاسیون کل برای روستاهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. این شاخص با توجه به ادوات مورد استفاده در عملیات‌های آماده سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت محاسبه شده است. میانگین درجه مکانیزاسیون در هفت روستا برابر ۳۷/۷ درصد می‌باشد. در حالی که در سال زراعی ۸۴-۸۳ میانگین کشوری آن ۷۱/۵ درصد گزارش شده است (Safari et al., 2005).

تمایل کشاورزان خرده مالک به داشتن تراکتور شخصی و همچنین پرداخت یارانه‌های دولتی و عدم نظارت مسئولین باعث گردیده است که توان تراکتوری بیش از اندازه نیاز منطقه در داخل روستاها بدون استفاده مانده و تنها در مدت زمان کمی از آن استفاده گردد و در بعضی از شرایط از تراکتورها استفاده‌های غیر مرتبط از قبیل حمل و نقل و جابجایی گردد.



شکل ۱- مقایسه سطح مکانیزاسیون در روستاهای مورد مطالعه
Fig. 1. Comparison of mechanization levels in studied zones



شکل ۲- درجه مکانیزاسیون کل در هفت روستای مورد مطالعه
Fig. 2. Total mechanization degree in seven studied zones

زیر کشت با چه تعداد تراکتور دیگر می‌توان کمبود را جبران نمود. همانگونه که در شکل (۴) مشاهده می‌شود مقدار این ضریب برای کلیه مناطق بالای ۱ می‌باشد و میانگین کل آن ۴/۳۷ است. در حالیکه (Safari et al., 2005) متوسط ضریب مکانیزاسیون در ده استان کشور را ۱/۴ گزارش کردند. بالا بودن ضریب توان اجرایی در این مناطق و به ویژه روستاهای بخش احمد آباد مشهد نشان دهنده عدم تناسب بین تعداد تراکتورها با سطح زیر کشت منطقه می‌باشد. توان موجود در منطقه چندین برابر (۴/۳۷ برابر) سطح زیر کشت و میزان نیاز منطقه برای انجام عملیات خاک ورزی است.

نتیجه گیری

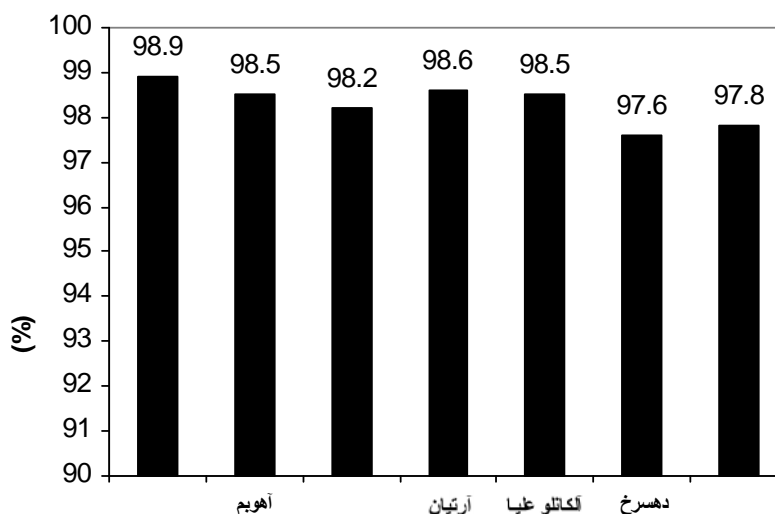
سطح مکانیزاسیون در مزارع کوچک مناطق مورد مطالعه ۳/۳۶ اسب بخار بر هکتار محاسبه گردید. این در حالی است که متوسط سطح مکانیزاسیون کشور ۱/۰۱ اسب بخار بر هکتار می‌باشد. انتظار این است که افزایش سطح مکانیزاسیون، موجب افزایش درجه مکانیزاسیون گردد ولی با این وجود در مزارع کوچک مناطق مورد مطالعه درجه مکانیزاسیون ۳۷/۷ درصد بدست آمد که تقریباً نصف متوسط کشوری (۷۱/۵ درصد) می‌باشد. میانگین ضریب توان اجرایی در مناطق مورد مطالعه ۴/۳۷ و همچنین میانگین هکتار بر تراکتور در این مناطق ۲۷/۶۲ بدست آمد این در حالی است که متوسط کشوری بر ای ضریب توان اجرایی و هکتار بر تراکتور به ترتیب برابر با ۱/۴ و ۵۰/۴۵ گزارش شده است (صفری و همکاران، ۱۳۸۴).

در روستاهای مورد مطالعه بالاترین درجه مکانیزاسیون کل مربوط به روستاهای پالکانو علیا و سفلی بوده و پایین ترین آن مربوط به روستاهای دهسرخ و گنبد دراز (شهرستان مشهد) می‌باشد. در صورتی که سطح مکانیزاسیون در این دو روستا ۵ برابر روستاهای پالکانو علیا و سفلی برآورد گردید. کوچک بودن قطعات مزارع و عدم امکان استفاده از تراکتور، موجب پایین آمدن درجه مکانیزاسیون در این روستاها گردیده است بنابراین افزایش بیش از حد توان تراکتوری نمی‌تواند منجر به افزایش درجه مکانیزاسیون گردد.

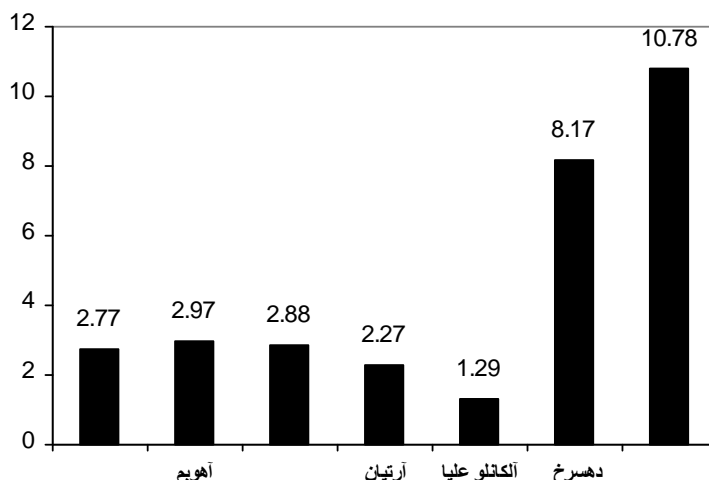
شکل ۳ درجه مکانیزاسیون آماده سازی زمین در کشت گندم در روستاهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. درجه مکانیزاسیون عملیات خاک ورزی در تمامی نقاط بالا است که یکی از دلایل آن انرژی بر و طاقت فرسا بودن این عملیات است. میانگین درجه مکانیزاسیون عملیات خاک ورزی در ۷ روستا ۹۸/۳ درصد بوده که نزدیک به مقدار متوسط کشوری (۹۸/۶ درصد) می‌باشد. با مقایسه درجه مکانیزاسیون کل (شکل ۲) می‌توان نتیجه گرفت که توان تراکتوری موجود اغلب برای عملیات خاک ورزی استفاده شده و در موارد اندکی برای عملیات‌های کاشت و برداشت بهره گرفته می‌شود.

ضریب توان اجرایی عملیات خاک ورزی

این ضریب با توجه به تعداد تراکتور و ساعات در اختیار و ساعات انجام برای یک هکتار برای روستاهای مورد مطالعه محاسبه گردیده است. این ضریب بیانگر این مطلب است که آیا تراکتورهای موجود جوابگوی مشکلات مکانیزاسیون منطقه می‌باشد و با توجه به سطح



شکل ۳- درجه مکانیزاسیون آماده سازی زمین در کشت گندم در روستاهای مورد مطالعه
Fig. 3. Mechanization degree for wheat cultivation tillage in studied zones



شکل ۴- مقایسه ضریب توان اجرایی در روستاهای مورد مطالعه
 Fig. 4. Comparison of mean power coefficient in studied zones

قبیل کاشت، داشت و برداشت را مشکل می‌سازد و کشاورزان تنها برای عملیات خاک ورزی از تراکتور استفاده می‌نمایند. تمایل کشاورزان خرده مالک به داشتن تراکتور شخصی و همچنین پرداخت یارانه‌های دولتی و عدم نظارت مسئولین باعث گردیده است که توان تراکتوری بیش از اندازه نیاز منطقه در داخل روستاها بلااستفاده مانده و تنها در مدت زمان کمی از سال از آن استفاده گردد و در بعضی از شرایط از تراکتورها استفاده‌های غیر مرتبط از قبیل حمل و نقل و جابجایی گردد.

انتظار این است که این میزان افزایش ضریب توان اجرایی و کاهش هکتار بر تراکتور نسبت به متوسط کشوری می‌بایست موجب افزایش درجه مکانیزاسیون در این گونه مزارع گردد ولی بر عکس درجه مکانیزاسیون کاهش یافته است.

تراکتورهای موجود در این مناطق از نظر توان اغلب در گروه ۲ (۴۵-۶۰ اسب بخار) قرار می‌گیرند. کوچک بودن اندازه قطعات (۰/۷۳ هکتار) قدرت مانور دهی این دسته از تراکتورها را کاهش داده و امکان استفاده از این گونه تراکتورها در سایر عملیات‌های زراعی از

منابع

- 1- Almasi M., Lovaimi N., and Kiani Sh. 1999. Principles of agricultural mechanization. Hazrate Masoomeh Pub. (In Farsi).
- 2- Brian G.S., and Kienzle J. 2006. Farm power and mechanization for sub-Saharan Africa. Agricultural and Food Engineering Technical Report. <http://www.fao.org>.
- 3- FAO. 2004. FAO Statistics Division. World census of agriculture, 1980, 1990, 2000 rounds. <http://www.fao.org/es/ess/census/wcares.asp>.
- 4- Rasooli S., Seddighi H., and Minaei S. 2006. Investigation of agricultural mechanization level and technical knowledge of farmers (sunflower planter) in Qom province, Iran. 4th nationality congress of agricultural machinery engineering and mechanization, Tabriz, Iran. (In Farsi).
- 5- Rezaee M. 2000. Investigation mechanization status of farms in Abadeh zone and suggesting possible improvement. Master of Science thesis, Islamic Azad University, Tehran. (In Farsi).
- 6- Safari M., Khosravani A., Zarifneshat S., Asadi A., Shamabadi R., Lovaimi N., Adelzadeh R., Saati M., Azadshahraki Sh., and Hedayatipoor A. 2005. Determination of mechanization index in tillage by tractor and moldboard plow in 10 provinces of Iran. Final report of research project, Agricultural Engineering Research Institute, Karaj, Iran. (In Farsi).
- 7- Safari M., Nemati A., and Tabatabaeefar A. 2000. Determination of filed output and cost per hectare for primary and secondary tillage in Kermanshah province. Journal of agricultural engineering research, Vol. 2, No. 6. (In Farsi).
- 8- World Bank. 2003. Researching the rural poor. A renewed strategy for rural development. Washington, D.C.