تعیین تعداد تراکتورهای مورد نیاز وسطح مکانیزاسیون مطلوب در دشت ساوجبلاغ (با توجه به زمان تراکم عملیاتی و مدیریت استفاده از تراکتور)

وحید مهاجردوست[1]، اسداله اکرم[2]، مسعود مشهوری آذر[1]، فرهاد وجدانی هریس[3]

چکیده

شهرستان ساوجبلاغ با وسعت ۳۷۱۶ کیلومترمربع و۹۸۰۰۰ هکتاراراضی زراعی وباغی، یکی ازشهرستانهای استان تهران است.در این مطالعه سعی شد تا کمبودهای تراکتوری منطقه در دوره ی پیک کاری مشخص شده سپس با توجه به نحوه ی مدیریت استفاده ازتراکتور،برنامه ای جهت رفع این کمبودها برای هر بخش منطقه ارائه داهیم. نتایج نشان داد که میانگین درجه مکانیزاسیون عملیاتهای مختلف در منطقه ۶۱٪ وهمچنین سطح مکانیزاسیون hp/ha ۰/۹۶ است. به ازای هر ۱۰۰ هکتاراز اراضی زراعی تقریباً ۲ دستگاه تراکتور با تمرکز توان بر روی ۷۵ اسب بخار(۶۳٪) وجود داشت. دوره ی پیک کاری درمنطقه، دهه دوم مهرماه بدست آمدو متوسط ساعات کار مفید روزانه برای هر تراکتور ۷/۵ ساعت بود. همچنین نتایج نشان داد که توان تراکتوری منطقه تنها برای ۷۷٪ اجرای عملیاتها کفایت می کند و ۱۶۵ دستگاه کسری تراکتور در منطقه وجود دارد. روزهای لنگی سالیانه برای تراکتور MF- 285 ،۳۰/۵ روز، U-650، ۳۴/۱۵ روز و تراکتور MF- 399، ۲۰/۵ روز بدست آمد که تاخیر درانجام تعمیرات برای هر سه نوع تراکتور، بیشترین و تاخیر درتامین سوخت و روغن کمترین نقش را در ایجاد روزهای لنگی داشتند. همچنین نشان دادیم که با افزایش مدیریت دربرنامه ریزی و اجرا؛ با رفع روزهای لنگی قابل کنترل، می توان معادل ۸۰ دستگاه تراکتور ازکسری ناوگان تراکتوری در دهه اوج کاری را بدون صرف هیچ هزینه ای جبران کرد. .در واقع با انجام محاسبات دقیق و با رفع عوامل ایجاد لنگی قابل کنترل (غیر از شرایط آب و هوایی و سایر عوامل نظیر بیماری یا مشکلات شخصی راننده یا صاحب تراکتور که رفع آنها غیرممکن است) می‌توان معادل ۱۸۸ ساعت به ساعات کار هر دستگاه تراکتور MF-285 و ۲۱۲ ساعت به ساعات کار u-650 و ۱۳۲ ساعت به ساعات کار هر دستگاه MF-399 اضافه کرد. سطح مکانیزاسیون مطلوب برای منطقه نیز ۱/۳۲ اسب بخار برهکتار بدست آمد. در نهایت نیز راهکارهایی جهت افزایش مدیریت وتوانایی استفاده مطلوب از تراکتورها در منطقه در جهت کاهش روزهای لنگی و افزایش ساعات کار روزانه هر دستگاه تراکتور ارائه شد.

کلمات کلیدی: تراکتور، پیک کاری، سطح مکانیزاسیون مطلوب، روزهای لنگی

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تهران

[2] استادیار گروه مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تهران

[3] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

مقدمه

بخش کشاورزی دارای زیر بخش های مختلفی است که همچون تر و پود درهم تنیده اند و هر یک در جای خود دارای اهمیت بسیاردارد. در این میان مکانیزاسیون عرصه ای است که رشد و توسعه آن می تواند سرعت بخش پیشرفت سایر بخش ها باشد [۱]. همچنین برکسی پوشیده نیست که برای رسیدن به کشاورزی مکانیزه، تامین نیروی محرکه موردنیاز یکی از زیر بخش های اساسی رشد و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی خواهد بود. در عین حال تراکتور نیز به عنوان اصلی ترین منبع تامین توان برای کشاورزان شناخته میشود. در ایران نیز استفاده از تراکتور رایج بوده و استفاده از آن به طور عمده در مراحل ابتدایی و انتهایی فرایند تولید کشاورزی، یعنی مرحله خاکورزی وکاشت، وبرداشت مورد استفاده قرار می گیرد در حالی که مراحل میانی فرآیند (مرحله داشت) هنوز تا حدود زیادی محدود به نیروی انسانی و روشهای سنتی است [۵]. سیاستهای گذشته دولت نیز در زمینه افزایش استفاده از ماشین به عنوان یکی از عوامل موثر در افزایش سطح زیر کشت و ارتقاء عملکرد در واحد سطح از یک سو و ودآوری و علاقه کشاورزان به استفاده از تراکتور از سوی دیگر (۳) می تواند نشانه هایی برای سرمایه گذاری در این زمینه باشد، اما باید توجه داشت که صرف سرمایه گذاری و تولید ماشین های کشاورزی متضمن موفقیت در زمینه مکانیزاسیون کشاورزی نخواهد بود. لازم به ذکر است دلیل موفقیت ماشین در شورهای صنعتی تا حدود زیادی مرهون درونزایی آن است به بیان دیگر ماشین در درون این جوامع و تحت تاثیر شرایط حاکم بر محیط شکل گرفته ، تکامل یافته و برطبق موازین خاصی با توجه به تفاوتهای اقلیمی، سطح توسعه کشاورزی ، نیروی انسانی متخصص و ماهر، وجود بازارهای سازمان یافته و غیره توزیع گشته است[۶]. در این مطلب سعی خواهد شد تا با توجه به اینکه مساله تامین نیروی محرکه و ماشینهای کشاورزی، یکی از اساسی ترین مشکلات در راه توسعه مکانیزاسیون مناطق مختلف است وبا در نظر گرفتن این نکته که خسارات ناشی از کمبود ماشین آلات و استفاده از ماشین آلات مستهلک در هریک از مراحل کاشت، داشت و برداشت بسیار چشمگیر است؛ به تعیین تعداد واقعی تراکتور و ادوات موردنیاز با توجه به زمان اوج تراکم عملیاتی و همچنین نحوه مدیریت استفاده از تراکتورها(در نظر گرفتن روزهای لنگی)دربخش های مختلف دشت ساوجبلاغ پرداخته و در نهایت میزان سطح مکانیزاسیون مطلوب برای منطقه را بدست آوردیم.

بررسی منابع:

جعفری نعیمی و محمدی دینانی در تحقیقی در کرمان گزارش کرده اند که ، نرخ بازده سرمایه گذاری در تراکتور برای MF-285 و رومانی u-650 به ترتیب معادل ۲۷ و ۸۴ درصد است. میزان هزینه های تعمیرات و تهیه لوازم یدکی برای تراکتور MF-285 ۱۰۸ درصد بیشتر از استاندارد و برای تراکتور u-650 ۹۴ درصد بیشتر از استاندارد بدست آمد. آنها سطح مکانیزاسیون استان را hp/ha ۱/۲۴ و میانگین درجه مکانیزاسیون عملیات های مختلف را ۳۷ درصد اعلام کرده اند.

شم آبادی درجه مکانیزاسیون ، سطح مکانیزاسیون و توان اجرایی منطقه شاهرود را برای عملیات شخم با گاوآهن برگرداندار به ترتیب ۰/۹۸ ، ۰/۹۹ و ۰/۷۸ اعلام می کند. تعداد روزهای کاری برای شخم را ۴۰ روز و ساعات انجام کار برای یک هکتار عملیات (از شخم تا برداشت) ۹ ساعت گزارش شد. اوهمچنین عنوان کرد با مدیریت صحیح مزرعه و تخمین درست ماشین ها و ادوات موردنیاز باتوجه به جدول تراکم عملیات زراعی کمینه کردن افت های زمانی و در نظر گرفتن روزهای کاری در دسترس و معیارهای مکانیزاسیون می توان مشکل کمبود تراکتور را برطرف کرد.

ساجلام و آکدمیر میزان استفاده سالیانه از تراکتور را درترکیه بررسی کرده اند. آنها استفاده سالیانه تراکتور برای محصولات دیم را h/ha ۲۰/۶ و برای محصولات آبی ۲۶/۱h/ha بدست آوردند ضریب همبستگی بین سطح مکانیزاسیون (kw/ha) و استفاده ویژه از تراکتور (h/ha) در دود ۰/۸۷ بدست آمد.

همچنین اوزمری سطح مکانیزاسیون ترکیه را kw/ha ۱/۷۳ یا hp/ha ۲/۳۱ بدست آوردند که از میانگین جهانی بالاتر بود. او گزارش می کند که توان تراکتوری در ترکیه روی تراکتورهای با توان بیش از kw ۳۵/۸ یا hp ۴۸ تمرکز یافته است (۷۰/۸٪).

عباسی در مطالعه بررسی وضعیت مکانیزاسیون کبودرآهنگ سطح مکانیزاسیون منطقه را hp/ha ۰/۷۹ بدست آورد . موجه دی تراکتور منطقه ۲۲۷۵ دستگاه بوده است او سطح مکانیزاسیون قابل قبول منطقه را hp/ha ۱/۳۳ و کسری تراکتور منطقه را ۱۱۲۵ دستگاه با میانگین توان اسمی hp ۷۵ گزارش می کند.

رضایی و برقعی نیز در بررسی وضعیت مکانیزاسیون شهرستان آباده به این نتیجه رسیدند که ضریب بهره وری از تراکتور در این منطقه ۰/۶۸ بوده و سطح مکانیزاسیون منطقه را ۰/۷۸ اسب بخار برهکتار گزارش نمودند.

امجدی وچیذری در یک تحقیق کلان درباره مکانیزاسیون کشاورزی در ایران گزارش می کنند عرضه تراکتور و کمباین تا سال ۱۳۷۶ روند کاهشی داشته و از آن به بعد، بویژه از سال ۱۳۸۰ افزایش یافته است. ولی در کل، میزان تزریق ماشین آلات به بخش کشاورزی در برخی سالها حتی جوابگوی نرخ استهلاک ماشین آلات نبوده و باعث کاهش چشمگیر موجودی ماشین آلات گردیده به نحوی که موجودی تراکتور به طور متوسط سالانه ۵/۳ درصد کاهش یافته و از ۲۲۰۹۴۷ تراکتور در سال ۱۳۷۰ به کمتر از ۱۰۹ هزار تراکتور در سال ۱۳۸۴ تنزل یافته ست. و در واقع هر چقدر تعداد ماشین آلات کمتر باشد، موارد زود کاشت و دیرکاشت افزایش یافته و به میزان ضایعات افزوده می شود.

نجفی نیز در سال ۱۳۷۷ بازاریابی گندم را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه می رسد که خلاء تکنیکی و استفاده از شیوه های منسوخ کاشت همچون دست افشان، ۲۰ درصد مصرف اضافه بذر را در پی ارد. هم چنین عنوان کرد که استفاده از ماشین آلات مستهلک و باعث افزایش هزینه های عملیات زراعی خواهد بود.

مواد و روشها:

پس از مشخص شدن دشت ساوجبلاغ (بخش های مرکزی، نظرآباد، کوه ار و چهارباغ) به عنوان محدوده ی عملیات و طراحی پرسش نامه مخصوص دارندگان تراکتور با سوالاتی نظیر نوع مالکیت تراکتور، سن راننده، عمر تراکتور، سابقه رانندگی، روزهای کاری سالیانه، روزهای لنگی، هزینه های هر تراکتور و ... و همچنین پرسش نامهٔ دیگری که نحوه اجرای عملیات را از تراکتورداران می پرسید با سوالاتی نظیر نوع تراکتور، نوع عملیات میزان مصرف سوخت، زمان اجرای عملیات درهر هکتار، عرض اداوات، سرعت پیشروی و ... اقدام به جمع آوری داده ها به صورت تصادفی از بخش های مختلف کردیم. این نمونه گیری برای تراکتورهای رایج منطقه (سه مدل تراکتور MF-285 ، MF-399 و رومانی u-650) انجام شد که تعداد کل نمونه ها ۱۸۴ نمونه بود. سایر اطلاعات آماری نظیر تعداد تراکتورهای فعال ،ادوات موجود، سطح زیرکشت و عملکرد آنها، تقویم زراعی منطقه و ... از مدیریت جهادکشاورزی شهرستان و مراکز خدمات و ترویج کشاورزی در منطقه بدست آمد.

-عوامل موردنظر در این مطالعه نیز به صورت زیر محاسبه شد:

درجه مکانیزاسیون : که کمیت استفاده از ادوات ماشینی را در مزرعه بیان می کند. (برحسب درصد).

$$\text{درجه مکانیزاسیون}(\%) = \frac{\text{سطحی که در آن عملیات مکانیزه موردنیاز انجام شده}}{\text{کل سطح در اختیار}}$$

سطح مکانیزاسیون : این فاکتور که کیفیت عملیات ماشینی را مطرح می کند در واقع همان دانسیته توان مکانیکی یا در واقع توان مکانیکی سرانه است که میزان توان موجود به ازای هر هکتار را مشخصه می کند و غالباً بر حسب اسب بخار به هکتار بیان می شود. (hp /ha)یا (kw /ha)

$$\text{سطح مکانیزاسیون} = \frac{\text{ضریب تبدیل} \times \text{مجموع کل توان کششی موجودمنطقه}}{\text{سطح زیر کشت}}$$

در مورد ضریب تبدیل مورد استفاده ، الماسی پیشنهاد می دهد با توجه به تلفات توان در مسیر انتقال برای تبدیلتوان اسمی به توان واقعی کششی، از ضریب ۰/۷۵ استفاده شود.

ناگفته پیداست که با افزایش سن تراکتور و افزایش استهلاک آن باید این ضریب کاهش بیابد اما با توجه به اینکه مستندات علمی قابل توجهی برای تعیین این ضریب در تراکتورهای با سن بالا موجود نیست به همین دلیل به ضریب ۰/۷۵ برای تبدیل توان اسمی به توان واقعی اکتفا کردیم.

توان اجرایی تراکتورهای منطقه : این شاخص، ظرفیت تراکتورهای موجود در منطقه را در آماده سازی زمین های زراعی (برحسب هکتار) مشخص می کند.

$$\text{توان اجرایی} = \frac{\text{تعداد تراکتورها} \times \text{فرصت زمانی موجود برای انجام عملیات}}{\text{ساعات لازم برای تهیه یک هکتار توسط تراکتور}}$$

– سپس با توجه به اطلاعات بدست آمده از آمار و ارقام موجود در مدیریت جهادکشاورزی منطقه و همچنین داده های برآورد شده از پرسش نامه ها اقدام به انجام محاسبات مربوطه طرح کردیم.

-نتایج و بحث:

- درجه مکانیزاسیون:

برای محصولات مختلف و عملیات های گوناگون در منطقه درجه مکانیزاسیون به صورت جدول زیر بدست مد:

– درجه مکانیزاسیون محصولات زراعی دشت ساوجبلاغ در سال ۸۶

نوع عملیات / نوع محصول	گندم آبی	جوآبی	یونجه	ذرت علوفه ای	صیفی جات	کلزا	حبوبات
شخم	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
دیسک	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	۶۳
تسطیح نسبی	۹۰	۸۸	۸۵	۸۰	۶۸	۸۵	۴۸
کودپاشی	۸۸	۸۵	۷۶	۹۰	۷۶	۸۳	۵۶
کودکار–بذ ار	۳	–	–	–	–	–	–
بذرپاشی	۸۴	۸۳	۸۳	–	۶۳	–	–
بذرکاری	۱۳	۱۰	۵	۱۰۰	–	۱۰۰	۶۷
کودکاری	–	–	–	۱۰	–	–	–
نشاء کاری	–	–	–	–	۱۲	–	–
سمپاشی تراکتوری	۴۵	۴۰	۷۴	۸۴	۴	۱۰۰	۵
سمپاشی پشتی موتوری	۱۰	۱۵	۲۶	۱۶	۸۱	–	۵۷
سمپاشی هوایی	۴۵	۴۵	–	–	–	–	–
کولتیواتور	–	–	–	۵۰	۲۵	–	۳۱
کمباین	۸۵	۸۵	–	–	–	۱۰۰	۳
چاپر	–	–	–	۱۰۰	–	–	–
دروگر	۱۰	۱۰	۸۵	–	–	–	–
رتیواتور	۶	۶	–	۱۸	–	–	–
ریک	۳۷	۳۴	–	–	–	–	–
بیلر	۲۴	۲۶	–	–	–	–	–

(ماخذ: مطالعات میدانی)

همانطور که در جدول مشاهده کردیم، درجه مکانیزاسیون بدست آمده در منطقه از وضعیت بهتری نسبت به میانگین کشوری برخوردار است. همچنین مشاهده می‌شود که عملیات زیرشکنی انجام نمی‌شودو برخی دیگر از عملیات نظیر کاشت بذر با خطی کار و نشاکار درجه مکانیزاسیون پایینی دارند در حالی که این عملیات در افزایش عملکرد محصول نقش عمده دارند که بررسی ها نشان داد که عامل اصلی عدم استفاده از این ماشین‌ها در منطقه را باید در ضعف ترویج و آموزش کشاورزان ، عدم آگاهی آنان با نقش این عملیات‌ها در افزایش عملکرد، عدم آشنایی با نحوه تنظیم و کاربرد آنها و همچنین قیمت اولیه بالای چنین دستگاه‌هایی اعلام کرد. برخی کشاورزان نیز که با این ماشین‌ها کار کرده بودند از خرابیهای زیاد، تنظیم‌های مکرر و افزایش ساعت کار بر روی یک هکتار شکایت داشتند!

در منطقه برای بذرپاشی نیز از کودپاشی سانتیرفوژ استفاده می‌کردند. همچنین در این منطقه با توجه به کلوخه ای و ناهموار بودن خاک بعد از دیسک، استفاده از لولر بسیار رایج است. میانگین درجه مکانیزاسیون عملیاتها برای دشت ساوجبلاغ تقریبا ۶۱٪ بدست آمد.

- سطح مکانیزاسیون:

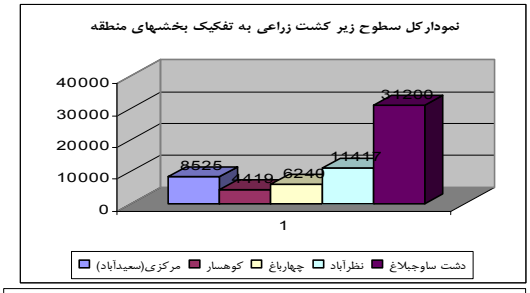
با توجه به جداول توان تراکتوری مربوط به تراکتورهای فعال در بخش زراعت و همچنین سطح زیرکشت در بخش‌های مختلف منطقه که از آمارهای موجود در مدیریت جهاد ساوجبلاغ و مراکز خدمات سیف آباد و تنکمان بدست آمد،سعی به محاسبهٔ سطح مکانیزاسیون موجود به تفکیک بخش‌ها و همچنین درکل منطقه نمودیم. در این راستا تنها تراکتورهای فعال در بخش زراعت و زمینهای زیر کشت را لحاظ کردیم. همچنین محصولاتی را که دارای ضریب کشت بیش از ۱ نیز هستند (ضریب کشت نسبت سطح زیر کشت سالانه به مساحت مزرعه است) باید در منطقه موردنظر قرار گیرند. از این بابت در دشت ساوجبلاغ محصول کاهو دارای ضریب کشت ۲ بود.

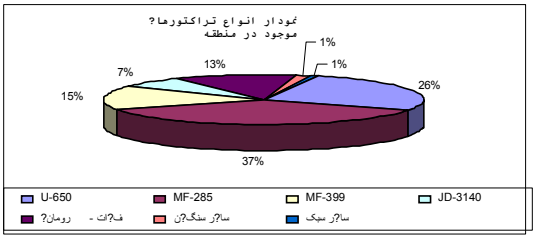
بدین ترتیب سطح مکانیزاسیون بخش کوهسار ۰/۷۶hp/ha ، چهارباغ ۱/۰۰۵ hp/ha ، مرکزی ۰/۹۱hp/ha ،نظرآباد ۱/۲hp/ha

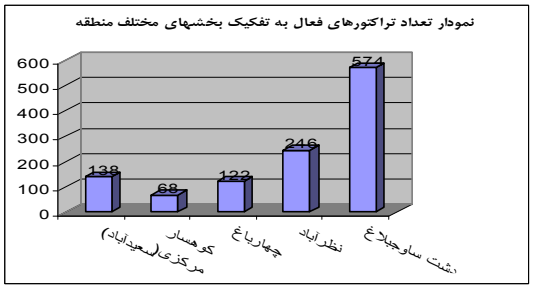
و سطح مکانیزاسیون دشت ساوجبلاغ ۰/۹۶ hp/ha بدست آمد. در دشت ساوجبلاغ به ازای هر ۱۰۰ هکتار از اراضی زراعی تقریبا ۲ دستگاه تراکتور با تمرکز توان بر روی۷۵ اسب بخار(۶۳٪)، وجود داشت.

این میزان برای بخش کوهسار ۱/۵ تراکتور، برای بخش چهارباغ ۱/۸ تراکتور، برای بخش مرکزی ۱/۶ تراکتور و برای بخش نظرآباد ۲/۱۵ تراکتور بدست آمد.

–درنمودارهای زیرمقایسه میان تعداد تراکتورهاوسطوح زیر کشت بخشها با یکدیگر وبا کل منطقه وهمچنین ترکیب انواع تراکتورهای موجود درکل منطقه را نشان میدهند.







*سایر سنگین نظیر نیوهلند،،MF-6290،کیس و....

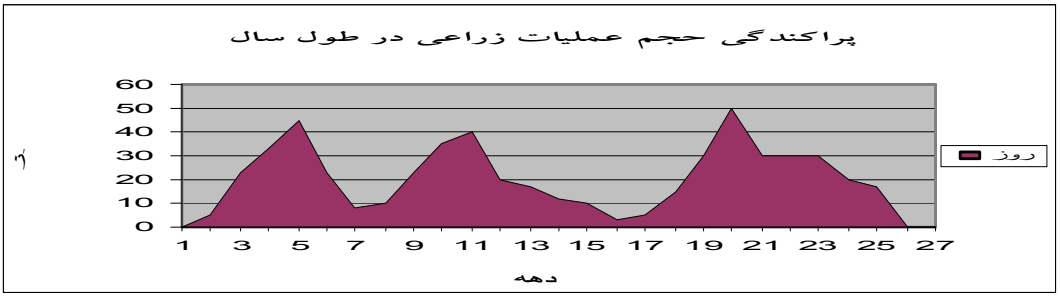
*سایر سبک نظیر ITM 750، سام ،جاندیر ۹۲۰،بی ام ولوو و.....

- محاسبهٔ سطح مکانیزاسیون نسبت به توان کل و تعیین تعداد تراکتورهای موردنیاز:

سپس سعی شد تا سطح مکانیزاسیون منطقه و بخش‌ها را با در نظر گرفتن سایر منابع توان همچون کمباین‌ها و دروگرها محاسبه گردد، بدین ترتیب و با توجه به ۲ کمباین و ۳۱ دروگر خود کششی (متوسط توان این کمباین‌ها ۱۱۰ اسب بخار بوده که توان قابل حصول هریک با ضریب ۰/۷۵ برابر ۸۲/۵ اسب بخار در نظر گرفته شد و توان مفید دروگرها را نیز ۱۰ اسب بخار در نظرگرفتیم)؛ سطح مکانیزاسیون کل دشت ساوجبلاغ به ۱/۰۳hp/ha خواهد رسید.

همچنین سطح مکانیزاسیون بخش‌ها نیز به ترتیب کوهسار به ۰/۷۷۵ hp/ha، چهارباغ به ۱/۰۱۲ hp/ha ، مرکزی به hp/ha ۰/۹۳ و بخش نظرآباد به ۱/۲۲۲ hp/ha خواهد سید. در مقام مقایسه سطح مکانیزاسیون تراکتـ ری(۰/۹۶ hp/ha) منطقه مورد مطالعه در حد استاندارد پذیرفته شده جهانی (برابر یک اسب بخار برهکتار) است، البته لازم به توضیح ست که این استاندارد تحت یکسری شرایط ویژه حاکم بر کشاورزی و یا به عبارتی نوع ویژه ای از سیستم زراعی بیان شده، لیکن در این میان بسیاری از عوامل جانبی که تر و پود سیستم زراعی راتشکیل می‌دهند(مانند شرایط اقلیمی و فرهنگی و اقتصادی حاکم بر مناطق)، مطرح بوده و به موجب آن سطح مکانیزاسیون قابل قبول برای یک منطقه ممکن است حتی پایین تر یا بالاتر از این استاندارد باشد. لذا به منظور تکمیل این مبحث و برآورد سطح مکانیزاسیون قابل قبول و بهینه برای منطقه و هریک از بخش‌ها به یک شاخص دیگر که مکمل شاخص بنیادی سطح مکانیزاسیون باشد، نیاز است. به این منظور نعیم لویمی در مقاله بررسی وضعیت مکانیزاسیون شمال اهواز، برای منطقه شاخصی به نام توان اجرایی تراکتورهای منطقه را تعریف می کند که واحد آن هکتار بوده و در آن پارامترهای مختف اقلیمی به طور غیرمستقیم تاثیر گذارند. البته چون لفظ توان برای توان موتوری بیشتر استفاده میگردد، به این شاخص ظرفیت اجرایی تراکتورها می‌گوییم. بنابراین با توجه به فرمول موجود دربخش قبل اقدام به محاسبه ظرفیت اجرایی تراکتورهای منطقه کردیم :

برای تعیین فرصت زمانی موجود در پیک کاری، ابتدا نیاز به تعیین تقویم زراعی منطقه بوده که با توجه اطلاعات مدیریت جهاد منطقه و مراکز خدمات ترویج و همچنین پرسش از کشاورزان این تقویم بدست آمدسپس با توجه به رسم نمودار حجم عملیاتی در طول سال، مشخص شد که بیشترین تراکم علمیاتی در زمان کاشت گ م و جو است.



-با توجه به مساحت زیر نمودار مشخص می شود حجم عملیاتی در دهه های شروع پاییز یعنی مهر وآبان از بقیه بیشتر است(s3>s2>s1).وبادرنظرگرفتن اینکه کاشت وبرداشت ۳ محصول عمده منطقه(کاشت گندم وجو وبرداشت ذرت)در این زمان واقع هستند،می توان نتیجه گرفت که پیک کاری تراکتورها در سطح s3 است.

ـ از طرفی در این فاصله زمانی (که به طور دقیق دهه دوم مهرماه بدست آمد) به غیر از کاشت گندم و جو، محصولات دیگری نیز وجود دارند که یکسری عملیات مربوط به آنها همزمان با کاشت گندم و جو صورت می‌گیرد که این عملیات‌ها عبارتند از برداشت ذرت علوفه ، برداشت چین سوم یونجه بهاره و کاشت یونجه پاییزه.

یعنی بایستی گفت که محاسبهٔ ظرفیت اجرایی منطقه و از آنجا سطح مکانیزاسیون قابل قبول منطقه و بخش ها باید با در نظر گرفتن کلیه محصولات و عملیات مربوط به آنها در فاصله زمانی که بیشترین حجم عملیاتی وجود دارد، محاسبه گردد.

سپس برای تعیین ظرفیت اجرایی تراکتوری، جدول مربوط به حجم عملیات و وزن زمانی انجام آنها در دههٔ اوج عملیات (دهه دوم مهر) به همراه سطوح زیرکشت در این دهه اوج را ایجاد کردیم. متوسط زمان عملیات برای هر محصول با توجه به پرسش از کشاورزان بدست آمده واز آن طریق مقدار سطح عملیاتی واقع در دههٔ اوج را بدست آوردیم. قبل از محاسبه ظرفیت اجرایی منطقه، از جدول روزهای مناسب کاری موجود در هواشناسی استان تهران و شهرستان ساوجبلاغ و با توجه به اظهارنظر کشاورزان و

کارشناسان جهاد ساوجبلاغ بدست آمد که در منطقه در حدود ۷/۱ روز از دهه دوم مهرماه قابل کار بوده و متوسط ساعات کار مفید روزانه برای تراکتور ۷/۵ ساعت بود که از پرسشنامه ها اخذ شد. زمان متوسط انجام عملیات مختلف واقع در دهه اوج نیز از جدول مربوطه حدود ۷/۸ ساعت بدست آمد.

ـ زمان انجام عملیات و وزن زمانی آنها در دهه اوج عملیات زراعی به همراه سطوح زیرکشت محصولات مختلف

نوع عملیات	زمان عملیات (h/ha)	وزن زمانی *	سطح زیرکشت (ha)	مقدارسطح عملیاتی واقع در دهه اوج(ha)
کاشت گندم	۱۰/۶۲	۰/۱۶	۱۱۱۷۰	۱۸۲۹/۶۵
کاشت جو	۱۰/۶۲	۰/۱۸	۵۳۶۳	۹۹۷
برداشت ذرت علوفه ای	۳/۳۵	۰/۱۸	۶۶۶۰	۱۲۳۸/۱
برداشت چین سوم یونجه بهاره	۴/۲۵	۰/۶۶	۸۵۵	۵۶۹/۲
کاشت یونجه پاییزه	۹/۵۳	۰/۲۸	۱۴۵۰	۴۱۱/۵
جمع	۳۸/۳۷	–	۲۵۴۹۸	۵۰۴۵/۵۵

* وزن زمانی از تقسیم مدت زمان واقع در فاصله زمانی اوج عملیات (۱۰ روز) به کل فرصت زمانی موجود برای انجام عملیات بدست می آید.

–حال با توجه به اطلاعات بدست آمده و با توجه به فرمول مربوط به ظرفیت اجرایی ظرفیت اجرایی بالفعل منطقه در دهه اوج عملیات را بدست می آوریم.

$$\text{ظرفیت اجرایی تراکتورها در دهه اوج} = C = \frac{(7/1\cdot\ 7/5)\cdot\ 574}{7/8} = ۳۹۱۸/۶\ ha$$

این مطلب در واقع نشان می دهد که با توجه به تراکتورهای موجود و شرایط اقلیمی منطقه، در دهه اوج عملیات، توانایی ارائه خدمات به تنها ۳۹۱۸/۶ هکتار وجود دارد این در حالی است که با توجه به جدول بالا(وزن زمانی) ظرفیت اجرایی موردنیاز منطقه در دهه اوج عملیات ۵۰۴۵/۵۵ هکتار است. در واقع با این حساب توان تراکتوری منطقه تنها برای ۷۷ درصد اجرای عملیات کفایت می کند این کمبود قابل ملاحظه ی را از نظر توان تراکتوری موجود در زمانی که بیشترین تراکم عملیاتی وجود دارد را نشان می دهد.

– تعیین تعداد تراکتورهای موردنیاز و سطح مکانیزاسیون قابل قبول:

حال با توجه به اطلاعات بالا، تعداد تراکتورهای موردنیاز منطقه به منظور پوشش کل عملیات واقع در دهه اوج برابر خواهد بود با :

$$\text{تعداد تراکتورهای موردنیاز در دهه اوج} = \frac{5045/55\cdot\ 7/8}{(7/1\cdot\ 7/5)} \simeq \text{۷۳۹ دستگاه}$$

–پس با توجه به تعداد تراکتور مورد نیاز منطقه که ۷۳۹ دستگاه بدست آمد و میزان تراکتور موجود که ۵۷۴ دستگاه می باشد، در منطقه ۱۶۵ دستگاه کسری تراکتور وجود دارد (کسری تراکتور ۱۶۵= ۵۷۴–۷۳۹).

همچنین.با توجه به اینکه عملیات برداشت ذرت علوفه (۰/۲۵ سطح زیرکشت در دهه اوج) تنها توسط تراکتورهای سنگین انجام میپذیرد وبادرنظرگرفتن اینکه برای انجام خاکورزی غلات در دهه اوج نیز میل به استفاده از تراکتورهای سنگین به علت بالا بودن ظرفیت موثر آنها، انجام بهتر و دقیق تر عملیات و مدت زمان کمتر، بالا می‌باشد، بنابراین از تعداد ۱۶۵ تراکتور موردنیاز، حداقل ۴۲ تراکتور باید از تراکتورهای سنگین باشد.با این حساب با توجه به تراکتورهای موجود در بازار و رغبت کشاورزان ۴۲ تراکتور MF-399 و ۱۲۳ تراکتور MF-285 باید به ناوگان تراکتوری اضافه گردد.

در این صورت سطح مکانیزاسیون قابل قبول در این منطقه به صورت مقابل خواهد شد.

* سطح مکانیزاسیون مطلوب منطقه

$$\text{سطح مکانیزاسیون قابل قبول در منطقه} = \frac{[(42\cdot\ 110)+(123\cdot\ 75)]\cdot\ 0/75+33071/25}{32624} = 1/32\,\frac{hp}{ha}$$

بنابراین و با توجه به تعداد تراکتورهای موردنیاز در منطقه، سطح مکانیزاسیون قابل قبول منطقه به میزان ۰/۳۶ hp/ha بالاتر است.

-جدول مقایسه برخی شاخص های مکانیزاسیون در منطقه مورد مطالعه

شاخص / ناحیه	مرکزی (سعیدآباد)	کوهسار	نظرآباد	چهارباغ	دشت ساوجبلاغ
تعداد تراکتور موجود	۱۳۸	۶۸	۲۴۶	۱۲۲	۵۷۴
تعداد تراکتور در ۱۰۰هکتار	۱/۶	۱/۵	۲/۱۵	۱/۸	۲
هکتار بر تراکتور	۶۱/۷	۶۴/۲	۴۶/۴	۵۶	۵۴
ظرفیت اجرایی تراکتورها(هکتار)	۹۴۲/۱۱۵	۴۶۴/۲۳	۱۶۷۹/۴	۸۳۲/۸	۳۹۱۸/۶
سطح مکانیزاسیون(hp/ha)	۰/۹۱	۰/۷۶	۱/۲	۱/۰۰۵	۰/۹۶
کسری تراکتور	۷۶	۱۰	۵۲	۲۴	۱۶۵
سطح مکانیزاسیون مطلوب(hp/ha)	۱/۵	۰/۹۸	۱/۵۲	۱/۲۷	۱/۳۲

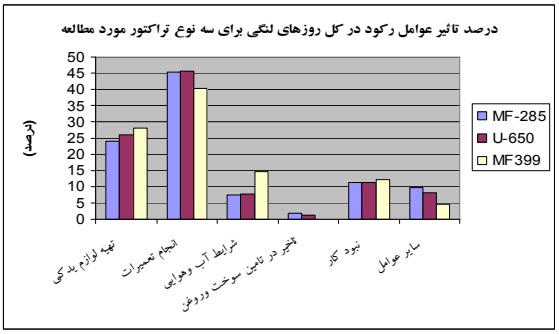
-تعیین تعداد و درصد روزهای لنگی تراکتورهای موردمطالعه و تبدیل آنها به معادل دستگاه تراکتور:

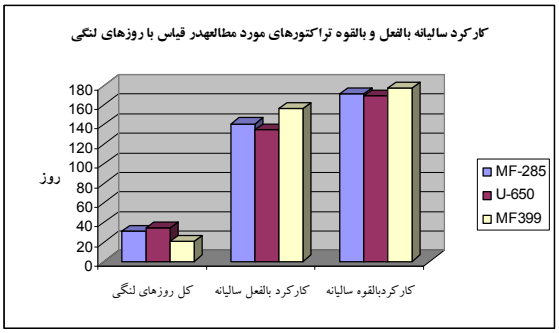
در واقع لنگی به حالتی اطلاق می شود که یا کار وجود دارد ولی ماشین به دلایلی قادر به انجام آن نیست و یا آنکه ماشین برای کارکردن آماده است ولی کاری برای انجام وجود ندارد. حالت اول زاییده عواملی همچون : فراهم نبودن لوازم یدکی، تاخیر در انجام تعمیرات، تاخیر در تامین سوخت و روغن و ....بوده و حالت دوم در اثر توزیع نامتناسب تراکتور نسبت به سطح کاشت در بخش‌های مختلف ایجاد می‌شود . اکنون با توجه به پرسشنامه ها روزها لنگی برای تراکتورهای متداول منطقه به صورت زیر بدست آمد:

ـ تعداد و درصد روزهای لنگی (رکود) تراکتورهای متداول منطقه

نوع تراکتور	عوامل رکود												کارکرد سالیانه (روز)	
	تهیه لوازم یدکی		انجام تعمیرات		شرایط آب و هوایی		تاخیر در تامین سوخت و روغن		نبود کار		سایر عوامل		کل (روز)	
	تعداد(روز)	درصد	تعداد(روز)	درصد	تعداد(روز)	درصد	تعداد(روز)	درصد	تعداد(روز)	درصد	تعداد(روز)	درصد	_	بالفعل	بالقوه
MF-285	۷/۳۳	۲۴	۱۳/۸	۴۵/۲	۲/۳۳	۷/۶۴	۰/۶	۱/۹۶	۳/۴۶	۱۱/۳۴	۳	۹/۸۳	۳۰/۵	۱۴۰/۶۳	۱۷۱/۱۳
u-65	۸/۸۵	۲۵/۹	۱۵/۶۱	۴۵/۷	۲/۶۲	۷/۶۷	۰/۴۶	۱/۳۴	۳/۸۴	۱۱/۲۴	۲/۷۷	۸/۱۱	۳۴/۱۵	۱۳۴/۶۲	۱۶۸/۷۷
MF-399	۵/۷۵	۲۸	۸/۲۵	۴۰/۲	۳	۱۴/۶	–	۰	۲/۵	۱۲/۲	۱	۴/۸	۲۰/۵	۱۵۶/۲۵	۱۷۶/۷۵

-در نمودارهای زیر به صورت واضح می توانیم عوامل موثر بر روزهای لنگی را برای تراکتورهای مورد مطالعه مشاهده کنیم.





ـ با توجه به جدول قبل عوامل ایجادکننده لنگی برای تراکتورهای MF-285 و u-650 و MF-399 به ترتیب ۳۰/۵، ۳۴/۱۵ و ۲۰/۵ روز از امکان بالقوه کارکرد تراکتورها در سال شده است. در واقع اگر هیچ یک از عوامل فوق وجود نداشت هر دستگاه تراکتور از انواع مختلف به ترتیب می توانست ۱۷۱/۱۳ و ۱۶۸/۷۷ و ۱۷۶/۷۵ روز در سال کار کند. بدین ترتیب روزهای لنگی برای تراکتورهای مختلف به ترتیب ۱۷/۸٪ و ۲۰/۲٪ و ۱۱/۶٪ از روزهای کاری بالقوه را شامل می شود.

حال اگر بتوان این زمانهای تلف شده را از بین برد و یا به حداقل کاهش داد قطعاً می توان با تراکتورهای موجود به افزایش کارکرد چشمگیری دست یافت، یا کیفیت خدمات ارائه شده کنونی را افزایش داد و یا تنوع بیشتر عملیات را سبب شد در حال حاضر متوسط کارکرد سالانه یک دستگاه تراکتور MF-285 تقریباً ۱۰۵۰ ساعت، تراکتور u-650 تقریباً ۹۹۴ ساعت و تراکتور MF-399 ۱۲۵۰ ساعت در سال کار می کنند. با انجام محاسبات دقیق و با رفع عوامل ایجاد لنگی (غیر از شرایط آب و هوایی سایر عوامل نظیر بیماری یا مشکلات شخصی راننده یا صاحب تراکتور که رفع آنها غیرممکن است) می‌توان معادل ۱۸۸ ساعت به ساعات کار هر دستگاه تراکتور MF-285 و ۲۱۲ ساعت به ساعات کار u-650 و ۱۳۲ ساعت به ساعات کار هر دستگاه MF-399 اضافه کرد.

ـ برای نشان دادن اهمیت مساله می توان ساعات لنگی را به صورت معادل دستگاه تراکتور محاسبه کرد.

ـ جدول تبدیل روزهای لنگی قابل کنترل به معادل دستگاه تراکتور MF-285

عوامل لنگی	تهیه لوازم یدکی	تاخیر در انجام تعمیرات	تاخیر در تامین سوخت و روغن	نبود کار	کل
درصد تاثیر	۵/۲	۹/۸	۲/۴۲	۲/۴۶	۱۷/۸۸
معادل دستگاه	۱۱	۲۰	۱	۵	۳۷

– جدول تبدیل روزهای لنگی قابل کنترل به معادل دستگاه تراکتور u-650

عوامل لنگی	تهیه لوازم یدکی	تاخیر در انجام تعمیرات	تاخیر در تامین سوخت و روغن	نبود کار	کل
درصد تاثیر	۶/۵۷	۱۱/۶	۰/۳۴	۲/۸۵	۲۱/۳۶
معادل دستگاه	۱۰	۱۷	۱	۴	۳۲

ـ جدول تبدیل روزهای لنگی قابل کنترل به معادل دستگاه تراکتور MF-399

عوامل لنگی	تهیه لوازم یدکی	تاخیر در انجام تعمیرات	تاخیر در تامین سوخت و روغن	نبود کار	کل
درصد تاثیر	۳/۶۸	۵/۳	–	۱/۶	۱۰/۵۸
معادل دستگاه	۴	۵	–	۲	۱۱

در واقع این جداول نشان می دهند که به عنوان مثال اگر بتوان تراکتور بی کار را به جایی که تقاضای موثر برای کار وجود دارد، منتقل کنیم مانند آن است که حدود ۱۱ دستگاه از انواع تراکتور به ناوگان تراکتوری یا در حدود ۲۷ ساعت به ساعات کار هر دستگاه تراکتور در منطقه اضافه کرده ایم . این میزان برای عامل لوازم یدکی معادل ۲۵ دستگاه تراکتور و یا در حدود ۵۹ ساعت کار اضافه برای هر دستگاه تراکتور و برای عامل تاخیر در تعمیرات معادل ۴۲ دستگاه از انواع تراکتور و یا در حدود ۱۰۵ ساعت ار

اضافه برای هر دستگاه تراکتور خواهد بود. یعنی در صورتی که لوازم یدکی به حدکافی و به موقع در دسترس متقاضیان قرار گیرد و وضعیت تعمیرگاه ها به نحوی باشد که بدون هیچ گونه معطلی تعمیرات تراکتورها انجام شود به مثابه آن است کـه ۶۷ دسـتگاه از انواع تراکتور به موجودی کنونی تراکتورهای منطقه افزوده ایم.

ـاکنون اگر میزان ۱۶۵ دستگاه کسری تراکتور منطقه را که در قسمت قبلی محاسبه گردید در نظر بگیریم با توجه به جداول تبدیل روزهای لنگی به معادل دستگاه انواع تراکتور که در مجموع معادل ۸۰ دستگاه تراکتور شد، در می‌یابیم با افزایش توان مـدیریت در برنامه ریزی و مدیریت در اجرا می توان به گونه ای عمل کرد که به میزان ۸۰ دستگاه از میزان تراکتورهای موردنیاز منطقه بـدون صرف هیچ هزینه، ریال یا ارزی را جبران گردد.

- راهکـ ها و پیشنهادها:

۱- ترویج عملیات مکانیزه کاشت غلات و صیفی جات توسط خطی کارها و نـشاءکارها و همچنـین افـزایش درجـه مکانیزاسـیون عملیات زیرشکنی؛ درجهت افزایش عملکرد محصولات زیرکشت.

۲- جایگزینی تراکتورها و ماشینهای فرسوده بوسیله اعطای تسهیلات کم بهره در جهت کاهش خـسارات وارده ناشـی از تـأخیردر انجام به موقع و صحیح عملیات های کاشت،داشت وبرداشت.

۳- ایجاد تعمیرگاههای جدید و متناسب با شرایط منطقه(سیار،کوچک،بزرگ)، آموزش پرسنل وتجهیز تعمیرگاههای موجود.

۴- توزیع صحیح تراکتورها در منطقه توسط یک برنامه دقیق و کاربردی با توجه به کمبودهای هر بخش در جهـت تـأمین تـوان مکانیکی مورد نیاز هر بخش برای رسیدن به سطح مکانیزاسیون مطلوب.

۵- ایجاد شناسنامه برای ماشین ها ومزارع کشاورزی برای ایجاد سیستم دقیق خـدماتی بـه کـشاورزان درجهـت افـزایش توانـایی مدیریت دراجرا و برنامه ریزی.

۶- توصیه به کشاورزانی که ماشین ها و ادوات خصوصی در اختیار دارند در جهت اینکه،تا با افـزایش مهـارت خـود در استفاده وتعمیر ونگهداری ازماشین ها، ضمن کاهش روزهای لنگی تراکتور،ساعات کار روزانه را افزایش داده وبا گسیل ماشین های خود به دیگر مناطق حومه، سطح عملیاتی بیشتری را در طول سال زراعی متقبل شوند تا هم هزینه ثابت ماشین ها کاهش یابد وهم بـا همان میزان ناوگان تراکتوری بتوان نیازهای بیشتری از منطقه را تأمین کرد.

- منابع و مراجع:

۱-بی نام.۱۳۷۲.مکانیزاسیون کشاورزی در جهان(مسائل وراه حل ها).چاپ اول.انتشارات سازمان برنامه وبودجه.

۲-الماسی،مرتضی، شهرام کیانی ونعیم لویمی.۱۳۸۰.مبانی مکانیزاسیون کشاورزی.چاپ دوم.موسـسه انتـشارات حـضرت معـصومه سلام اله علیها.

۳-علیزاده نائینی، ابوالقاسم.اسفند ۱۳۷۶.تحقیقی درباره مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. انتشارات برنامه وبودجه.

۴-جعفری نعیمی،کاظم ومنصور محمـدی دینـانی.۱۳۸۱.الگـوی بهـره بـرداری از تراکتـور در کرمـان.مجلـه اقتـصاد کـشاورزی و توسعه.سال دهم شماره ۳۷.

۵-لویمی،نعیم ومرتضی الماسی.۱۳۸۲.بررسی وضعیت مکانیزاسیون منطقه شمال اهـواز.مجلـه علـوم و فنـون کـشاورزی و منـابع طبیعی.سال هفتم شماره دوم.

۶-نوری نائینی،محمد.۱۳۷۲.اقتصاد کاربرد تراکتور(مطالعه موردی در استان خراسان).مجله اقتـصاد کـشاورزی و توسـعه.سـال اول شماره ۳.

۷-شم آبادی،زین العابدین.۱۳۸۶.تعیین ضرایب و شاخص های مکانیزاسیون در عملیات شخم با گاو آهن برگردانـدار در شهرسـتان شاهرود.سومین کنفرانس دانشجویی مهندسی ماشینهای کشاورزی.دانشگاه شیراز.

۸-عباسی، سعید.۱۳۸۰.بررسی وضعیت موجود وارائه راه کارهای مناسب برای مکانیزاسیون کشاورزی شهرستان کبودر آهنگ.پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز.

۹-رضایی وبرقعی.۱۳۸۵بررسی وضعیت مکانیزاسـیون شهرسـتان آبـاده.چهـارمین کنگـره ملـی مهندسـین ماشـینهای کـشاورزی ومکانیزاسیون.دانشگاه تبریز.

۱۰-امجدی، افشین و امیر چیذری.۱۳۸۵. وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران.مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه.سال چهاردهم شماره ۵۵.

۱۱-نجفی، بها الدین.۱۳۷۷.گزارش طرح مطالعاتی بازاریابی گندم.موسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.وزارت جهاد کشاورزی.

۱۲ -Saglam.c,B.Akdemir.2002. Annual usage of tractor in north-west Turkey. Bio system Engineering.vol 82(1), 39-44

۱۳ -Ozemerzi. A, Z. Berek Barut.1998.Mechanization Level in Vegetable Production in Antalia Region and Turkey. A. M .A. vol29(1)