



## بررسی وضعیت مکانیزاسیون شهرستان سبزوار

محمد یزدانی<sup>۱</sup>، باقر عمادی<sup>۲</sup>، محمدعلی ابراهیمی نیک<sup>۳\*</sup>

۱- دانش آموخته مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
 ۲- دانشیار گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
 ۳\* استادیار گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ebrahimi.nik@um.ac.ir

### چکیده

مکانیزاسیون ورود فناوری‌های نوین به عرصه تولید کشاورزی است به نحوی که می‌تواند به افزایش درآمد، کاهش هزینه‌ها و بهبود مدیریت شود. مکانیزاسیون شرط اساسی گذر کشاورزی سنتی به کشاورزی مدرن است. به منظور بررسی و شناخت دقیق وضعیت مکانیزاسیون موجود و نیز تجزیه و تحلیل مسائل مربوط و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی آن، این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در شهرستان سبزوار صورت گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده، سطح مکانیزاسیون ۰/۸۴ اسب بخار در هکتار و ضریب بهره‌وری ۳۶٪ و درجه مکانیزاسیون کم نشانگر ضعف مدیریتی این شهرستان می‌باشد. جایگزین نمودن تراکتورهای نو متناسب با قطعات کوچک زمین‌های زراعی و مجهز به سیستم‌های جدید و همچنین تجهیز نمودن تراکتورهای فعلی و از طرفی فرهنگ‌سازی در بین بهره‌برداران از راه‌های بهبود مکانیزاسیون در شهرستان سبزوار می‌باشد.

**کلیدواژه:** سبزوار، مکانیزاسیون کشاورزی، سطح مکانیزاسیون، درجه مکانیزاسیون، ضریب بهره‌وری تراکتورها

### مقدمه

کشاورزی، یکی از بخش‌های مهم اقتصادی کشور به شمار می‌رود. ماشین‌های کشاورزی به عنوان نوعی از فناوری‌ها از عوامل تحول در بخش کشاورزی محسوب می‌شوند.

همچنین در سال‌های اخیر کشاورزی ایران تحت تاثیر عوامل مختلف، تغییرات زیادی نموده به نحوی که از مراحل خود کفایی خانوار (معیشتی) به سمت تامین نیاز بازار مصرف (تجاری) گام نهاده است. این تغییر رویکرد و تولید بیشتر محصولات کشاورزی نیازمند افزایش سطح زیر کشت می‌باشد. تسطیح اراضی، احیای زمین‌های بایر، زهکشی زمین‌های شور، خشکاندن باتلاق‌ها و مرداب‌ها، احداث سدهای متعدد و آبگیرها و اجرای طرح‌های آبخیزداری به منظور ذخیره‌سازی نزولات آسمانی برای تامین آب زراعی، سبب افزایش سطح زیر کشت و در نتیجه تولید بیشتر محصولات زراعی و دامی می‌شود. افزایش سطح زیر کشت، نیروی کار بیشتری را برای انجام فعالیت‌های زراعی از قبیل آماده‌سازی بستر بذر، کاشت و داشتن گیاهان زراعی و برداشت و فرایند پس از برداشت آنها می‌طلبد که این کار جز با به کار بردن ماشین‌های کشاورزی و مکانیزه نمودن کشاورزی میسر نخواهد بود (مدرس رضوی، ۱۳۸۷).



مکانیزاسیون شرط اساسی گذر کشاورزی سنتی به کشاورزی مدرن است. امروزه نقش و جایگاه مکانیزاسیون در تولید محصولات کشاورزی بسیار مهم و کلیدی است. به طور کلی ماشین‌های کشاورزی با افزایش سطح زیر کشت، ایجاد شرایط فشرده و تراکم (چند کشتی) افزایش سرعت عملیات اجرایی روی زمین، بهبود عملیات زراعی منجر به افزایش تولید و درآمد کشاورزان و در نهایت افزایش درآمد در بخش کشاورزی می‌شود. سطح مکانیزاسیون در استان خراسان رضوی ۱/۱ اسب بخار در هکتار و در شهرستان سبزوار ۰/۸۵ اسب بخار در هکتار است (سالنامه آماری جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی، ۱۳۹۰). پایین بودن ضریب مکانیزاسیون منجر به افت محصول ناشی از دیر کشت شدن، عدم مراقبت صحیح و به موقع و ریزش محصول به هنگام برداشت می‌شود لذا باید به نحوی سطح مکانیزاسیون را افزایش داد (قربانی، ۱۳۸۷).

مطالعات جامع توسعه کشاورزی آنچنان که باید در شهرستان سبزوار صورت نگرفته است و تنها به جمع‌آوری اطلاعاتی از قبیل تعداد ماشین و ارقام مختلف کشت شده در سطح شهرستان بسنده شده است، حتی بررسی شاخص‌های مکانیزاسیون به درستی صورت نگرفته و تعاریفی همچون سطح مکانیزاسیون، درجه مکانیزاسیون و... لغاتی نامانوس با کشاورزی شهرستان سبزوار می‌باشند. بنابراین به منظور بررسی و شناخت دقیق وضعیت مکانیزاسیون موجود و نیز تجزیه و تحلیل مسائل مربوط و ارائه راهکارهای مناسب آن، این پژوهش در سالهای ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در شهرستان سبزوار صورت گرفت. شهرستان سبزوار شامل بخش‌های مرکزی، ششتمد، روداب و داورزن می‌باشد. (بخش داورزن به تازگی شهرستان گردیده اما هنوز آمار و یا اطلاعات خاصی از این شهرستان در دسترس نیست لذا این مطالعه با در نظر گرفتن شهرستان داورزن به عنوان بخش چهارم شهرستان سبزوار انجام پذیرفت).

## مواد و روش‌ها

شهرستان سبزوار در غرب استان خراسان رضوی جای دارد. سبزوار میان ۳۶/۱۲ درجه ی عرض جغرافیایی و ۵۷/۴۳ درجه ی طول جغرافیایی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد و ارتفاعش از سطح دریا ۹۷۷ متر می‌باشد. به منظور بررسی وضعیت مکانیزاسیون شهرستان سبزوار برای برنامه ریزی‌های کلان و با دید جامع نگرانه اطلاعات بدست آمده طی مراجعات مکرر به اداره کل جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی و همچنین اداره جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار جمع‌آوری گردید. مطالعه میدانی، که روشهای پهنانگر (کلگرا) و ژرفانگر (عمقنگر) زیر مجموعه‌های آن، و پرسش و مشاهده ابزار آن می‌باشد، اساس بررسی‌ها و گردآوری داده‌ها در این پژوهش بوده است. به سخن دیگر، در این پژوهش، روش توصیفی برای شناخت و توصیف وضعیت موجود، در کنار ریشه‌یابی و شناخت ارتباط علت و معلولی، مورد نظر بوده، که برای این منظور، و به طور مشخص، از روش پهنانگر، روش ژرفانگر (مطالعه متمرکز)، جمع‌آوری اسناد و نقشه‌ها و آمار و ارقام و نیز محاسبات و تجزیه و تحلیل ارقام و داده‌ها (بر اساس روابط شاخص‌ها و مقایسه آنها) سود برده شده است.



### درجه مکانیزاسیون

درجه مکانیزاسیون یکی از شاخص‌های کمی است که بوسیله آن می‌توان میزان مکانیزاسیون عملیات مختلف را در یک محدوده ارزیابی کرد و برای محاسبه آن از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

$$(۱) \quad \text{درجه مکانیزاسیون} = \frac{\text{سطحی که عملیات (به وسیله ماشین خاص آن) در آن انجام گرفته است (هکتار)}}{\text{سطحی که باید عملیات در آن انجام گیرد (هکتار)}}$$

درجه مکانیزاسیون را می‌توان به صورت شاخصی کمی و کاملاً مشخص و نیز کمیتی قابل اندازه‌گیری و قابل مقایسه با سطوح مختلفی از درجات مکانیزاسیون در نظر گرفت. این شاخص برای مقایسه روند رشد مکانیزه هر نوع عملیات ماشینی در سال‌های مختلف و یا نیز برای مقایسه درجه عملیات مختلف با یکدیگر کاربردی بسزا دارد که در تجزیه و تحلیل عوامل و نیز یافتن راهکارهایی مناسب، بسیار موثر خواهد بود.

### سطح مکانیزاسیون

سطح مکانیزاسیون یکی از شاخص‌های بنیادی در برنامه‌ریزی برای توسعه مکانیزاسیون و ارزیابی آن است، و طبق رابطه زیر برابر با نسبت مجموع توان موجود به سطح زمین‌های زراعی است. به سخن دیگر این ضریب، سرانه توان تراکتوری (اسب بخار در هکتار) را نشان می‌دهد:

$$(۲) \quad \text{سطح مکانیزاسیون} = \frac{\text{ضریب تبدیل} \times \text{مجموع کل توان های موجود (اسب بخار)}}{\text{سطح زیر کشت (هکتار)}}$$

ضریب تبدیل در این رابطه طبق تعریف، ضریب تبدیل توان اسمی به توان مالبندی است که بر پایه استانداردهای ASAE ۰/۸۱-۰/۷۵ بوده و در این پژوهش ۰/۷۵ در نظر گرفته شده است. الماسی و همکاران (۱۳۷۸) لحاظ ۰/۷۵ برای این ضریب را در صورت نبود اطلاعات بیشتر در مورد وضعیت تراکتورهای مورد بررسی توصیه کرده‌اند. آخرین اطلاعات موجود در مورد سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار در سالهای اخیر

ردیف	سال	سطح مکانیزاسیون	توان‌های کششی (تعداد)		واحدهای خدمات مکانیزه	سازندگان ماشین و ادوات کشاورزی
			کمباین	تراکتور		
۱	۱۳۸۶	۰/۹۳	۹۵	۱۳۶۸	۱	۱۷
۲	۱۳۸۷	۰/۵۸	۶۸	۸۶۵	۱۰	۱۳
۳	۱۳۸۸	۱/۱۰	۷۸	۱۰۶۶	۱۰	۱۳
۴	۱۳۸۹	۰/۸۲	۴۶	۱۱۴۳	۷	۱۰
۵	۱۳۹۰	۰/۸۴	۴۶	۱۱۶۴	۷	۱۰

ماخذ: آمارنامه جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی ۱۳۸۶-۱۳۹۰



### ضریب بهره وری تراکتورها

ضریب بهره وری ماشین و یا ضریب بهره وری سطحی از ماشین، نسبت توان اجرایی واقعی بالقوه ماشین یا مجموعه ماشین‌ها در یک منطقه می‌باشد. بسیار روشن و بدیهی است که هرچه این نسبت و یا درصد برای منطقه ای بالاتر باشد، نشان می‌دهد که مدیریت بهره وری، سرویس و نگهداری، برنامه ریزی و فعالیت برای اجرای عملیات ماشینی برای آن منطقه نسبت به سایر مناطق بهتر و مناسب تر صورت می‌پذیرد. ضریب بهره وری از تراکتورها میزان استفاده عملی از تراکتورها را نشان می‌دهد. این ضریب با توجه به زمان در اختیار برای انجام عملیات، و طبق تقویم زراعی و روزهای قابل کار، و بر اساس رابطه ی ۳ محاسبه می‌گردد:

$$\text{ضریب بهره وری از تراکتورها} = \frac{\text{سطح عملیات انجام شده (هکتار)}}{\text{سطح توانایی عملیاتی (هکتار)}} \times 100 \quad (3)$$

در این رابطه «سطح عملیات انجام شده» میزان سطح زمین آماده شده بوسیله ی تراکتورهای منطقه در یک فصل است و «سطح توانایی عملیاتی» نیز حداکثر توانایی بالقوه آماده کردن زمین بوسیله تراکتورهای منطقه در همان فصل نشان می‌دهد.

### روش های جمع آوری اطلاعات

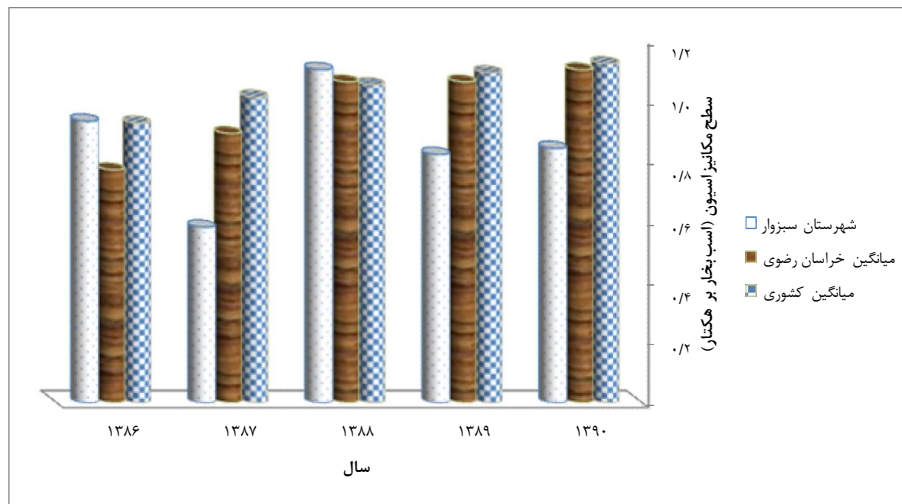
روش پهنانگر یکی از روشهای عمده در مطالعات گسترده اجتماعی و منطقه ای است. در این روش، مشاهده و بررسی جوامع و مناطق در حد وسیع آن صورت می‌گیرد و بیشتر مباحث عینی بوده، سوالاتی با عمق کم مد نظر است. البته این نوع روش از این رو ضروری است که قدرت تعمیم پذیری داده‌ها را فراهم می‌سازد، و سر انجام می‌توان خصایص عمومی و هنجارهای موجود منطقه را بازیافت. ابزار این روش، گفتگو و مصاحبه، مشاهدات مستقیم و جمع آوری اطلاعات عمومی از منطقه است. در این پژوهش برای شناخت وضعیت کلی کشاورزی، مکانیزاسیون منطقه، فناوری مرسوم و پشتیبانی‌ها و مسائل مرتبط با آن، با انجام گفتگو و رایزنی با دست اندر کاران (مسئولین مراکز خدمات کشاورزی، بخشهای تحقیقات کشاورزی و همچنین مدیریت سابق و فعلی جهاد کشاورزی) از این روش استفاده شده است. هدف از بکارگیری روش ژرفانگر شکافتن ژرفای پدیده و رسیدن به علل و عوامل آن است. همچنین، گاه برای رسیدن به مقدمات و زمینه‌های این روش، ناحیه یا جامعه ای خاص مد نظر قرار می‌گیرد که وسعت آن محدود بوده و پژوهشگر می‌تواند ژرفای آن را عمیقاً و به تفصیل بررسی کند. البته این محدوده یا ناحیه باید نمونه مناسبی از کل منطقه مورد بررسی بوده و حالتی استثنایی از آن نباشد.

### نتایج و بحث

همانگونه که از تعریف سطح مکانیزاسیون مشخص است بالا بودن این عدد تا حد زیاد و بی جهت همان قدر ضرر را به دنبال دارد که پایین بودن آن سود از دست رفته را. بنابراین معمولاً مسئولین برنامه ریزی های کشاورزی به دنبال ایجاد تعادل این عدد با شرایط مزرعه هستند. سطح مکانیزاسیون سبوار با توجه به جدول ذیل کاهش زیادی دارد که احتمالاً بخاطر عواملی از قبیل

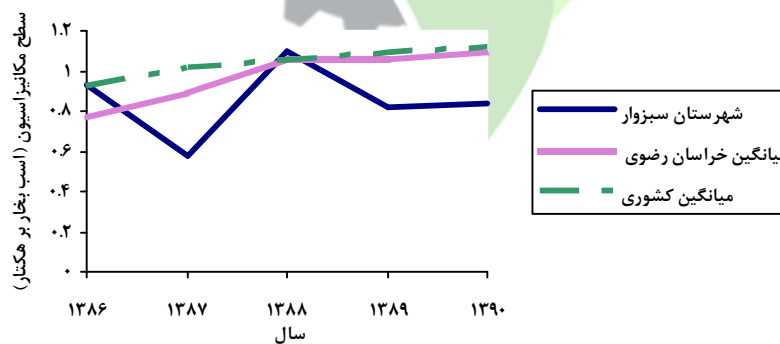


تحریم ها و عدم واردات ماشین آلات کششی است. سطح مکانیزاسیون سبزوار در استان خراسان رضوی جایگاه بیست و سوم را دارد و تنها پنج شهرستان مه ولات، قوچان، کاشمر، صالح آباد و خلیل آباد کمتر از سطح مکانیزاسیون سبزوار را دارند. به هر حال مقایسه سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار با میانگین استانی و کشوری و یافتن جایگاه مکانیزاسیون این شهرستان در استان و همچنین کشور به دقیق تر شدن برنامه ریزی های کلان در بخش کشاورزی می انجامد.



شکل ۱- مقایسه سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار با میانگین استانی و کشوری

نمودار فوق درک صحیحی از وضعیت سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار را ارائه می دهد اما برای فهم آسان تر وضعیت مکانیزاسیون شهرستان سبزوار در ایران، نمودار ذیل قابل توجه است:



شکل ۲- بررسی سطح مکانیزاسیون و روند افزایشی، کاهشی آن

با نگاه اول به شکل ۲ می توان این نکته را دریافت که روند رو به رشد سطح مکانیزاسیون کشور گرچه با شیب و سرعت کم اما به صورت پیوسته و مداوم در حال افزایش و به طور کلی حاصل برنامه ریزی است زیرا اگر به صورت اتفاقی این رشد بدست می آمد، در جایی از این نمودار باید شاهد کاهش یا افزایش ناگهانی می بودیم اما اینگونه نیست و خط سبز رنگ میانگین سطح مکانیزاسیون کشوری روند رو به رشد هر چند ناچیز را به دنبال دارد. با بررسی خط قرمز رنگ (نماینده میانگین سطح مکانیزاسیون استان خراسان رضوی) می توان این نکته را دریافت که با برنامه ریزی های کلان سعی بر رساندن سطح مکانیزاسیون استان خراسان میانگین کشوری شده است و باید عنوان نمود که این برنامه ریزی ها موفق بوده بطوری که سطح مکانیزاسیون استان خراسان رضوی در حال حاضر با میانگین کشوری مطابقت و همخوانی داشته گرچه این استان مستعد پیشرفت بیشتر از این مقدار است؛ شاهد این مدعا نیز سطح مکانیزاسیون پایین شهرستان های مه ولات، قوچان، کاشمر، صالح آباد، خلیل آباد و سبزوار است که با افزایش سطح مکانیزاسیون در این شهرستان ها می توان به میانگین سطح مکانیزاسیون بالاتری در استان دست یافت و در نهایت موجب ارتقاء سطح مکانیزاسیون کشوری و پیشرفت در مکانیزه شدن کشاورزی ایران شد.

آخرین خط در این نمودار بیانگر روند نامتعادل سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار است با اولین نگاه به این نمودار افت شدید سطح مکانیزاسیون در سال ۱۳۸۷ خود نمایی می کند شاید مقدار کم این عدد به علت ارائه آمار غلط توسط اداره جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار باشد اما اگر این عدد را واقعی بدانیم و آمار ارائه شده صحیح باشد علت این افت شدید را می توان حاصل از رده خارج کردن تعداد زیاد ماشین آلات و ادوات کشاورزی و یا افزایش ناگهانی سطح زیر کشت محصولات زراعی در این سال دانست به هر حال بنا به هر دلیل این افت ناگهانی، نتیجه عدم برنامه ریزی صحیح در حوزه کشاورزی نوین جهانی است. اما اگر از این افت ناهمگون صرف نظر کنیم و آنرا حاصل ارائه آمار اشتباه فرض کنیم تا سال ۱۳۸۸ روند افزایش سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار نیز همانطور که باید (یا به بیان دیگر طبق برنامه ریزی های کشوری) پیش رفته است ولی باز در سال ۱۳۸۹ شاهد افت ۳۰٪ سطح مکانیزاسیون شهرستان نسبت به سال ۱۳۸۸ هستیم. اما در سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ سطح مکانیزاسیون شهرستان سبزوار تقریباً ثابت شده است که این ثبات به هیچ عنوان به سود کشاورزی شهرستان نخواهد بود.

به هر حال بررسی روند افزایش و یا کاهش سطح مکانیزاسیون شهرستان و مقایسه آن با میانگین استانی و کشوری تا حدی به روشن شدن وضعیت مکانیزاسیون شهرستان سبزوار کمک می کند اما به منظور دقیق تر شدن بحث و نتایج آن بررسی وضعیت محصولات کشت شده و همچنین ادوات موجود مد نظر قرار گرفت.

مجموع تعداد تراکتورها در سطح استان اعم از سبک و سنگین به ۲۸۹۴۱ دستگاه در سال ۱۳۹۰ رسیده است که با در نظر گرفتن تعداد ۲۸ شهرستان برای استان خراسان رضوی (تا سال ۱۳۹۰) میانگین ۱۰۳۳/۶۰۷ برای هر شهرستان بدست می آید و با توجه به تعداد تراکتورهای موجود در شهرستان سبزوار که ۱۱۶۴ دستگاه است می توان گفت تعداد موجود از میانگین استانی بالاتر است اما باید در نظر داشت وسعت هر شهرستان نیز مد نظر باشد. اگر معیار ما برای مقایسه میزان ماشین آلات هر شهرستان با در نظر داشتن هم تعداد تراکتور و هم مساحت هر شهرستان باشد، لذا با دانستن عدد ۲۸۹۴۱ به عنوان تعداد تراکتورهای استان و



همچنین مساحت ۱۱۷۷۶۹ کیلومتر مربع برای استان و تقسیم این دو عدد بر هم عدد ۰/۲۴۵۷۴۳ بدست می آید که بیانگر تعداد تراکتور موجود در کیلومتر مربع است و با ضرب این عدد در مساحت شهرستان سبزوار برابر ۱۲۵۰۰ تعداد تراکتورهایی که با میانگین سطحی سنجیده می شود برابر ۳۰۷۱/۸ بدست می آید که با عدد قبلی که بدست آمد قابل مقایسه نیست. در کل مطالعه تعداد تراکتورهای شهرستان سبزوار و بررسی روند افزایش آنها در سالهای اخیر نه مورد رضایت کشاورزان بوده است و نه مورد رضایت جهاد کشاورزی این شهرستان. جدول ۲ تعداد تراکتورهای سبزوار را در سالهای اخیر نشان می دهد. ۳۳۶ تراکتور در این سالها به کشاورزی شهرستان سبزوار تزریق گردیده است.

جدول ۲- آمار موجودی تراکتور شهرستان سبزوار در سالهای اخیر

ردیف	سال	تعداد تراکتور موجود
۱	۱۳۸۶	۸۲۸
۲	۱۳۸۷	۸۶۵
۳	۱۳۸۸	۱۰۶۶
۴	۱۳۸۹	۱۱۴۳
۵	۱۳۹۰	۱۱۶۴

جداول و آمار موجود که از اداره جهاد کشاورزی بدست آمده حاکی از ثابت شدن تعداد ماشین آلات و ادوات کشاورزی شهرستان است و لذا با این ثبات در تعداد و محدوده کشاورزی می توان برنامه های کوتاه مدت و به دنبال آن برنامه های بلند مدت طرح های بزرگ کشاورزی را ارائه نمود که به پیشرفت و تعالی این بخش و نهایتاً اقتصاد منطقه می انجامد، اما باید دانست که آیا تعداد این ماشین آلات در مقایسه با سایر شهرستان های استان خراسان رضوی و شهرستان های همسایه سبزوار معقول و منطقی است یا به عبارت دیگر طبق شرایط آب و هوایی منطقه این تعداد کافی است یا خیر.

### ضریب بهره وری تراکتورهای شهرستان

به منظور محاسبه سطح عملیات انجام شده از سطح زیر کشت و برای محاسبه سطح توانایی عملیاتی تراکتورهای موجود از جدول ۳ استفاده گردید. اطلاعات مربوط به خیش در این جدول از متخصصین و افراد با تجربه و به صورت تحقیق میدانی جمع آوری گردیده است. به منظور برآورد بیشینه سطح توانایی عملیاتی تراکتور های موجود در شهرستان سبزوار مقادیر جدول ذیل بصورت بیشینه در نظر گرفته شده است. عدد بدست آمده از جدول فوق بیانگر سطح توانایی عملیاتی تراکتورهای موجود شهرستان سبزوار برحسب متر مربع بر ساعت است که با ضرب در تعداد ساعات کاری موجود در شهرستان سبزوار و ضریب تبدیل به هکتار



می توان آنرا به عددی قابل استفاده تبدیل کرد. تعداد روزهای کاری در شهرستان سبزوار توسط جهاد کشاورزی مربوطه برای انجام عملیات کشاورزی در زمین های زراعی ماکزیمم ۲۰ روز کاری با متوسط ساعت کاری ۹ در هر روز عنوان گردید، بنابراین:

جدول ۱- سطح توانایی عملیاتی تراکتورهای موجود در شهرستان سبزوار

نوع تراکتور بر حسب توان	تعداد خیش قابل کشش	متوسط عرض کار هر خیش (متر)	کل عرض قابل کشش (متر)	سرعت کار (کیلومتر بر ساعت)	تعداد تراکتور موجود	سطح توانایی عملیاتی (متر مربع بر ساعت)
سبک (تا ۴۵ اسب بخار)	۲	۰/۲۸	۰/۵۶	۴	۲۵	۵۶.۰۰۰
متوسط (۴۵ تا ۸۰ اسب بخار)	۳	۰/۳۰	۰/۹۰	۸	۱۱۱۰	۷.۹۹۲.۰۰۰
نیمه سنگین (۸۰ تا ۱۱۰ اسب بخار)	۴	۰/۳۲	۱/۲۸	۱۰	۲۱	۲۶۸.۸۰۰
سنگین (بیش از ۱۱۰ اسب بخار)	۵	۰/۳۳	۱/۶۵	۱۲	۸	۱۵۸.۴۰۰
<b>مجموع</b>						۸.۴۷۵.۲۰۰

ساعات کاری موجود:  $۹ \times ۲۰ = ۱۸۰$  (ساعت)

سطح توانایی عملیاتی:  $۸.۴۷۵.۲۰۰ \times ۱۸۰ \div ۱۰.۰۰۰ = ۱۵۲۵۵۳/۶$  (هکتار)

بدست آوردن این عدد از آن جهت مهم بود که بدانیم، با داشتن این مقدار تراکتور چه مساحتی از زمین های زراعی را می توان تحت پوشش قرار داد. حال با دانستن این سطح و سطح عملیات انجام شده در شهرستان که برای محصولات مختلف ۵۵.۸۲۴ هکتار مطرح شد و آنچه که درباره ی ضریب بهره وری از تراکتورها عنوان گردید می توان این ضریب را بدست آورد:

$$\text{ضریب بهره وری از تراکتورها} = \frac{\text{سطح عملیات انجام شده (هکتار)}}{\text{سطح توانایی عملیاتی (هکتار)}} = \frac{۵۵.۸۲۴/۰}{۱۵۲.۵۵۳/۶} = ۰/۳۶۵۹۳$$

درصد ضریب بهره وری تراکتورها در شهرستان سبزوار  $۰/۳۶۵۹۳ \times ۱۰۰ = ۳۶/۵۹۳ \%$

درصد ضریب بهره وری تراکتورهای شهرستان سبزوار بسیار کمتر از آن مقداری است که بتوان آنرا بهینه خواند، زیرا آنچه که متصدیان امر در این زمینه به دنبال آن هستند عدد کامل یعنی استفاده از صد در صد توان عملیاتی تراکتور هاست، اما رسیدن به

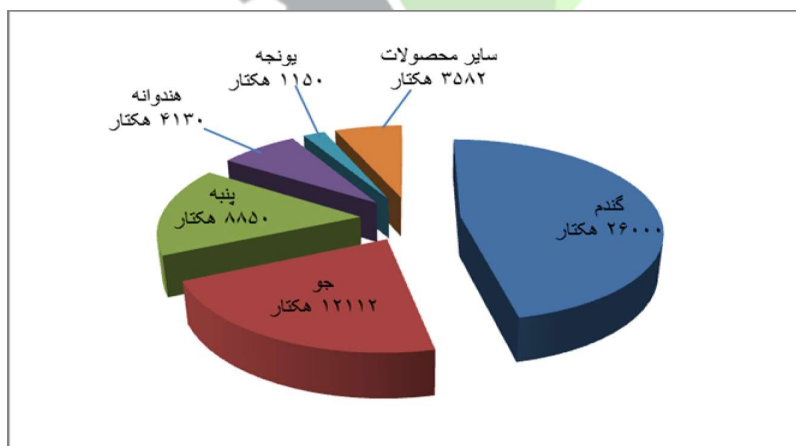




این عدد قابل توجیه نیست زیرا عوامل مختلف طبیعی و غیر طبیعی به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم از قبیل شرایط آب و هوایی و فرسودگی تراکتورها و ... در این عدد دخیل و اثر بخش هستند؛ (البته ظرفیت مزرعه ای در این تحقیق بررسی نگردیده است که در صورت دخیل کردن این عدد ضریب بهره وری مقداری افزایش خواهد داشت). بر اساس تحقیقی که الماسی و همکاران (۱۳۸۲) به عمل آورده اند، نشان داده شده است که در زمان تراکم عملیات این ضریب حدود ۴۰ درصد است. چنانچه نتایج این تحقیق را در بقیه نقاط کشور مشابه فرض کنیم، نشان دهنده عدم استفاده صحیح از توان موجود تراکتوری در کشور است. دلایل پایین بودن ضریب استفاده از تراکتور در نقاط مختلف کشور متفاوت است. در اختیار نداشتن ادوات متنوع و متناسب با عملیات مختلف کاشت، داشت و برداشت از این جمله است. توسعه نایافتگی نظام های بهره برداری از ماشین آلات و... از دیگر موارد است.

درجه مکانیزاسیون:

درجه مکانیزاسیون هر منطقه را می توان شاخص خوبی برای بیان نمای کلی مکانیزاسیون آن منطقه عنوان نمود، به نحوی که بدون این شاخص، مطالعه مکانیزاسیون منطقه تقریباً کاری غیر ممکن است. به دلیل اینکه محاسبه درجه مکانیزاسیون برای مراحل مختلف زراعی کاری دشوار است، این شاخص برای پنج محصول مهم این شهرستان (گندم، جو، پنبه، هندوانه، یونجه) که دارای سطح زیر کشت بالایی هستند و محصولات کلیدی به شمار می آیند، مورد ارزیابی قرار گرفت که در شکل ۳ به تفکیک سطح زیر کشت قابل مشاهده اند. لازم به توضیح است که در شکل ۳، سطح زیر کشت هندوانه نشان داده شده، مجموع سطح زیر کشت هندوانه معمولی و هندوانه بذری است. مجموع سطح زیر کشت شهرستان طبق نمودار سه، ۵۵۸۲۴ هکتار است که البته مجموع سطح زیر کشت دیم و آبی می باشد. نتیجه محاسبه این شاخص در جداول ذیل قابل مشاهده است.



شکل ۳- سطح زیر کشت محصولات مختلف شهرستان سبزوار در سال ۱۳۹۰



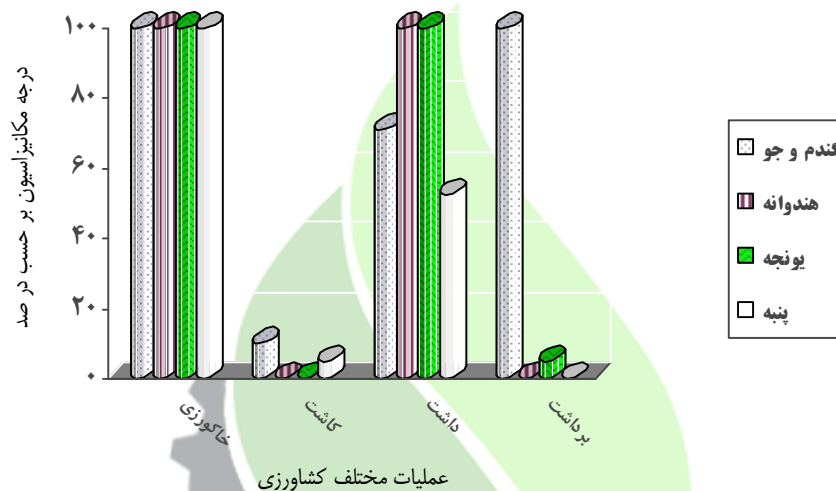
جدول ۴- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی برای محصول گندم و جو در شهرستان سبزوار

ملاحظات	درجه مکانیزاسیون	نوع عملیات
		<b>خاکورزی اولیه:</b>
تقریباً در تمام مناطق شهرستان خاکورزی اولیه به صورت تمام مکانیزه انجام می شود اما هنوز در برخی روستاها شخم اولیه را با گاو انجام می دهند.	<b>تقریباً ۱۰۰٪</b> ۹۵٪	- گاواهن برگرداندار
-	۲٪	- دیسک سنگین
-	۳٪	- گاواهن بشقابی
		<b>خاکورزی ثانویه:</b>
در مواردی که این مرحله انجام می گیرد درجه مکانیزاسیون کامل است.	<b>تقریباً ۱۰۰٪</b> ۶۵٪	- دیسک یک بار
-	۳۵٪	- دیسک دوبار
		<b>کاشت:</b>
در حدود ۹۰٪ بذر پاشی، دستی صورت می گیرد.	<b>۱۰٪</b> ۱۰٪	- بذر پاش سانتریفوژ
کودپاشی پیش و پس از کاشت	<b>۱۳٪</b>	کودپاشی:
(کود سرک) اغلب توسط همان بذر پاش سانتریفوژ انجام می شود (دستگاه همدانی)	حدود ۳٪	- کودپاش سانتریفوژ
در ۹۰٪ دیگر به صورت دستی انجام می گیرد و یا اصلاً انجام نمی شود.	۱۰٪	- کودپاش سانتریفوژ
		عملیات پس از پوشاندن بذر:
در مواردی که انجام می شود ۱۰۰٪ است	<b>۱۰۰٪</b> ۶۰٪	- دیسک سبک
-	۵٪	- فاروئر
-	۳۵٪	- چیزل و یا پنجه غازی
		<b>داشت (سم پاشی):</b>
در مواردی که انجام می شود ۱۰۰٪ است.	<b>۱۰۰٪</b> ۶۰٪	- سم پاش تراکتوری
-	حدود ۴۰٪	- سم پاش پستی
		<b>برداشت:</b>
-	<b>حدود ۱۰۰٪</b> ۹۰٪	- کمباین
-	۱۰٪	- دروگر
		<b>پس از برداشت:</b>
در جمع آوری کلش	ناچیز	- ریک (جارو زدن)
در بسته بندی کلش	ناچیز	- بیلر (بسته بندی)
در خرد کردن کلش و تبدیل آن به کاه	حدود ۱۰۰٪	- خرمن کوبی

گفتنی است به دلیل در دسترس نبودن کامل اطلاعات شهرستان سبزوار، این شاخص به صورت موردی برای مراحل کلی کاشت، داشت و برداشت تمام منطقه محاسبه گردید. با بررسی این جدول می توان دریافت که درجه مکانیزاسیون برای محصول گندم در خاکورزی ۱۰۰٪، در کاشت ۱۰٪، در داشت ۱۰۰٪، در کودپاشی ۱۳٪ و برداشت ۱۰۰٪ است. از این آمار و رایزنی با مسئولین کشاورزی شهرستان سبزوار نتیجه می شود که در بحث کشت گندم از آنجا که درجه مکانیزاسیون خاکورزی و برداشت این محصول با ارزش ۱۰۰٪ است و در کاشت و داشت (یا به طور کلی مراحل پس از خاکورزی تا برداشت) ضعف وجود دارد و می بایست ضمن افزایش ضریب بهره وری ادوات و ماشین آلات خاکورزی و برداشت، ماشین آلات و تکنولوژی روز دنیا را به بخش های کاشت و داشت این محصول تزریق کرد تا با افزایش بهره وری محصول گندم شهرستان رو به رو شد. اما طبق آنچه در



جدول ۴ ارائه و از کارشناسان جهاد کشاورزی مطرح گردید در بخش کاشت گندم بیشترین ضعف وجود دارد که مستلزم عزمی راسخ برای بهبود وضعیت موجود است. در کل میانگین درجه مکانیزاسیون گندم برای مراحل گفته شده در جدول ۷۷/۸۷۵٪ می باشد که در مقایسه با میانگین کشوری و جهانی تقریباً برابر و در مقایسه با میانگین کشورهای پیشرفته پایین تر است. با توجه به درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی برای محصولات مختلف در شهرستان سبزوار، برای فهم راحت تر و قیاس بهتر بین این اعداد، نمودار ذیل ارائه شده است:



شکل ۴- مقایسه درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی برای محصولات مختلف در شهرستان سبزوار

همانگونه که مشاهده گردید در بخش خاکورزی تقریباً می توان گفت شهرستان در وضعیت نرمال و حتی خوب به سر می برد. شاید این سوال به وجود آید، با اینکه درجه مکانیزاسیون خاکورزی شهرستان سبزوار تقریباً ۱۰۰٪ است، چرا گفته نشد وضعیت خاکورزی شهرستان عالی است؟ در پاسخ باید بیان شود، درجه مکانیزاسیون و یا درصد انجام مکانیزه عملیات نسبت به چه چیزی مقایسه شده است؟ به عبارتی اختلاف این مقدار تا صد در درصد به چه شکل انجام می شود؟ این مسئله خصوصاً در شرایط کنونی که از دام و نیروی انسانی کمتر استفاده می شود بسیار نمود پیدا کرده است و نکته دیگر اینکه ما در حال بررسی وضعیت مکانیزاسیون هستیم نه تنها درجه مکانیزاسیون؛ به همین دلیل شاخص ضریب بهره وری از تراکتورها اینجاست که نمود پیدا می کند. بسیار روشن و بدیهی است که هرچه این نسبت و یا درصد برای منطقه ای بالاتر باشد، نشان می دهد که مدیریت بهره وری، سرویس و نگهداری، برنامه ریزی و فعالیت برای اجرای عملیات ماشینی برای آن منطقه نسبت به سایر مناطق بهتر و مناسب تر صورت می پذیرد. با توجه به این که ضریب بهره وری از تراکتورهای منطقه تقریباً پایین است (حدود ۳۶٪) و سطح مکانیزاسیون ۸۴٪، می توان این نتیجه را گرفت که حتی ۱۰۰٪ فرض کردن درجه مکانیزاسیون خاکورزی نشانگر مدیریت صحیح منابع موجود نیست و استفاده زیاد از ماشین آلات را در این بخش از عملیات زراعی گواه است که توانسته علی رغم پایین بودن



بهره وری و کیفیت، کمیت خود را تا جایی بالا برد که سوء مدیریت در بخش‌های دیگر را با افزایش بکارگیری ادوات موجود پوشش دهد. گرچه این تفسیرها تقریباً برای همه مناطق ایران قابل بیان است اما برای ارائه گزارش از مناطق دیگر باید به بررسی دقیق وضعیت مکانیزاسیون هر منطقه پرداخت ولی آنچه مشهود است این که، خاکورزی در تمام ایران تقریباً به صورت کامل مکانیزه انجام می‌گیرد، البته استثناً همیشه وجود دارد. (بنا به گزارش کارشناس جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار هنوز مناطقی در این شهرستان یافت می‌شود که خاکورزی توسط نیروی دامی و انسانی انجام می‌گیرد اما باز هم متذکر می‌شود که این موارد محدود اند.)

در بخش کاشت عملیات زراعی وضعیت درجه مکانیزاسیون بسیار نابسامان تر از عملیات خاکورزی است. بطوریکه حتی از منابع موجود در تأمین نیازهای عملیات کاشت به درستی استفاده نگردیده است. هنوز در بسیاری از مناطق شهرستان بذر گندم و جو به صورت دستی پاشیده می‌شود. طبق مشاهدات صورت گرفته و گواهی کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان حدود ۹۰٪ بذریاشی به صورت دستی انجام می‌شود. این عدد امروزه که کشور در امر تولید گندم و جو خودکفا گردیده شاید کمی دور از ذهن باشد اما واقعیت دارد. ضعف در این بخش از عملیات زراعی مرهون نبود امکانات است تا عدم بکارگیری صحیح از ادوات موجود. تعداد دستگاه‌های بذریاش در این شهرستان بسیار محدود بوده که همان‌ها نیز به درستی مدیریت نشده و در اختیار یک نفر است و سایرین نمی‌توانند از این دستگاه‌ها استفاده کنند. بنابراین باز هم بحث استفاده بهینه از ادوات موجود پیش می‌آید که مورد رضایت نیست. در بحث کاشت هندوانه و یونجه درجه مکانیزاسیون تقریباً برابر صفر است. این عدد نیز مرهون نبود امکانات و ادوات موجود است و تقریباً استفاده بهینه از ادوات در آن دخیل نیست. درجه مکانیزاسیون کاشت پنبه نیز آنقدر ناچیز است که با توجه به ارزشمند بودن این محصول می‌توان این درجه مکانیزاسیون (۵٪) را نادیده گرفت. در کل وضعیت درجه مکانیزاسیون کاشت در شهرستان سبزوار بسیار نابسامان است و نیاز به عزمی جدی برای برطرف شدن کاستی‌های موجود دارد.

درجه مکانیزاسیون در بخش داشت عملیات زراعی وضعیتی نرمال نسبت به کاشت دارد. این امر به خاطر بهتر بودن وضعیت موجود در بخش داشت نیست بلکه بخاطر محدود بودن این بخش فقط به عملیات سمپاشی است و عملیات دیگری همچون تنک کردن و یا وجین، هرس و ... انجام نمی‌شود. و همان مراحل که انجام می‌شود نیز به صورت کامل مکانیزه نبوده و دلیل این کم بودن درجه مکانیزه بیشتر به عدم استفاده صحیح از ادوات موجود برمیگردد.

شاید مهمترین عملیات زراعی پس از تلاش‌های فراوان برای به ثمر رساندن یک محصول، عملیات برداشت باشد. در برداشت محصولات گندم و جو درجه مکانیزاسیون تقریباً ۱۰۰٪ است و این عدد را با حذف استثناهای برداشت دستی و یا روش‌های منسوخ سنتی می‌توان واقعی و خوب دانست چرا که در این بخش از کمباین‌های با توان متناسب با نیاز (طبق مشاهدات و اعلام کارشناسان منطقه) استفاده شده و حتی در بخش‌های حاشیه‌ای از کمباین‌های مهاجر در زمان‌های پیک کاری استفاده می‌شود و در مواردی که کمباین‌ها بیکار هستند به شهرستان‌های اطراف برای برداشت محصول مهاجرت می‌کنند. البته این حالت فقط برای برداشت محصولات گندم و جو وجود دارد و برای محصول دیگری مانند یونجه ضعف در برداشت مکانیزه کاملاً مشهود است.



برداشت هندوانه هنوز به صورت مکانیزه ممکن نشده است و برداشت مکانیزه پنبه با وجود پیشرفت های چشم گیر سالهای اخیر هنوز در شهرستان سبزوار به کار گرفته نشده است و برداشت پنبه در این شهرستان به صورت سنتی انجام می گیرد.

### پیشنهادها

با توجه به بحث و تجزیه و تحلیل های صورت گرفته، مشاهدات و بررسی های انجام شده می توان مشکلات کشاورزی منطقه در بخش فناوری ماشینی را در موارد ذیل خلاصه کرد:

**الف:** پایین بودن سطح مکانیزاسیون در منطقه متناسب با عملیات زراعی موجود و دیگر عوامل مرتبط.

**ب:** پایین بودن ضریب بهره وری تراکتورها به دلایل مختلف.

**ج:** پایین بودن درجه مکانیزه عملیات مختلف در مواردی که عملیات مربوطه نیاز به انجام دارد.

**د:** نبود فناوری های نو و به خصوص کشاورزی دقیق.

**ه:** کمبود امکانات در عملیات مختلف و فرسوده بودن ماشین آلات.

در بررسی صورت گرفته و آمار به دست آمده از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان و همچنین شرکت های مکانیزه در منطقه، نبود فناوری های نو و به خصوص کشاورزی دقیق در سطح شهرستان به چشم می خورد؛ به طوری که در این زمینه تا به حال هیچ گونه فعالیتی در منطقه صورت نگرفته است حتی در مورد مساحی اراضی با استفاده از سیستم GPS نیز کار قابل توجهی انجام نگرفته است که این مطلب از کاستی های مهم منطقه در مکانیزه کردن توام با فناوری های روز به شمار می آید. این مشکل را می توان با جایگزین کردن تراکتور های مجهز به اینگونه سیستم ها در شهرستان و همچنین تجهیز نمودن تراکتورهای فعلی و ارتقا سطح تکنولوژی آنها برطرف نمود از طرفی تفهیم نمودن کشاورز و بهره بردار در لزوم استفاده از اینگونه سیستم ها بسیار حائز اهمیت است به عبارت دیگر کشاورزان نقش تعیین کننده را در استفاده از فناوری در منطقه و به طور کلی در کشاورزی ایفا می کنند که این مهم نیز با استفاده از کلاس های توجیهی، توزیع تراکتور و تخصیص بودجه در قالب وام امکان پذیر می باشد که در قالب طرح های بلند مدت قابل اجرا و دست یافتنی می باشد.

فرسوده بودن ماشین آلات و ادوات موجود سبب پایین آمدن سطح مکانیزاسیون، ضریب بهره وری و همچنین درجه مکانیزاسیون می شود. هر یک از موارد مذکور در نتایج این بررسی شاهدهی بر کمبود امکانات در بخش کشاورزی شهرستان سبزوار است. پایین بودن سطح مکانیزاسیون به صورت مستقیم و ضریب بهره وری و درجه مکانیزاسیون به صورت غیر مستقیم با این عامل در ارتباط اند. به منظور حل این مشکل می توان دفاتر فنی و مشاوره ای مکانیزاسیون در شهرستان را گسترش داد و با حمایت از آنها زمینه را برای ظهور فناوری های نو و کشاورزی های به روز آماده کرد؛ می توان از واحدهای خدمات مکانیزه و سازندگان ادوات به منظور پتانسیل های موجود جهت پیشرفت و سکوی پرشی به سمت کشاورزی نوین بهره برد.



هر یک از نتایج مذکور قسمتی از مشکلات کشاورزی منطقه را در بر دارد که مستلزم بررسی های دقیق تر و جزئی تری است تا بتوان بر پایه ی آنها برنامه های کلی و جامعی برای پیشرفت و خودکفایی صنعت سبز این شهرستان ارائه کرد اما برای مسائل مطرح شده و برطرف کردن آنها از مسیر تعالی کشاورزی شهرستان سبزوار پیشنهادهایی نیز ارائه می گردد.

یکی از عوامل موثر مهارت فنی کشاورزان است، بی شک یکی از موانع پذیرش تکنولوژی توسط کشاورزان عدم مهارت در استفاده از وسایل می باشد که با شرکت در کلاسهای آموزشی و ارتقا سطح مهارت فنی استفاده از ماشینهای مختلف تمایل آنان به بکار گیری مکانیزاسیون در سطح مزرعه افزایش خواهد یافت. پیشنهاد می گردد به منظور تجهیز و استفاده اصولی از ماشین آلات تعاونی ها یا شرکت هایی برای کنترل بهتر، توزیع اصولی ماشین آلات، ارائه خدمات مکانیزه و فرهنگ سازی در بین کشاورزان در قالب کلاس های ترویجی، توجیهی برای تفهیم کشاورزان ایجاد و تشکیل گردد.

با توجه به کوچک بودن قطعات زمین های کشاورزی، خرید و ارائه ماشین آلات مخصوص زمین های کوچک به کشاورزان توصیه می گردد تا علاوه بر افزایش بهره وری از هدر رفت انرژی موجود نیز جلوگیری شود.

ایجاد بانک اطلاعاتی توان های موجود در شهرستان و فراهم کردن نقشه GIS تراکتورهای آن کمک شایانی به برنامه ریزی های کلان می کند که به عنوان موضوع بررسی و تحقیقاتی مفید پیشنهاد می شود.

میزان مصرف سوخت، عمر تراکتورهای منطقه و کاربرد آنها در این بررسی مورد توجه نبودند ولی از عواملی هستند که خواسته یا ناخواسته بر کشاورزی شهرستان تاثیر گذارند و به عنوان عوامل اقتصادی پیشرفت کشاورزی شهرستان برای مطالعه ای مفید توصیه می شود.

برای افزایش کارایی و بهره وری ماشین ها در منطقه باید علاوه بر برنامه های آموزشی، به خدمات پشتیبانی و حمایتی همچون ساخت و تجهیز تعمیرگاه های بخش ها، تهیه لوازم یدکی مرغوب و اعمال خدمات پس از فروش و نیز تجهیز تراکتورها و کمباین ها به اتاقک های مجهز با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه توجه شود. لازم به یادآوری است که این برنامه های پشتیبانی و حمایتی باید در یک ساختار مشخص و منظم سازمان دهی شود تا از انسجام لازم برخوردار گشته و با شرایط زمانی دچار نوسان نگردند.

در پایان به منظور جامعیت بخشیدن به این بررسی در منطقه به این نکته و نتیجه اشاره می شود که عواملی چون کم بودن حاصلخیزی بعضی از زمین های شهرستان، مشکلات موجود در مسائل زیر بنایی مانند نبود شبکه های آبیاری و به ویژه شبکه های زهکشی با توجه به شوری نسبی زمین در برخی مناطق شهرستان و وجود طرح ها و پروژه های صنعتی برای جذب نیروهای انسانی عواملی هستند که به طور عام در برابر توسعه کشاورزی منطقه قرار گرفته اند و در نتیجه بر توسعه هر یک از بخش های کشاورزی همچون توسعه مکانیزاسیون نیز تاثیر منفی خود را خواهند داشت. بنابراین، امید می رود که با حل نسبی این مشکلات، بستر توسعه کشاورزی، و نیز زمینه توسعه مکانیزاسیون به منظور افزایش سطح زیر کشت و عملکرد در واحد سطح، با توجه به استعداد های بالقوه در منطقه هموار شود.

## منابع

۱. الماسی، م، ۱۳۷۸، اصول مکانیزاسیون کشاورزی، انتشارات حضرت معصومه، قم.
۲. مدرس رضوی، م. ۱۳۸۷. مدیریت ماشین‌های کشاورزی چاپ اول، انتشارات فروزش، دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. بهروزی لار، م. ۱۳۸۸. ترجمه. مدیریت تراکتور و ماشین‌های کشاورزی، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. شالیکار، ا. ه. ایوبی، ش. خرمالی، ف. قربانی، ر. ۱۳۸۷. ارزیابی شاخص‌های مختلف کیفیت خاک در تناسب‌های زراعی با کشت برنج در منطقه دشت سرآمل. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۵، شماره ششم.
۵. لویمی، ن. و الماسی، م. ۱۳۸۲. بررسی وضعیت مکانیزاسیون شمال اهواز، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، سال هفتم، شماره ۲.
۶. آمارنامه جهاد کشاورزی، سال‌های ۱۳۹۰ - ۱۳۸۵، وزارت جهاد کشاورزی معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی دفتر آمار و فناوری اطلاعات.
۷. سالنامه‌های آماری بخش کشاورزی، سال‌های ۱۳۹۰ - ۱۳۸۱، سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، اداره آمار و فناوری اطلاعات و تجهیز شبکه.