



دانشگاه علوم کشاورزی
و منابع طبیعی ساری



سازمان جهاد کشاورزی
مازندران

تهیه و تدوین سند توسعه بخش مکانیزاسیون

بهار ۱۴۰۲

بسم الله الرحمن الرحيم

شناسنامه گزارش

۱	عنوان گزارش	تهیه و تدوین سند کشاورزی استان مازندران
۲	عنوان بخش	مکانیزاسیون
۳	شماره قرارداد	۱۴۰۰/ب/۶۲۱۰۸
۴	کارفرمای پروژه	سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران
۵	مجری پروژه	—
۶	مشاور پروژه	دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۷	تاریخ	بهار ۱۴۰۲

تولید کلید حل مشکلات اقتصادی کشور است.
تولید ملی در واقع راه اصلی عبور از سختی‌های و
دشواری‌های اقتصادی است.

از بیانات مقام معظم رهبری



در توسعه کشاورزی باید نیروی انسانی تحول‌گرا،
جوان، باانگیزه و متعهد مورد استفاده قرار گیرد تا
ظرفیت‌های بزرگ کشور در حوزه کشاورزی فعالیت
پیدا کند.

**سخنرانی دکتر رئیسی ریاست محترم
جمهوری در وزارت جهاد کشاورزی**



مشکلات بخش کشاورزی و همچنین مشکلات
اقتصادی کشور فراوان است و ما به همراه تشکل‌ها،
نخبگان، صاحب‌نظران و فعالان بخش اعتقاد داریم
که با تحول در بخش کشاورزی می‌توانیم به تولید
پایدار و اقتصادی دست پیدا کنیم.

**دکتر سید جواد ساداتی نژاد وزیر محترم
جهاد کشاورزی**





فهرست

مقدمه.....	۱
۱-۱- تعریف مکانیزاسیون و سیاست مکانیزاسیون کشاورزی.....	۱
۱-۲- فرایند مکانیزاسیون کشاورزی.....	۱
۱-۳- جایگاه بخش مکانیزاسیون در کشاورزی.....	۲
۱-۳-۱- نقش مکانیزاسیون در اقتصاد جامعه.....	۳
۱-۴- بررسی و تحلیل اسناد فرادست توسعه بخش مکانیزاسیون کشاورزی.....	۳
۱-۵- تحلیل و ارزیابی منابع توان در بخش مکانیزاسیون کشاورزی استان.....	۵
۱-۶- ارزیابی وضعیت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در استان.....	۸
۱-۶-۱- خسارات ناشی از کمبود ماشین‌ها و استفاده از ماشین‌های مستهلک.....	۱۱
۱-۶-۲- نظام‌های بهره‌برداری از ماشین‌های کشاورزی.....	۱۲
۱-۶-۳- بررسی عوامل دخیل در انتخاب ماشین مناسب.....	۱۲
۱-۷- ارزیابی شاخص‌های ضریب و درجه مکانیزاسیون.....	۱۲
۱-۷-۱- ضریب مکانیزاسیون.....	۱۳
۱-۷-۲- درجه مکانیزاسیون بخش زراعی.....	۱۵
۱-۷-۳- درجه مکانیزاسیون بخش باغی.....	۲۱
۱-۸- خلاصه‌ای از نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در بخش مکانیزاسیون استان.....	۲۳
۱-۹- ارزیابی و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری در مکانیزاسیون.....	۲۴
۱-۹-۱- مدیریت مصرف نهاده‌ها.....	۲۴
۱-۹-۲- انجام به موقع عملیات و اقدامات.....	۲۴
۱-۹-۳- کاهش هزینه تولید.....	۲۴
۱-۹-۴- افزایش میزان تولید.....	۲۴
۱-۹-۵- مصرف انرژی.....	۲۵
۱-۱۰- نگاهی اجمالی به وضعیت مکانیزاسیون در مراحل مختلف تولید برنج.....	۲۵
۱-۱۱- راهکارهای توسعه مکانیزاسیون زراعی و باغی.....	۲۷
۱-۱۱-۱- برخی برنامه‌های محوری توسعه مکانیزاسیون زراعی.....	۲۷
۱-۱۱-۲- برخی برنامه‌های محوری توسعه مکانیزاسیون باغبانی.....	۲۸
۱-۱۱-۳- ورود فناوری‌های نوین.....	۲۸
۱-۱۲- ارزیابی روندها و کلان روندهای استانی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بر تحولات بخش مکانیزاسیون.....	۲۹
۱-۱۳- عوامل کلیدی و پیشران‌های مؤثر بر توسعه بخش مکانیزاسیون کشاورزی.....	۳۰
۱-۱۴- چالش‌ها و تنگناهای وضع موجود.....	۳۰
۱-۱۴-۱- مشکلات و تنگناهای عام مکانیزاسیون.....	۳۱
۱-۱۴-۲- مشکلات و تنگناهای خاص توسعه مکانیزاسیون.....	۳۱



- ۱-۱۵- قابلیت‌ها و امکانات برای تحقق اهداف کیفی بخش مکانیزاسیون (مزیت‌ها و فرصت‌های تغییر وضع موجود)..... ۳۲
- ۱-۱۶- بررسی و تحلیل تعارض‌ها، عدم تعادل‌ها و عدم توازن در بخش مکانیزاسیون..... ۳۳
- ۱-۱۷- اصلی‌ترین قابلیت‌های توسعه استان..... ۳۴
- ۱-۱۸- عمده‌ترین تنگناها و محدودیت‌های توسعه استان..... ۳۴
- ۱-۱۹- مسائل اساسی استان..... ۳۴
- ۱-۲۰- چشم‌انداز بخش مکانیزاسیون در افق طرح..... ۳۵
- ۱-۲۱- مأموریت‌ها..... ۳۶
- ۱-۲۲- اهداف بنیادین سند..... ۳۷
- ۱-۲۳- اهداف بلندمدت توسعه..... ۳۷
- ۱-۲۴- سیاست‌ها و راهبردها..... ۳۸
- ۱-۲۵- راهبردها و اقدامات متناظر..... ۳۹
- ۲- برنامه اقدام و عمل..... ۴۲



جداول

- جدول ۱- آمار تراکتورها و دیگر توان‌های موجود فعال در استان تا پایان سال ۹۹..... ۶
- جدول ۲- آمار توان تیلری موجود فعال استان تا پایان سال ۹۹..... ۶
- جدول ۳- آمار تراکتورها و دیگر توان‌های موجود فعال به تفکیک شهرستان‌های است ۷
- جدول ۴- آمار ماشین‌ها و ادوات خاک‌ورزی و کاشت موجود استان در سال ۱۳۹۹..... ۹
- جدول ۵- آمار ماشین‌ها و ادوات داشت و برداشت موجود استان در سال ۱۳۹۹..... ۱۰
- جدول ۶- شاخص ضریب مکانیزاسیون استان برای سال‌های ۹۴ الی ۹۹ و چشم‌انداز آن در افق ۱۴۲۴..... ۱۴
- جدول ۷- مقایسه ضرایب استاندارد و واقعی برای سال‌های ۹۴-۹۹..... ۱۴
- جدول ۸- تولید محصولات زراعی و شلتوک در سال‌های مختلف ۱۵
- جدول ۹- درجه مکانیزاسیون عملیات خاک‌ورزی برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد..... ۱۶
- جدول ۱۰- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی کاشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد ۱۸
- جدول ۱۱- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی داشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد ۲۰
- جدول ۱۲- درجه مکانیزاسیون عملیات برداشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد..... ۲۱
- جدول ۱۳- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی برای محصولات عمده باغی ۲۳
- جدول ۱۴- روند وضعیت موجود و پیش‌بینی ارتقاء درجه مکانیزاسیون برنج در افق طرح ۲۶
- جدول ۱۵- روند تسطیح اراضی شالیزاری استان در سال‌های مختلف..... ۲۷



مقدمه

مکانیزاسیون کشاورزی به عنوان یک رویکرد اساسی در تولید محصولات کشاورزی مطرح می‌باشد و اهدافی نظیر انجام به موقع عملیات کشاورزی، کاهش هزینه‌های تولید، کاهش سختی کار، مدیریت مصرف نهاده‌های کشاورزی، ایجاد جذابیت در فعالیت‌های کشاورزی، ارتقاء کمی و کیفی تولید و اصولاً موجبات اقتصادی نمودن تولید انبوه محصولات کشاورزی را فراهم می‌سازد. مکانیزاسیون یکی از راه‌های گذر از کشاورزی سنتی و خود معیشتی به کشاورزی پایدار است و مسلماً با گذر زمان و محدودیت در منابع، نهاده‌ها و عوامل تولید و افزایش روزافزون جمعیت، نقش و جایگاه مکانیزاسیون از نمود بیش‌تری برخوردار می‌گردد و می‌بایست با دیدی وسیع و فراتر از یک نهاده به مکانیزاسیون نگریست، چراکه به کمک آن می‌توان ضمن مدیریت نهاده‌های بذر، کود و سم و حتی مدیریت آب و خاک اقدام به تولید پایدار و اقتصادی نمود.

کشورهای توسعه یافته با به کارگیری صحیح مکانیزاسیون توانسته‌اند بیش‌ترین سهم تولید مواد غذایی را به خود اختصاص دهند. آنچه مسلم است مکانیزاسیون صحیح کشاورزی نیازمند وجود یک بستر مناسب از لحاظ اجتماعی، اقتصادی، فنی و زیربنایی می‌باشد تا شرایط کاربرد صحیح نهاده‌ها و استفاده بهینه از آن‌ها را فراهم سازد. برای ارائه الگوی صحیح مکانیزاسیون در مناطق مختلف باید عوامل مختلف مؤثر بر آن در یک قالب کلی و جامع مورد بررسی قرار گیرد. لازمه اصلی تدوین راه کارها، برنامه‌ها و الگوی توسعه مکانیزاسیون برای مناطق مختلف، شناخت و ارائه دقیق وضع موجود و تجزیه و تحلیل درست آن است. بدون این مطالعات و شناخت، هرگونه برنامه‌ریزی بلندمدت، میان مدت و کوتاه مدت کارایی لازم را نخواهد داشت.

۱-۱- تعریف مکانیزاسیون و سیاست مکانیزاسیون کشاورزی

برای مکانیزاسیون تعریف‌های مختلفی وجود دارد. در یک تعریف، مکانیزاسیون عهده‌دار شدن و انجام دادن فعالیت‌های کشاورزی توسط منابع غیرانسانی نیرو است و در تعریف دیگر مکانیزاسیون به مفهوم کاربرد ماشین در فرآیند تولید محصولات کشاورزی در جهت کاهش هزینه تولید، انجام به موقع عملیات کشاورزی، کاهش هزینه‌های کارگری و مدیریت مصرف نهاده‌ها است که در نهایت منجر به ارتقاء بهره‌وری و افزایش کمی و کیفی تولید می‌شود. سیاست‌های مکانیزاسیون سیاست‌هایی است که بر سرعت و جهت پذیرش فناوری‌های مکانیکی توسط کشاورزان اثر می‌گذارد. سیاست مکانیزاسیون در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ما ایران، شامل مداخله مستقیم و غیرمستقیم دولت در تصمیم‌گیری کشاورزان و دیگران در زمینه انتخاب انرژی، ماشین‌آلات و تجهیزاتی که نیروی آن‌ها بکار گرفته می‌شود و نیز تجارت بین‌المللی ماشین‌ها و تجهیزات و پیشرفت صنعت ماشین‌سازی است.

۱-۲- فرایند مکانیزاسیون کشاورزی

تجزیه و تحلیل طرح‌های مکانیزاسیون مبین آن است که فعالیت‌های بسیار انرژی‌بر و فعالیت‌های بسیار کنترل بر در زمره اولین فعالیت‌های کشاورزی هستند که مکانیزه می‌شوند. فعالیت‌های بسیار انرژی‌بر در کشاورزی شامل حمل و نقل، آسیاب کردن، پمپاژ آب، آماده‌سازی زمین، خرم‌کوبی و فعالیت‌های مشابه است که به انرژی بسیار زیادی نیاز دارند.



فعالیت‌های بسیار کنترل بر در کشاورزی شامل کاشت، وجین کردن، دفع آفات، بوجاری و این قبیل فعالیت‌هاست. در این فاصله کشت و زرع ثانویه حدفواصل تمرکز انرژی و کنترل محسوب می‌شود که این فعالیت‌ها بعد از فعالیت‌های دسته اول مکانیزه می‌گردند.

دولت‌ها نیز برای تسهیل و تسریع فرایند مکانیزاسیون با اهدافی چون افزایش تولید، سودآورتر کردن فعالیت‌های کشاورزی از طریق کاهش هزینه‌های تولید، کاهش سختی کار و افزایش جذابیت آن برای سرمایه‌گذاری به اعمال سیاست‌های مکانیزاسیون می‌پردازند. حجم سیاست‌های تسهیل‌کننده مکانیزاسیون در یک کشور به عواملی همچون جمعیت، تولید ناخالص داخلی، سطح دستمزدها، فقر روستایی، اهداف مکانیزاسیون و سیستم‌های کلان کشور بستگی دارد. معمولاً ابزارهای سیاستی مورد استفاده عبارتند از: سیاست‌های ارزی، سیاست‌های مؤثر بر قیمت نسبی نهاده‌ها، سیاست قیمتی محصولات، سیاست‌های مؤثر بر اشتغال کشاورزی و غیر کشاورزی، سیاست‌های زمین‌داری، نهاده‌های کشاورزی، سیاست تحقیقاتی و پژوهشی مکانیزاسیون، سیاست‌های ترویجی کشاورزی، سیاست‌های بنیادی، بازارهای مالی کشاورزی، سیاست‌های صنعتی و سیاست‌های ترابری.

البته سرعت مکانیزاسیون به ویژگی‌های عمومی کشاورزی همچون تعداد بهره‌بردارها، اندازه بهره‌برداری‌ها و شکل هندسی آن‌ها، الگوی کشت، روش تولید، میزان مصرف نهاده‌ها و تولید محصول، سطح توان ماشینی مزرعه، بودجه‌های زراعی و دامی، سطح درآمد کشاورزان و درآمد غیر کشاورزی بهره‌برداران بستگی دارد.

۳-۱- جایگاه بخش مکانیزاسیون در کشاورزی

در حال توسعه حاضر حرکت کلی کشورها به سمت توسعه و پیشرفت و نیل به استقلال، رابطه مستقیمی با تولیدات کشاورزی دارد و از طرفی بالا بردن سطح کمی و کیفی تولیدات بدون مکانیزه کردن کشاورزی امکان ندارد. بخش کشاورزی با توجه به سهم قابل ملاحظه‌اش در تولید ناخالص ملی و درآمدهای صادراتی دارای نقش اساسی در تعیین جهت و موقعیت کلی فرایند توسعه اقتصادی بخصوص در کشورهای جهان سوم می‌باشد. بدین ترتیب تداوم و رونق اقتصادی بخش کشاورزی نیز با عنایت به کارآفرینی مستقیم برای ۲۳ درصد شاغلین کشور، تأمین حدود ۸۰ درصد مواد غذایی و مواد خام مورد نیاز صنایع کشور، ارزیابی کم و ارزش‌آوری چشم‌گیر، دارا بودن پتانسیل‌های توسعه قابل توجه؛ از اهمیت و اولویت بالایی در برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی برخوردار خواهد بود. در دیدگاه دیگر تولید محصولات کشاورزی را حاصل تعامل سه عامل مهم آب، خاک و ماشین برشمرده‌اند و نقش عامل انسانی را در حیطه تفکر، برنامه‌ریزی و مدیریت تولید قرار داده‌اند و مکانیزاسیون کشاورزی را می‌توان نظامی به حساب آورد که با مدیریت صحیح می‌تواند تحولاتی بنیادی در کشاورزی یک جامعه ایجاد نماید، چراکه در کشاورزی امروز بیش از کشاورزی سنتی لازم است که روابط بین طبیعت، انسان و ماشین برای ایجاد یک نظام بهره‌برداری مؤثر و دقیق مورد توجه قرار گیرد. اصولاً مکانیزاسیون دنبال آن است که افزایش مقداری در هزینه‌ها باعث افزایش مقدار بیشتری در درآمد شود و باید به خاطر سپرد که بزرگ‌ترین عامل پذیرش اجتماعی یک ایده جدید و یا ماشین جدید مقدار هزینه آن و اثر آن بر درآمد و رفاه بهره‌برداران است.



۱-۳-۱- نقش مکانیزاسیون در اقتصاد جامعه

مکانیزاسیون نقش مهمی در بهبود شرایط اقتصادی و نیز اقتصاد تولیدکنندگان کشاورزی دارد. از جمله آثار اقتصادی مکانیزاسیون می‌توان به اثر بر کارایی فعالیت‌ها، اثر بر اشتغال و اثر بر توزیع درآمد اشاره کرد. یکی از شاخصه‌های اصلی اقتصادی کردن فعالیت‌های کشاورزی، یکپارچه‌سازی اراضی کوچک و اجرای مکانیزاسیون می‌باشد. صرفه‌جویی در نیروی کار، افزایش سرعت انجام عملیات کشاورزی، بازدهی بالاتر و دقت بیش‌تر از جمله مواردی هستند که در کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری به اقتصاد بهره‌برداران کمک می‌کند. مکانیزاسیون با تبدیل زمین‌های متروک و بایر به زمین‌های حاصلخیز، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، به صرفه کردن استفاده از برخی آبخیزها با به کارگیری پمپ‌های آبیاری و افزایش ضریب کشت (نسبت سطح زیر کشت سالانه به مساحت مزرعه) فرصت‌های جدید تولید ایجاد کرده است. توسعه مکانیزاسیون می‌تواند منجر به مدیریت مصرف نهاده‌های کشاورزی مانند سم و کود و بذر و آب، مدیریت زمان و انجام به موقع عملیات کشاورزی، کاهش ضایعات و هزینه‌های تولید و نیز ارتقاء کمی و کیفی محصولات کشاورزی شود و با افزایش بهره‌وری از منابع تولید، توسعه پایدار کشاورزی و تولید اقتصادی را رقم بزند.

۱-۳-۱-۱- نقش مکانیزاسیون در مسائل اجتماعی

مکانیزه کردن عملیات کشاورزی شاید بزرگ‌ترین تغییری است که توسط علم امروزی متوجه جامعه روستایی شده است و این تغییر باعث اثرات چشمگیری روی ساختار اجتماعی و فرهنگی می‌شود که مهم‌ترین تغییرات، ناشی از این حقیقت است که توان قابل‌ارائه توسط موتور و ماشین چند برابر قدرت یک انسان است. با اجرای مکانیزاسیون در بخش کشاورزی بخش قابل توجهی از نیروهای درگیر در این بخش آزاد شده و در دیگر بخش‌های صنعتی از جمله صنایع مرتبط با تولید ماشین‌ها و ادوات و تجهیزات کشاورزی و نیز صنایع تبدیلی و تکمیلی مشغول به کار می‌شوند و آثار اجتماعی بیکاری در نتیجه آزاد شدن نیروی کار به حداقل می‌رسد. از دیگر آثار اجتماعی مکانیزاسیون ایجاد اوقات فراغت بیش‌تر و در نتیجه ترغیب نیروی کار برای بالا بردن دانش تخصصی و مهارت‌آموزی و نیز آشنایی با فناوری‌های نوین ارتباطی می‌باشد. در خصوص اثر مکانیزاسیون بر اشتغال، با توجه به اینکه برخی معتقد به اثر منفی مکانیزاسیون بر اشتغال هستند به ذکر این نکته اکتفا می‌گردد که مکانیزاسیون کشاورزی مادامی‌که با برنامه‌ریزی و به میزان لازم انجام شود می‌تواند زمینه‌ساز افزایش اشتغال باشد. علاوه بر این، مکانیزاسیون میزان تولید در واحد زمان را افزایش می‌دهد و در نتیجه برای جلوگیری از ضایعات و اتلاف محصول، صنایع تبدیلی و تکمیلی گسترش می‌یابد و با تکمیل چرخه تولید محصولات باارزش افزوده بیش‌تری به بازار عرضه خواهد شد و اقتصاد کشاورزی رونق بیش‌تری می‌گیرد. مکانیزاسیون فرایند تولید محصولات کشاورزی و توسعه صنایع پس از برداشت موجب می‌شود که محصولات کشاورزی از مصرف خام و محدود به سمت مصرف فرآورده‌های با تنوع بیش‌تر سوق پیدا کرده و در کل فصول سال گسترش یابد و در نتیجه با تغییر رفتار مصرف‌کننده‌ها از اتلاف و ضایعات جلوگیری می‌شود.

۱-۴-۱- بررسی و تحلیل اسناد فرادست توسعه بخش مکانیزاسیون کشاورزی

بر اساس ماده ۱۳ از بخش هفتم قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه دولت موظف است برای حصول اهداف بندهای ششم و هفتم سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی در جهت تأمین امنیت غذایی و نیل به خودکفایی در محصولات اساسی و افزایش تولیدات کشاورزی اقداماتی را جهت حصول به شاخص‌های کمی انجام دهد. از جمله این اقدامات می‌توان به



توسعه کشاورزی حفاظتی، افزایش ضریب ماشینی کردن سالانه حداقل (۰/۱۲) اسب بخار در هکتار، فراهم نمودن امکان مصرف بهینه سموم، تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان، مصرف بهینه نهاده‌ها از جمله سم و کود و آب، حمایت از توسعه ظرفیت صادرات صنایع تبدیلی و تکمیلی و گسترش صنایع بسته‌بندی اشاره کرد.

همچنین، بر اساس تکلیف و تأکید برنامه ششم توسعه مبنی بر توسعه کشاورزی دانش‌بنیان، علمی نمودن فعالیت‌های کشاورزی به‌منظور نیل به اهداف برنامه بر پایه شاخص‌های توسعه مکانیزاسیون مدنظر بوده و ماحصل آن بایستی وضعیت مناسب مکانیزاسیون در بخش‌های مختلف تولید زراعی و باغی باشد. بر این اساس، ارتقاء شاخص‌های توسعه مکانیزاسیون از جمله ضریب و درجه مکانیزاسیون، توسعه به‌کارگیری روش‌ها و فناوری‌های نوین مبتنی بر نیاز اولویت‌های تولیدی بخش با ملاحظه محدودیت‌ها و منابع قابل‌دسترس، بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب در چرخه تولید و افزایش بهره‌وری، بهبود عملیات و توسعه کیفی مکانیزاسیون، واگذاری تصدی‌گری امور اجرایی به بخش غیردولتی و حمایت از تشکلهای صنفی و رقابتی شدن بازار تولید، تأمین و عرضه ماشین‌ها و ادوات کشاورزی، ارتقاء تولید انواع ماشین‌ها و ادوات و تجهیزات بخش کشاورزی، برقراری تعادل بین مصرف انرژی و مسائل اقتصادی و محیط‌زیست در چرخه تولید محصولات کشاورزی، رفع انحصارات و حمایت از بخش خصوصی تولید و عرضه نهاده‌های مکانیزاسیون کشاورزی موردتوجه قرار گرفته است.

بر اساس سیاست‌های ۲۵۵ گانه سند ملی آمایش سرزمین، دو راهبرد در بخش کشاورزی ارائه شده است. در راهبرد اول "تحول کشاورزی، اصلاح ساختار و نظام بهره‌برداری و استقرار کشاورزی هوشمند و پایدار با حصول اطمینان از امنیت غذایی، آب و محیط‌زیست" و در راهبرد دوم "بازآرایی فضایی قلمروهای تولید محصولات کشاورزی" نقش مکانیزاسیون کشاورزی در تحقق اهداف این راهبردها بسیار پررنگ و برجسته است. بخش مهمی از تحول در بخش کشاورزی به فراهم کردن زیرساخت‌های لازم برای مکانیزاسیون از جمله اصلاح ساختار زمین‌ها و نظام بهره‌برداری و نیز استفاده از فناوری به‌ویژه فناوری‌های نوین و هوشمند سازی برمی‌گردد. از طرف دیگر، در بازآرایی فضایی توجه به مزیت نسبی استان مازندران در تولید محصولاتمانند برنج و مرکبات موجب خواهد شد که نگاه ویژه‌ای به مکانیزاسیون در این بخش‌ها صورت گیرد.

بررسی سند آمایش استان نشان می‌دهد که در چشم‌انداز توسعه استان مازندران یکی از اهداف سند رسیدن به کشاورزی پایدار حامی امنیت غذایی کشور است که دارای نقش محوری در اقتصاد چندبعدی می‌باشد. یکی از مأموریت‌ها برای تحقق این هدف چشم‌انداز، به‌کارگیری صنعت دانش‌بنیان برای افزایش کارایی و بهره‌وری تولید می‌باشد. در همین راستا، استفاده از فناوری‌های نوین در صنعت ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون هوشمند می‌تواند نقش برجسته‌ای در تحقق کشاورزی پایدار ایفا کند. همچنین، با توجه به قلمروهای اولویت‌دار توسعه بخش کشاورزی باید زیرساخت‌های لازم برای مکانیزاسیون در حوزه‌های زراعت در پهنه‌های جلگه‌ای و باغبانی در اراضی کوهپایه‌ای تقویت شود.

برای تحقق سیاست‌های توسعه بخش کشاورزی در سند آمایش استان از جمله بهره‌برداری پایدار، ایجاد و توسعه کشاورزی هوشمند و تکمیل زنجیره تولید بایستی به مکانیزاسیون مراحل مختلف عملیات کشاورزی و استفاده از فناوری در ماشین‌های مرتبط توجه ویژه‌ای شود. بعلاوه، در برنامه‌های اجرایی سند، افزایش ضریب مکانیزاسیون، هوشمند سازی و توسعه کشاورزی دانش‌بنیان، ارتقاء بهره‌وری و استفاده از انرژی‌های نو و تجدید پذیر مورد تأکید قرار گرفته است.



در تدوین سند توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استان، اهداف بلندمدت مورد اشاره در اسناد بالادستی مورد توجه قرار خواهد گرفت و برای تحقق این اهداف، استفاده کاربردی و گسترده از فناوری‌های نوین در مکانیزاسیون کشاورزی مورد تأکید می‌باشد. تهیه نقشه راه کلان و تعیین اولویت‌های این بخش برای دستیابی به فناوری‌های راهبردی مورد نیاز در مدیریت کشاورزی مکانیزه از اهمیت بالایی برخوردار است. تعریف ردیف اعتباری مستقل برای بخش مکانیزاسیون کشاورزی از سال ۹۲ نشان‌دهنده توجه ویژه دولت به توسعه و تجهیز ناوگان ماشینی بخش کشاورزی با محور اقتصاد مقاومتی است. خوشبختانه در چند سال گذشته و با ایجاد و استمرار خطوط اعتباری توسعه مکانیزاسیون شاهد رشد شاخصه‌های مکانیزاسیون در مراحل مختلف فرآیند تولید برنج بوده‌ایم و با تدوین این برنامه ارتقاء وضعیت مکانیزاسیون این محصول را شاهد خواهیم بود. با توجه به اینکه استان مازندران قطب کشاورزی به‌ویژه در برخی از محصولات از جمله برنج و مرکبات می‌باشد لذا جذب اعتبارات بخش مکانیزاسیون و توسعه فناوری‌های مرتبط با این بخش بایستی در اولویت برنامه چشم‌انداز توسعه مکانیزاسیون قرار گیرد. شایان ذکر است این برنامه با تکیه بر سیاست‌های بخش کشاورزی استان و اولویت‌های دفاتر تخصصی حوزه‌های مختلف و با توجه به نقطه نظرات همکاران ادارات فناوری مکانیزه در استان تهیه شده و شامل ارزیابی و تحلیل وضعیت شرایط موجود و چشم‌انداز آن در افق ۱۴۲۴ می‌باشد.

مکانیزاسیون کشاورزی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی تحول در بخش کشاورزی محسوب می‌شود. محدودیت منابع در بخش کشاورزی اهمیت انتخاب فناوری‌های مناسب جهت استفاده کامل و بهینه از منابع کمیاب و گران را در تولید مواد غذایی فراوان و ارزان نشان می‌دهد. فناوری‌های مکانیکی با غلبه بر محدودیت‌های فنی و اقلیمی از یک‌سو و محدودیت‌های زمانی از سوی دیگر، امکان افزایش سطح زیر کشت و تولید بخش کشاورزی را میسر کرده‌اند. در نتیجه مکانیزاسیون کشاورزی از یک انتخاب و یک جایگزینی ساده ماشین به‌جای نیروی کار به ضرورتی جهت افزایش بهره‌وری استفاده از سایر نهاده‌ها تبدیل شده است.

۵-۱- تحلیل و ارزیابی منابع توان در بخش مکانیزاسیون کشاورزی استان

داشتن اطلاعات جامع در خصوص منابع توان برای انجام عملیات مختلف زراعی و باغی ضروری است. در این راستا آمارهای موجود در استان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. بر اساس آمار ارائه شده توسط سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران کل تراکترهای موجود فعال تا پایان سال ۱۳۹۹ بالغ بر ۲۱۹۶۳ دستگاه انواع تراکتور، کمباین غلات ۱۵۴۵، کمباین برنج ۵۷۴۵، چاپر ۱۹، دروگر خودگردان علوفه ۸ و نشاء کار برنج ۳۸۶۸ دستگاه می‌باشد که جزئیات آن مطابق جدول (۱) تقسیم‌بندی شده‌اند. علاوه بر منابع توان ذکر شده در جدول ۴۵ ف مجموع تیلرهای موجود ۷۶۴۳۳ دستگاه می‌باشد که در محدوده توان ۴/۵ الی ۱۳ اسب بخار قرار دارند (جدول ۲).



جدول ۱- آمار تراکتورها و دیگر توان‌های موجود فعال در استان تا پایان سال ۹۹

نام دستگاه و محدوده توان آن	توان میانگین	سال کارکرد			جمع
		≥ ۲۰	۱۳-۲۰	≤ ۱۳	
تراکتور زراعی تا ۴۵ اسب بخار	۳۵	۱۴۵۲	۱۰۷۴	۱۱۰۰	۳۶۲۶
تراکتور زراعی ۴۵-۸۰ اسب بخار	۷۵	۴۴۰۰	۳۰۸۵	۴۰۰۳	۱۱۴۸۸
تراکتور زراعی ۸۰-۱۲۰ اسب بخار	۱۱۰	۳۹۸	۵۳۳	۷۸۷	۱۷۱۸
تراکتور زراعی ۱۲۰-۱۶۰ اسب بخار	۱۴۰	۱۵	۷	۱۵	۳۷
تراکتور زراعی بالای ۱۶۰ اسب بخار	۱۷۰	۵	۰	۰	۵
تراکتور شالیزاری تا ۴۵ اسب بخار	۴۵	۲۱۸	۵۸۳	۱۴۹۴	۲۲۹۵
تراکتور باغی تا ۴۵ اسب بخار	۳۵	۷۷۰	۸۴۵	۱۱۷۹	۲۷۹۴
کمباین غلات (۱۱۰ اسب بخار)	۱۱۰	۵۱۵	۴۲۹	۲۵۵	۱۱۹۹
کمباین غلات (توان ۱۱۰-۱۵۵ اسب بخار)	۱۲۰	۷۶	۱۱۱	۱۵۱	۳۳۸
کمباین غلات (توان بالای ۲۰۰ اسب بخار)	۲۰۰	۰	۲	۶	۸
کمباین برنج (توان ۷۰-۹۰ اسب بخار)	۷۵	۰	۲۵۱۸	۳۲۲۷	۵۷۴۵
چاپر (توان ۱۰۰-۲۰۰ اسب بخار)	۱۵۰	۲	۹	۸	۱۹
چاپر (بالای ۲۰۰ اسب بخار)	۲۴۰	۰	۰	۲	۲
دروگر خودگردان علوفه	۶۵	۲	۵	۱	۸
نشاء کار برنج (خودگردان) سوار شونده	۲۱	۱۰	۱۴۶	۸۳۷	۹۹۲
نشاء کار نوع راه رونده	۵	۰	۷۱۵	۲۱۶۱	۲۸۷۶
جمع		۵۳۳۷۲۰	۶۴۲۴۶۱	۷۹۴۹۰۵	
		اسب بخار	اسب بخار	اسب بخار	

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

جدول ۲- آمار توان تیتری موجود فعال استان تا پایان سال ۹۹

توان تیتر (اسب بخار)	۴/۵	۷/۵	۹	۱۳	جمع
تعداد دستگاه	۱۲۲۸	۳۹۶۵۱	۲۹۷۰۶	۵۸۴۸	۷۶۴۳۳

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران



جدول ۳- آمار تراکتورها و دیگر توان‌های موجود فعال به تفکیک شهرستان‌های است

نام ماشین	توان	فریدونکنار											مجموع
		فریدونکنار	میانرود	گلوگاه	آمل	قائم شهر	بابل	بهر شهر	جویبار	محمود آباد	ساری	نکا	
تراکتور زراعی تا ۴۵ اسب بخار	۴۰	۰	۶۱	۵	۴۲	۶۲۷	۱۵	۸۹	۱۳۰	۷	۵۲۸	۶۶۴	۲۱۶۸
تراکتور زراعی ۸۰-۴۵ اسب بخار	۷۵	۹۱	۸۹۵	۲۰۶	۱۰۸۴	۳۸۳	۹۰۳	۱۳۶۱	۹۸۲	۶۹۹	۱۱۰۷	۱۵۴۴	۹۲۵۵
تراکتور زراعی ۱۲۰-۸۰ اسب بخار	۱۱۰	۰	۸۹	۱۵	۲۹	۴۱	۱	۲۱۷	۲	۰	۱۱۴	۱۹	۵۲۷
تراکتور زراعی ۱۶۰-۱۲۰ اسب بخار	۱۴۰	۰	۱۱	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۱۵
تراکتور زراعی بالای ۱۶۰ اسب بخار	۱۷۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱
تراکتور شالیزاری	۷۰	۱۵۱	۱۰۸	۰	۴۲	۰	۱۵۲۳	۸۹	۱۵۲	۱۰۸	۸۱۷	۴۴۰	۳۴۳۰
تراکتور باغی	۴۵	۰	۲۹۱	۸	۳۶	۲۴۳	۲۶۸	۸۳	۲۰۱	۱۰	۱۰۸۱	۷۴۶	۲۹۶۷
کمباین غلات (۱۱۰ اسب)	۱۱۰	۰	۸۷	۴۳	۱	۲۸	۱۱	۱۶۰	۱۳۹	۱	۹۰	۱۳۷	۶۹۷
کمباین غلات (توان ۱۱۰-۱۵۵ اسب)	۱۳۰	۰	۴	۴	۰	۱۴	۰	۰	۰	۰	۲۸	۰	۵۰
کمباین غلات (توان بالای ۲۰۰ اسب)	۲۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۳	۰	۰	۰	۶
کمباین برنج (توان ۷۰-۹۰ اسب بخار)	۷۵	۳۴۰	۱۲۴	۴۴	۱۵۱۹	۱۴۵	۱۶۰۰	۱۱۵	۶۳۲	۵۷۴	۵۴۱	۵۳	۵۶۸۷
چاپر (توان ۱۰۰ تا ۲۰۰ اسب)	۱۵۰	۰	۴	۱	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۲	۱۲
چاپر (بالای ۲۰۰ اسب)	۲۴۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۳
دروگر باغه بند خود گردان غلات	۷۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دروگر خود گردان علوفه	۶۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱
کمباین سیب زمینی	۲۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کمباین پنبه	۲۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کمباین حبوبات	۲۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نشا کار برنج (خودگردان) سوار شونده	۲۱	۴	۶۵	۲	۳۸	۲۶	۳۰	۴۹	۱۱۶	۶۲	۱۷۱	۵۴	۶۱۷
نشا کار برنج گردیفه راه رونده	۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نشا کار برنج ۴ گردیفه راه رونده	۷	۲۵	۱۲۳	۰	۲۳۳	۳۷	۲۳۷	۱۵۵	۵۵	۴۰۷	۲۰۲	۱۴	۱۴۹۸
نشا کار برنج ۲ گردیفه راه رونده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴۱	۰	۰	۱۳	۰	۵۵
تیلر ۴۵ اسب بخار	۴۵	۰	۰	۳۵	۱۲	۸۴	۰	۵۹	۲۵۸	۰	۸۱۵	۸۱۷	۲۰۸۰
تیلر ۷۵ اسب بخار	۷۵	۹۷۳	۱۳۰	۱۲۳	۱۱۳۰۴	۱۲۹۰	۶۷۰۰	۳۳۶	۱۱۹۴	۷۰۰۱	۴۲۷۹	۵۷۰	۳۳۹۰۰
تیلر ۹ اسب بخار	۹	۸۹۶	۱۱۴۴	۸۹	۶۱۶۲	۸۶۴	۱۰۲۰۰	۵۷۲	۴۳۷	۱۵۹۵	۴۸۷	۱۶۵	۲۲۶۱۱
تیلر ۱۳ اسب بخار	۱۳	۱۲۶۸	۸۵۷	۹۴	۳۲۱۲	۸۲	۸۱۶۰	۲۱۷	۸۱	۱۸۰	۳۲۸	۰	۱۴۴۷۹

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

یکی از مشکلات مکانیزاسیون، انطباق نداشتن ترکیب توان تراکتورهای موجود با ساختمان و بافت خاک، نوع محصولات و شرایط کشاورزی استان همچون اندازه بهره‌برداری هاست. تعداد بسیار بالای تراکتورهای موجود با توان اسمی متوسط حدود ۷۵ اسب بخار نشان می‌دهد که انجام عملیاتی مانند خاک‌ورزی‌های اولیه، بخصوص شخم عمیق و آماده‌سازی مطلوب خاک عملاً ناممکن است.

جدول ۳ توزیع توان تراکتوری و ماشین‌های خودگردان به تفکیک شهرستان‌های استان را نشان می‌دهد. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود بیش‌ترین توان تراکتوری مربوط به توان‌های ۴۵ تا ۸۰ اسب بخار در همه شهرستان‌های استان است که نشان‌دهنده نیاز زمین‌های زراعی استان به این محدوده توان است که به دلیل کوچک و متوسط بودن زمین‌های زراعی در استان است. مطابق جدول ۳ توزیع تراکتورهای تا ۴۵ اسب بخار و ۸۰ تا ۱۲۰ اسب بخار در بین شهرستان‌ها مناسب نیست که بایستی دلایل این اختلاف در برنامه چشم‌انداز مدنظر قرار گیرد. البته مساحت نسبتاً کوچک و یا نسبتاً بزرگ زمین‌ها در برخی شهرستان‌ها می‌تواند دلیل این توزیع نامتقارن باشد. از نکات قابل توجه دیگر در این جدول تعداد قابل توجه تیلر با توان‌های مختلف در همه شهرستان‌ها است که این امر نشان‌دهنده وجود تعداد زیاد زمین‌های خیلی کوچک در این مناطق است و احتمالاً امکان به‌کارگیری تراکتور وجود ندارد یا صرفه اقتصادی ندارد. لازم به ذکر است که



مطابق این جدول در اکثر شهرستان‌ها، منابع توان و ماشین‌های مرتبط با عملیات شالیزاری تعداد قابل توجهی دارد که نشان‌دهنده اولویت استان در زراعت برنج است. این موضوع در آمایش ملی و استانی نیز تأکید شده است.

۱-۶- ارزیابی وضعیت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در استان

جداول ۴ و ۵ آمار مربوط به موجودی ماشین‌های فعال در بخش خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت و پس از برداشت را نشان می‌دهد (اداره فناوری‌های مکانیزه سازمان جهاد کشاورزی استان، ۱۳۹۹). لازم به ذکر است که بر اساس شرایط و مزیت‌های استان در تولید برخی از محصولات کشاورزی، ادوات و تجهیزات مرتبط با تولید این محصولات فراوانی بیش‌تری دارد.



جدول ۴- آمار ماشین‌ها و ادوات خاک‌ورزی و کاشت موجود استان در سال ۱۳۹۹

۱۳۹۹	شرح	۱۳۹۹	شرح
۴۳	کاشت مستقیم خطی کار	۲۱۳۸۷	گاواهن برگردان دار یک طرفه
۳۰	کاشت مستقیم ردیف کار	۱۵	گاواهن برگردان دار دوطرفه
۲۲۹	خطی کار کود کار	۳۰۵	گاواهن قلمی
۲۱	عمیق کار	۳۶	زیر شکن
۱۹۲	ردیف کار مکانیکی	۹۲	گاواهن بشقابی
۱۸	ردیف کار پنوماتیک	۸۸	خاک ورز حفاظتی
۳	ریزدانه کار یونجه	۹۷۵۰	رتیواتور
۰	ریزدانه کار ردیفی پیاز	۷۰۸۲	رتیواتور باغی
۱۵	کمینات	۵	رتیواتور سنسوردار
۵۸۸۵	کودپاش سانتریفوژ	۳۲	سیکلوتیلر
۲	سیب زمینی کار نیمه خود کار	۱۲	روتوتیلر
۰	سیب زمینی کار خود کار	۸۸۰۶	دیسک
۱	سیر کار	۲۲۳	پادلر
۰	پیاز کار زعفران	۱۸	لولر
۹۹۲	نشا کار برنج سوار شونده	۴	لولر لیزری
۴۱	نشا کار برنج دو ردیفه راه رونده	۲	سنگ جمع کن
۲۳۶۴	نشا کار برنج چهار ردیفه راه رونده	۴۸۵	نهرکن
۴۷۱	نشا کار برنج شش ردیفه راه رونده	۴۸	مرزکش
۹۵	ماشین های بانک نشاء	۳۸۵	کولتیواتور مزرعه
۲	نشا کار سبزی و صیفی	۱۶۳	هرس
		۲۱	فاروئر
		۰	بستر ساز
		۲۱۵	مته چاله کن
		۲۳	کانال کن کود
		۹۲	ساقه خرد کن
ماشین ها و ادوات کاشت		ماشین ها و ادوات خاک ورزی	

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران



جدول ۵- آمار ماشین ها و ادوات داشت و برداشت موجود استان در سال ۱۳۹۹

۱۳۹۹	شرح	۱۳۹۹	شرح
۱	دروگر پشت تراکتوری	۶۰	کودکار ردیفی
۳۲۸۲	کمباین و دروگر برنج	۹	کودپاش حیوانی
۳۰	چاپر پشت تراکتوری	۶۲	وجین کن برنج
۱۳۵	موور بشقابی	۱۰۹	کولتیواتور میان ردیف
۰	موور کاندیشنر	۴۷	هرس پنوماتیک فرقونی
۲۲	ریک	۱۱	هرس پنوماتیک پشت تراکتوری
۷۱۵	بیلر	۷	هرس پستی برقی
۲۸	بیلر استوانه ای	۶۲	هرس کن چای
۳۰۲	خرمنکوب غلات و حبوبات ساده	۷۴	سرشاخ خردکن
۷۱	خرمنکوب غلات و حبوبات با بوجاری	۲	سمپاش بوم دار خودگردان
۲	سیب زمینی کن	۸۷۵	سمپاش بوم دار پشت تراکتوری
۰	برداشت پیاز	۵۲۷۵	سمپاش پشت تراکتوری لانس دار
۱۰	هد برداشت ذرت	۳۵	سمپاش توربینی زراعی
۲	هد برداشت آفتاب گردان	۱۰۴	سمپاش توربینی باغی
۴۲۵	هد برداشت کلزا	۸۲۰۶	سمپاش زنبه ای و فرقونی
۱۷۱	هد برداشت حبوبات	۱۲۹۰۵	سمپاش پستی موتوری
۷۹۸	خرمنکوب پشت تراکتوری برنج	۱	سمپاش الکترواستاتیک
۱۲۴۵	پوست کن برنج	۲۹	سمپاش میکرونر
۱۲۸۲	سفید کن برنج	۳	مه ساز
۶۹۰۵	انواع خشک کن	۰	مولد باد
۹	شیکر فرغونی	۱	پیش سرد کننده
۲۳	شیکر پستی موتوری	۷۳۰۵	علف بر موتوری
۳	شیکر پشت تراکتوری		
۲۴	پوست کن گردو		
۱	دانه کن انار		
۱	هسته گیر زیتون		
۳	روغن گیر زیتون		
۰	میوه چین (مرکبات و دانه دارها)		
۰	بالابر برداشت خرما		
۶۱۸	بوجار ثابت		
۲۱	بوجار سیار		
۷۴۳۸	تریلر دو چرخ		
۱۵۹۴	تریلر چهار چرخ		

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان



بررسی داده‌های جداول ۴ و ۵ در خصوص ماشین‌های درگیر در تولید محصول استراتژیک استان یعنی برنج نشان می‌دهد که کمبود چشمگیری در تعداد ادوات و ماشین‌ها در مقایسه با سطح زیر کشت شالی در استان وجود دارد. به‌طور نمونه در خصوص کمباین و دروگر برداشت برنج با توجه به مساحت زمین‌های زیر کشت برنج و تعداد دروگر و کمباین برنج حدوداً به ازای هر ۷۰ هکتار یک دستگاه برداشت وجود دارد که این عدد فاصله بسیار زیادی با شرایط استاندارد دارد. لازم به ذکر است که در حال حاضر کشاورزان با استفاده بیش‌ازحد از ماشین‌ها و ادوات موجود این کمبود را جبران می‌کنند اما غافل از اینکه با این کار استهلاک زیادی ایجاد می‌کنند که اثرات منفی آن در کیفیت کار خود را نشان داده و تلفات را افزایش می‌دهد. این موضوع نشان می‌دهد که در افق چشم‌انداز باید توجه ویژه‌ای به افزایش کمیت ماشین‌های مرتبط با تولید شالی صورت گیرد.

۱-۶-۱- خسارات ناشی از کمبود ماشین‌ها و استفاده از ماشین‌های مستهلک

خسارات ناشی از کمبود ماشین‌ها، استفاده از ماشین‌های فرسوده، نامناسب بودن ماشین‌ها و سایر مشکلات در هر یک از مراحل کاشت، داشت و برداشت بسیار چشمگیر است که در زیر به دو مورد مهم اشاره می‌کند:

الف) انجام ندادن به‌موقع عملیات کاشت، داشت و برداشت و افزایش ضایعات

چنانچه هر یک از عملیات کشاورزی در زمان مناسب و به‌موقع انجام نشود آثار مستقیم و غیرمستقیم بر تلفات محصول را به همراه دارد. میزان ضایعات در زود کاشت و یا دیر کاشت به‌طور متوسط حدود سه برابر ضایعات در زمان مناسب کاشت است. هرچقدر تعداد ماشین‌ها کم‌تر باشد، موارد زود کاشت و دیر کاشت افزایش می‌یابد و در نتیجه به میزان ضایعات افزوده می‌شود. خلأ تکنیکی و استفاده از شیوه‌های منسوخ کاشت همچون دست‌افشان تقریباً ۲۰ درصد اضافه مصرف بذر را در پی دارد.

در خصوص برداشت نیز تعداد کمباین و دروگر در واحد هکتار بسیار مهم است و بررسی‌ها نشان می‌دهد که بسیار کم‌تر از متوسط جهانی است و اگر فرسودگی کمباین‌های ایران را نیز مدنظر قرار دهیم وخامت اوضاع بیش‌تر نمایان می‌شود. با توجه به عمر محدود کمباین‌های برداشت به‌ویژه کمباین مخصوص برنج استفاده از کمباین‌های مستهلک موجود باعث افزایش ضایعات پیش از برداشت و طولانی شدن مدت برداشت و ریزش زیاد محصول به‌ویژه برنج می‌شود.

ب) افزایش هزینه عملیات زراعی

عمر مفید تراکتور بر اساس منابع و مراجع علمی، معادل ۱۰ هزار ساعت یا ده سال با کارکردی برابر هزار ساعت در سال است. عمر مفید و اقتصادی تراکتور، با تعمیر و بازسازی دوباره، استفاده از آن امکان‌پذیر است، اما این امر توجه اقتصادی ندارد. بر اساس تحقیقات انجمن مهندسان کشاورزی آمریکا، هزینه تعمیرات تراکتور در ۵۰۰۰ ساعت کارکرد اولیه ۳۰ درصد قیمت آن و در ۵۰۰۰ ساعت دوم ۹۰ درصد قیمت خرید خواهد بود. به عبارتی با افزایش عمر مفید آن، هزینه تعمیرات تراکتور با روندی شتابناک افزایش می‌یابد؛ بنابراین استفاده از ماشین‌های فرسوده هزینه عملیات زراعی و ضریب لنگی ماشین را می‌افزاید ضمن اینکه ضریب اعتماد به کارکرد صحیح ماشین را می‌کاهد. واضح است که حاصل وضعیت فوق انجام نشدن به‌موقع عملیات کاشت، داشت و برداشت، کاهش کیفیت عملیات زراعی، افزایش ضایعات نهاده و محصول، افزایش هزینه عملیات زراعی و افزایش یارانه سوخت است؛ بنابراین، تحقق نیافتن برنامه‌های مکانیزاسیون در



خصوص تأمین نیروی محرکه لازم علاوه بر اینکه سبب می‌شود بسیاری از عملیات کشاورزی در زمان نامناسب و باکیفیت نازل انجام پذیرد افزایش هزینه‌های زراعی، افزایش ضایعات و کاهش عملکرد را نیز در پی خواهد داشت.

۱-۶-۲- نظام‌های بهره‌برداری از ماشین‌های کشاورزی

یکی از وجوه تمایز ماشین‌ها از سایر نهاده‌های درگیر در تولید محصولات کشاورزی، تقسیم‌ناپذیری آنهاست. این مسئله موجب می‌شود که برای استفاده بهینه از ماشین‌ها (با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) نظام‌های مختلف بهره‌برداری از ماشین‌های کشاورزی به وجود آید. نظام‌های بهره‌برداری از ماشین‌های کشاورزی صورت‌های مختلف دسترسی به ماشین برای انجام کارهای کشاورزی را نشان می‌دهد. این نظام به سه شکل خصوصی، تعاونی و یا خدماتی وجود دارد. درواقع هدف اساسی از مالکیت و یا اجاره ماشین‌ها، انجام به‌موقع و به‌صرفه عملیات زراعی است. به همین جهت زمانی خرید و مالکیت ماشین برای کشاورز توجیه اقتصادی دارد که دارای درآمد لازم به‌منظور جبران هزینه‌ها و در نتیجه سودآور باشد.

باید به این نکته توجه کرد که نظام بهینه بهره‌برداری از ماشین‌ها باید منطبق با نظام بهره‌برداری از زمین باشد. با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد از بهره‌برداران کشاورزی زمین‌های با مساحت کم‌تر از حد مطلوب را دارند بنابراین نظام بهره‌برداری خصوصی به تنهایی نمی‌تواند جوابگو باشد. به عبارتی، نوع مالکیت و زمین‌داری در کشاورزی استان به نحوی است که با مالکیت خصوصی بهره‌برداری از ماشین منطبق نیست و لذا یک نظام بهره‌برداری بهینه ماشین‌ها را که منطبق بر نظام زمین‌داری باشد می‌طلبد. شاید این مهم در حال حاضر با فعال‌تر کردن شرکت‌های مکانیزاسیون میسر باشد.

۱-۶-۳- بررسی عوامل دخیل در انتخاب ماشین مناسب

برای انتخاب ماشین مناسب در مراحل مختلف عملیات کشاورزی باید با در نظر گرفتن عوامل مختلف هزینه‌ای و فنی، بهترین اندازه و یا توان موردنیاز را از میان ماشین‌های عرضه‌شده توسط سازندگان مختلف انتخاب کرد. به‌طور کلی موارد و نکاتی که می‌تواند در یک انتخاب موفق نقش داشته باشد عبارت‌اند از:

➤ توجه به نام و علامت تجاری ماشین

➤ توجه به مسئله تعمیرات و خدمات پس از فروش

➤ طرح ماشین و راحتی کار و استفاده از آن

➤ آسانی انجام تنظیمات

➤ ایمنی کار و مسائل ارگونومیک

۷-۱- ارزیابی شاخص‌های ضریب و درجه مکانیزاسیون

یکی از موضوعات مهم مکانیزاسیون کشاورزی هر منطقه وضعیت کاربرد توان ماشینی و تجهیزات زراعی و باغی می‌باشد که در بحث توسعه مکانیزاسیون مورد مقایسه و ارزیابی قرار می‌گیرد. در بیان وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی عمدتاً از شاخص‌های سطح مکانیزاسیون (ضریب مکانیزاسیون) و درجه مکانیزاسیون استفاده می‌شود. تعریف سطح مکانیزاسیون عبارت است از: نسبت مجموع کل توان کششی موجود به مجموع کل سطح زمین‌های کشاورزی. مقدار



بهینه سطح مکانیزاسیون رابطه معکوس با سطح مدیریت توزیع و ترویج ماشین‌ها و سطح آموزش به کارگیری ماشین‌ها و کیفیت خدمات پس از فروش دارد. هر چه تعداد بهره‌بردارها زیادتر و یا به عبارت دیگر، سطوح مزارع کوچک‌تر و غیر هندسی‌تر باشد، برای انجام دادن فعالیت‌های ماشینی به سطح مکانیزاسیون بالاتری نیاز است.

درجه مکانیزاسیون طبق تعریف عبارت است از مقدار عملیات مکانیزه انجام‌شده به کل عملیات مکانیزه موردنیاز، یا به عبارت دیگر نسبت سطحی که در آن عملیات مکانیزه موردنیاز انجام‌شده به کل سطح می‌باشد. به ازای یک سطح مکانیزاسیون معین، هرچه درجه مکانیزاسیون برای عملیات مختلف بالاتر باشد مدیریت ماشینی و زراعی بهتر است؛ بنابراین، این شاخص برای تشخیص میزان انجام عملیات مختلف کشاورزی به وسیله ماشین به کار می‌رود.

برای نیل به اهداف قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه، یکی از اقدامات مورد اشاره در بند (الف) از ماده ۱۳ بخش هفتم، افزایش ضریب ماشینی کردن سالانه حداقل دوازده صدم (۰/۱۲) اسب بخار در هکتار است. بر این اساس پیش‌بینی شده است که این ضریب از ۱/۵۲ در سال ۹۶ به ۴/۷۱ در افق ۱۴۲۴ افزایش یابد. چنانچه این روند افزایش سالانه در طول دوره چشم‌انداز تا سال ۱۴۲۴ ادامه پیدا کند استان مازندران از لحاظ مکانیزاسیون در جایگاه برتر کشور قرار خواهد گرفت.

البته قابل ذکر است که این ضرایب به صورت کلی می‌باشند و برای تحلیل بخش‌های مختلف بایستی در توان‌های مورد محاسبه در هر بخش به درستی تفکیک صورت گیرد که این امر مستلزم داشتن اطلاعات صحیح و دقیق است. آنچه میزان درستی و دقت آمار در این بخش را با چالش مواجه می‌کند نحوه جمع‌آوری و اطمینان از صحت آن‌ها است. از آنجاکه آمار هر شهرستان توسط اداره جهاد کشاورزی مربوطه جمع‌آوری می‌شود لذا استفاده از کارشناسان خبره و متخصص در حوزه مکانیزاسیون احتمال خطای سهوی را به حداقل خواهد رساند.

۱-۷-۱- ضریب مکانیزاسیون

بر اساس آمار منتشرشده توسط مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در سال ۱۳۸۴ ضریب مکانیزاسیون استان مازندران ۱/۳۵ اسب بخار در هکتار برای سال ۱۳۸۳ گزارش شده است که در کشور مقام اول را دارا بود. در حالی که در سال ۱۳۹۴ ضریب مکانیزاسیون ۱/۱۱ گزارش شده است؛ بنابراین ملاحظه می‌شود که در سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۹۴ نه تنها شاهد روند افزایشی نبودیم بلکه کاهش هم اتفاق افتاده است. ضرایب منتشرشده برای سال‌های ۹۴ الی ۹۹ مطابق جدول ۶ نشان می‌دهد که ضریب مکانیزاسیون در سال‌های متوالی لزوماً از میزان پیش‌بینی شده در برنامه ششم (۰/۱۲) اسب بخار در سال) تبعیت نکرده است اما روند رو به رشد آن نشان دهنده حرکت در مسیر بهبود وضعیت است. بنابراین چنانچه سرمایه گذاری لازم برای توسعه این بخش صورت نگیرد انتظار نمی‌رود که مطابق برنامه پیش‌بینی، برای سال ۱۴۲۴ این ضریب به عدد ۴/۷۱ برسد. چنانچه تمرکز مکانیزاسیون بر محصولات دارای مزیت مانند برنج در استان باشد رسیدن به ضریب پیش‌بینی شده کاملاً عملی است. البته لازم به ذکر است که ضریب مکانیزاسیون برای کل کشاورزی استان است و با توجه به تنوع محصولات تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می‌گیرد و ممکن است لزوماً افزایش خطی نداشته باشد. نکته حائز اهمیت این است که چنانچه تمرکز مکانیزاسیون بر محصولات دارای مزیت مانند برنج در استان باشد رسیدن به ضریب پیش‌بینی شده کاملاً عملی است.



جدول ۶- شاخص ضریب مکانیزاسیون استان برای سال‌های ۹۴ الی ۹۹ (اسب بخار در هکتار) و چشم‌انداز آن در افق ۱۴۲۴

سال	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۲۴
ضریب مکانیزاسیون	۱/۱۱	۱/۳۷	۱/۵۲	۱/۵۵	۱/۶۱	۱/۷۱	-	۴/۷۱

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزه جهاد کشاورزی استان

ضریب مکانیزاسیون به دو صورت استاندارد و واقعی برای تحلیل اسب بخار در هکتار بکار می‌رود که برای ارزیابی کیفیت در مکانیزاسیون استفاده می‌شود. چون بر اساس استاندارد توصیه می‌شود که منبع توان‌های خودگردان با عمر کمتر از ۱۳ سال در کشاورزی کارایی مناسب دارند لذا بر اساس وضعیت توان‌های موجود و تحلیل درست، منابع توان مطابق جدول ۱ در سه بازه سال کارکرد تقسیم‌بندی شدند تا علاوه بر ضریب استاندارد بتوان ضریب واقعی مکانیزاسیون را نیز تخمین زد. توان به‌دست‌آمده برای هر بازه سال کارکرد از حاصل ضرب تعداد توان‌ها در توان میانگین حاصل می‌شود که مجموع کل آن‌ها در ردیف آخر جدول ۱ آورده شده است. فرمول‌های زیر برای محاسبه این دو ضریب مورد استفاده قرار گرفته است.

ضریب مکانیزاسیون استاندارد = (کل توان‌های با عمر کمتر از ۱۳ سال برحسب اسب بخار) تقسیم‌بر (میانگین ۵ سال سطح زیر کشت کل محصولات برحسب هکتار)

ضریب مکانیزاسیون واقعی = (۵۰٪ توان‌های بیش از ۱۳ سال + ۱۰۰٪ توان‌های دارای ۱۳ سال) تقسیم‌بر (میانگین ۵ سال سطح زیر کشت کل محصولات برحسب هکتار)

با توجه به داده‌های جدول ۱ و بر اساس مجموع توان‌های موجود برای کارکردهای مختلف و میانگین پنج سال سطح زیر کشت کل محصولات زراعی و باغی استان (۴۶۰۰۵۱ هکتار) مقادیر ضریب مکانیزاسیون استاندارد و ضریب مکانیزاسیون واقعی به‌دست آمد. جدول ۷ مقایسه روند تغییرات ضریب مکانیزاسیون برای شش سال متوالی را نشان می‌دهد.

جدول ۷- مقایسه ضرایب استاندارد و واقعی برای سال‌های ۹۴-۹۹

سال	ضریب استاندارد (صرفاً نیروی محرکه تا عمر ۱۳ سال)	ضریب واقعی (با لحاظ فرسوده)	افزایش ضریب (نسبت به سال قبل)
۹۴	۱/۱۱	۱/۸۱	
۹۵	۱/۳۷	۲/۳۰	۰/۲۶
۹۶	۱/۵۲	۲/۴۱	۰/۱۵
۹۷	۱/۵۵	۲/۴۹	۰/۰۳
۹۸	۱/۶۱	۲/۹۹	۰/۰۶
۹۹	۱/۷۱	۳/۳۱	۰/۱

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزه جهاد کشاورزی استان



۲-۷-۱- درجه مکانیزاسیون بخش زراعی

مازندران دارای ۴۶۰ هزار هکتار اراضی زراعی و باغی است که طبق آمار رسمی هرساله به طور متوسط ۲۱۵ هزار هکتار آن زیر کشت برنج و ۶۰ هزار هکتار زیر کشت گندم می‌رود. بنابر آمار عملکردی اداره امور فناوری‌های مکانیزه سازمان جهاد کشاورزی مازندران، مهم‌ترین بخش توسعه‌ای مکانیزاسیون کشاورزی استان طی سال‌های ۹۲ الی ۹۹ توسعه مکانیزاسیون در برداشت برنج و گندم بوده است. برداشت مکانیزه این دو محصول مهم و استراتژیک از سطح ۱۴۹ هزار و ۶۳۸ هکتار سال ۱۳۹۲ به ۲۶۰ هزار هکتار در سال ۱۳۹۹ افزایش یافت و همچنین کشت مکانیزه برنج و گندم از ۴۷ هزار و ۴۸۰ هکتار به ۱۲۰ هزار هکتار در سال ۹۹ رسید. طی این دوره زمانی، به طور میانگین ۴ تا ۴/۵ درصد از کل اعتبارات ردیف اختصاصی بخش مکانیزاسیون، توسط استان مازندران جذب شده است که حدود ۴۸ درصد بیش‌تر از تخصیص استان بود. به عبارتی طبق برنامه ۴۶۰ میلیارد تومان سهم تخصیصی استان بود که به دلیل استفاده و نیاز به مکانیزاسیون جذب آن طی این سال‌ها به ۶۸۰ میلیارد تومان رسید.

مجموعه اقدامات انجام‌شده در بخش کشاورزی از جمله توسعه مکانیزاسیون با به کارگیری فناوری‌های نوین سبب شده است تا بر اساس آمار جهاد کشاورزی استان، تولید محصولات زراعی و به طور خاص شلتوک مطابق جدول ۸ روند افزایشی داشته باشد. بررسی این روند نشان می‌دهد طی سال‌های گذشته برنامه مکانیزاسیون برای افزایش میزان تولید روند روبه رشد داشته و انتظار می‌رود در چشم‌انداز افق طرح با کمک فناوری‌های نوین اهداف موردنظر قابل‌دسترس باشد.

جدول ۸- تولید محصولات زراعی و شلتوک در سال‌های مختلف

سال ۹۲	سال ۹۵	سال ۹۶	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۹	
۲۲۸۰۰۸۶	۲۶۱۳۱۷۵	۲۸۱۱۴۵۰	۲۵۸۶۴۷۵	۲۹۸۰۳۰۰	۳۲۶۴۲۳۸	محصولات زراعی
۹۰۲۲۰۶	۱۱۸۷۴۸۱	۱۳۳۵۳۳۰	۱۱۱۳۷۱۴	۱۴۲۸۷۶۹	۱۵۳۹۷۴۴	شلتوک

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

بر اساس آمارنامه سالیانه وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۸)، استان مازندران علاوه بر تولید برنج که در جایگاه اول کشور قرار دارد، در تولید غلات، حبوبات، محصولات صنعتی، سبزیجات و صیفی‌جات و نیز نباتات علوفه‌ای در جایگاه مناسبی در سطح کشور قرار دارد. جداول ۹ الی ۱۳، درجه مکانیزاسیون عملیات مختلف در چرخه تولید محصولات عمده زراعی را نشان می‌دهند.

۲-۷-۱-۱- درجه مکانیزاسیون عملیات خاک‌ورزی

بر اساس جدول ۹ بخش خاک‌ورزی پیشرفت بسیار خوبی در توسعه مکانیزاسیون داشته است به طوری که درجه مکانیزاسیون مربوط به عملیات خاک‌ورزی برای عمده محصولات مندرج در جدول ۵۳ بیش از ۹۵٪ می‌باشد که نشان‌دهنده ضریب نفوذ بالای ماشین در این بخش است. این موضوع نشان می‌دهد که توجه ویژه‌ای به عملیات انرژی بر از جمله خاک‌ورزی در چرخه تولید شده است. جدول ۵۳ نشان می‌دهد که درجه مکانیزاسیون خاک‌ورزی برنج حدود ۹۸



درصد است که از این مقدار ۹۶ درصد آن توسط روتیواتور و پادلر شالیزاری و دو درصد توسط گاوآهن و چیلز انجام می‌شود. از آنجاکه بر طبق آمار ۱۷۷۹۱ هکتار غیرقابل مکانیزه کردن است لذا این امر نشان می‌دهد که ازنظر کمی عملیات خاک‌ورزی به‌طور کامل به‌صورت مکانیزه انجام می‌شود. این موضوع از این جهت حائز اهمیت است که خاک‌ورزی عملیات بسیار انرژی بر است و به علت طاقت‌فرسا بودن و صرفه اقتصادی بیش‌تر در انجام مکانیزه آن و نیز محدودیت زمانی بیش‌تر در اجرای آن‌هاست که سبب شده انجام آن مکانیزه شود. از این‌رو، دست‌اندرکاران و تولیدکنندگان برنج بایستی توجه خود را به سمت کیفیت و پایداری معطوف نمایند تا میزان انرژی مصرفی در واحد سطح که شاخص کیفی است و نیز حفاظت از عوامل تولید و محیط‌زیست نیز مدنظر قرار گیرد. نکته حائز اهمیت در این بخش این است که برنامه‌ریزی در چشم‌انداز افق ۱۴۲۴ برای این بخش باید بیش‌تر مبتنی بر اصول کشاورزی پایدار از جمله توسعه و ترویج خاک ورزهای حفاظتی و بهینه‌سازی عملکرد آن‌ها جهت دستکاری کم‌تر خاک و حفظ بقایا در روی سطح زمین باشد. امروزه روش‌های هم‌زمان خاک‌ورزی و کاشت با استفاده از ماشین‌های مرکب (کمبینات‌ها) موجب بهره‌وری بیش‌تر انرژی، انجام به موقع عملیات و افزایش سرعت کار شده است.

جدول ۹- درجه مکانیزاسیون عملیات خاک‌ورزی برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح غیر قابل مکانیزه (هکتار)	نوع عملیات خاک‌ورزی			
			گاوآهن برگردان دار	گاوآهن قلمی (چیلز، چیلز پیکر و ...)	خاک‌ورز حفاظتی مرکب	دیسک رتیواتور، سیکلوتیلر، پادلر شالیزاری
برنج	۲۱۴۳۲۶	۱۷۷۹۱	۳	۵	۱	۹۴
گندم آبی	۲۶۲۱۲	۰	۹۰	۵	۵	۲
گندم دیم	۲۸۷۸۸	۴۵	۹۲	۵	۳	۹۶
جو آبی	۷۵۰۰	۰	۹۷	۲	۱	۹۹
جو دیم	۲۱۵۰۰	۱۵	۹۸	۱	۰	۹۵
پنبه	۶۴۴	۰	۹۹	۰	۰	۹۹
ذرت علوفه‌ای	۲۰۹۸	۰	۷۵	۲	۵	۹۳
کلزا	۱۱۲۷۰	۰				
دانه‌های روغنی	۳۶۵۰	۰	۹۴	۴	۲	۹۵
یونجه	۳۱۷۳	۱۰۰	۸۳	۲	۵	۹۶
سیب زمینی	۲۱۹۳	۷۰۰	۹۶	۲	۲	۹۸
پیاز	۱۱۹۴	۲۹۰	۶۵	۰	۰	۴۵
حبوبات دیم	۲۳۱۵	۱۴۰۰	۸۰	۰	۰	۲۵

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان مازندران (۱۳۹۹)



۲-۷-۱-۲-۲- درجه مکانیزاسیون عملیات کاشت

بر اساس جدول ۱۰ عملیات ماشینی کاشت در محصولاتی که سطح زیر کشت قابل توجهی دارند تا حدود زیادی مورد توجه قرار گرفته است از جمله گندم، جو، دانه‌های روغنی، ذرت علوفه‌ای (حدوداً بیش از ۶۰٪ عملیات کاشت این محصولات به صورت مکانیزه انجام می‌شود). در خصوص برنج که محصول اصلی استان است درجه مکانیزاسیون ۵۰ درصد نشان‌دهنده روند رو به توسعه ضریب نفوذ ماشین در بخش کاشت این محصول است. با توجه به بالا بودن تقاضا برای خرید نشاء کارها و متقاضیان احداث بانک نشاء چنانچه سرمایه گذاری یا حمایت های لازم صورت بگیرد در سالهای آینده افزایش قابل توجهی در این بخش صورت خواهد گرفت. آمار نشاء کارها در جدول ۴ نشان می‌دهد که در مجموع ۳۸۶۸ نشاکار برنج در مازندران موجود است که با فرض آماده‌به‌کار بودن همه آن‌ها در مقایسه با مساحت حدود ۲۲۰ هزار هکتاری شالیزاری استان عدد نسبتاً کمی است. نشاکاری تا حدودی عملیات انرژی بر، طاقت‌فرسا و حساس است و نیاز به نیروی کار زیادی دارد. لذا توجه ویژه به این بخش بسیار ضروری است. دلایل متعددی وجود دارد که موجب متوسط بودن درجه مکانیزاسیون در این مرحله شده است. از جمله این عوامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: (الف) عدم سهولت دسترسی به نشاکار به‌ویژه در محدوده کوتاه زمان نشاکاری (ب) گران بودن نشاکار و عدم توجه اقتصادی مالکیت آن به‌ویژه برای زمین‌های کوچک (ج) عرضه کم‌تر نشاکار در مقایسه با تقاضا (د) داشتن قطعات حساس و پیچیده در نشاکارها و ترس از هزینه‌های تعمیر و سرویس (ذ) نیاز به سینی نشاء و عدم امکان استفاده از خزانه سنتی و در نتیجه هزینه بالا (ر) تفکر کشاورز مبنی بر عملکرد بیش‌تر محصول به روش نشاء دستی و برخی موارد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی که می‌توانند در این موضوع دخیل باشند.

بنابراین بایستی توجه ویژه‌ای به مکانیزه کردن عملیات کاشت برنج شود و جهت برطرف کردن موانع موجود برنامه‌ریزی شود. در برنامه افق ۱۴۲۴ باید نگاه ویژه‌ای به سیاست‌های اجرایی و حمایتی در سطح استان و توسعه دانش فنی این ماشین‌ها به‌ویژه توسط شرکت‌های دانش‌بنیان صورت گیرد. با توجه به مساحت زمین‌های شالی در استان و توان کشاورزان خرده‌پا برای خرید این ماشین‌ها می‌توان از پشتیبانی شرکت‌های خدماتی مکانیزاسیون نیز استفاده کرد. حمایت از واردات متناسب با تقاضای بازار، ارائه تسهیلات ویژه جهت حمایت از کشاورزان و خریداران نشاکار، توسعه و حمایت از بانک‌های نشاء می‌تواند مؤثر واقع شود.



جدول ۱۰- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی کاشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح غیر قابل مکانیزه (هکتار)	نوع عملیات کاشت				
			کمبینات	کشت مستقیم	خطی کار	ردیف کار	نشا کار
برنج	۲۱۴۳۲۶	۱۷۷۹۱	-	-	-	-	۵۰
گندم آبی	۲۶۲۱۲	۰	۷	۱	۳۷	-	-
گندم دیم	۲۸۷۸۸	۴۵	۰	۰	۲۲	-	-
جو آبی	۷۵۰۰	۰	۱	۰	۲۲	-	-
جو دیم	۲۱۵۰۰	۱۵	۰	۰	۹	-	-
پنبه	۶۴۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ذرت علوفه‌ای	۲۰۹۸	۰	۰	۱۰	۵	۸۰	-
کلزا	۱۱۲۷۰	۰	۵	۰	۳۵	۰	۰
سایر دانه‌های روغنی	۳۶۵۰	۰	۲	۱	۹	۳۸	۰
یونجه	۳۱۷۳	۱۰۰	۰	۰	۱۲	۰	۱۰
سیب زمینی	۲۱۹۳	۷۰۰	-	-	-	-	۷
پیاز	۱۱۹۴	۲۹۰	-	-	-	-	-
حبوبات دیم	۲۳۱۵	۱۴۰۰	۰	۰	۱	۴	۰

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان مازندران (۱۳۹۹)

۳-۲-۷-۱- درجه مکانیزاسیون عملیات داشت

بر اساس جدول ۱۱ عملیات ماشینی داشت در تولید محصولات عمده زراعی استان که سطح زیر کشت قابل توجهی دارند مناسب می‌باشد به‌طوری‌که درجه مکانیزاسیون در عملیات سمپاشی و کود دهی از درجه بالایی برخوردار است و این موضوع نشان‌دهنده پیشرفت خوب در این بخش است. معمولاً در عملیات داشت برنج دو مرحله وجین کاری و چند مرحله سمپاشی مورد نیاز است. همان‌طوری‌که مشاهده می‌شود تنها عملیات سمپاشی با درجه مکانیزاسیون ۹۵ درصد توسط ماشین انجام می‌شود که درصد بسیار خوبی است و نشان‌دهنده توسعه مناسب بخش ماشین‌های سمپاشی است. توسعه سمپاش‌های مدرن با کارایی بالا و مصرف بهینه سم موجب شده است که استفاده از این نوع سمپاش‌ها مورد استقبال کشاورزان قرار گیرد. همچنین، استفاده از پهبادهای سمپاش در سال‌های اخیر نظر برخی از کاربران را به خود جلب کرده است به‌طوری‌که مطابق آمار جهاد کشاورزی استان در سال ۹۹ پهبادهای خریداری‌شده به‌صورت نقدی و تسهیلاتی ۵۱ دستگاه و متقاضی خرید تسهیلاتی ۹۲ دستگاه گزارش شده است. با گسترش شرکت‌های تولیدی و خدماتی در این حوزه، پهبادها در آینده جایگاه خود را در بخش سمپاشی تثبیت خواهند کرد. در این راستا، طرح



هوشمند سازی نظام شالیزاری کشور با مدیریت مرکز کاپیک در آمل در حال اجرا است که اجرای طرح پایلوت پهبادهای سمپاشی موفقیت آمیز بوده و مورد استقبال قرار گرفته است.

اما متأسفانه در مرحله حساس و پرزحمت وجین درجه مکانیزاسیون صفر است که نشان دهنده ضعف شدید در این بخش است. برای شناخت عوامل مؤثر در عدم مکانیزه شدن این بخش بایستی کنکاش بیش‌تری صورت گیرد اما برخی از عوامل مهم آن عبارت‌اند از: (الف) استفاده گسترده از روش شیمیایی ارزان و آسان و مؤثر بودن این روش بدون در نظر گرفتن مسائل سلامتی و زیست‌محیطی (به دلیل عدم آگاهی و یا اهمیت ندادن به این موضوع‌ها) (ب) موجود نبودن ماشین‌های وجین‌کنی مخصوص برنج و یا عدم اطمینان از کارایی مؤثر آن‌ها (ج) قیمت بالای دستگاه و نداشتن صرفه اقتصادی در زمین‌های کوچک (د) وجود محدودیت کاری که فقط در زمین‌های کشت‌شده مکانیزه قابل استفاده است. بعلاوه، مسائل فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در این مورد نیز نقش فراوانی دارد که بایستی به‌درستی کنکاش شود. در حال حاضر راهکار استفاده از ماشین‌های وجین‌کن کوچک با صرفه اقتصادی که بتوان در مزارع کوچک با سهولت مورد استفاده قرار گیرد قابل توصیه است. حمایت دولت از شرکت‌های تولیدی و استفاده از یارانه‌ها یا تسهیلات ویژه بانکی در این بخش می‌تواند راهکار مناسبی باشد. در برنامه افق ۱۴۲۴ بایستی برنامه مشخصی برای ارتقاء شاخص‌های مکانیزاسیون در بخش‌های کم‌تر توسعه یافته طراحی شود تا توسعه متوازن مکانیزاسیون به‌ویژه در محصول استراتژیک برنج صورت پذیرد.



جدول ۱۱- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی داشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح غیر قابل مکانیزه (هکتار)	نوع عملیات داشت			
			سمپاش لانس دار- موتوری	سمپاش بوم دار	سمپاش توربینی	کود دهی
برنج	۲۱۴۳۲۶	۱۷۷۹۱	۹۸	۰	۲	۰
گندم آبی	۲۶۲۱۲	۰	۶۰	۳۵	۵	۸۷
گندم دیم	۲۸۷۸۸	۸۵	۸۵	۱۵	۱	۴۵
جو آبی	۷۵۰۰	۰	۷۱	۲۵	۴	۷۰
جو دیم	۲۱۵۰۰	۱۵	۹۲	۸	۰	۴۰
پنبه	۶۴۴	۰	۷۴	۲۵	۱	۰
ذرت علوفه‌ای	۲۰۹۸	۰	۵	۴۱	۱۰	۶۰
کلزا	۱۱۲۷۰	۰	۶۰	۳۵	۵	۷۵
سایر دانه های روغنی	۳۶۵۰	۰	۶۰	۲۵	۱	۲۰
یونجه	۳۱۷۳	۱۰۰	۱۵	-	-	-
سیب زمینی	۲۱۹۳	۷۰۰	۸	-	-	-
پیاز	۱۱۹۴	۲۹۰	۳۵	-	-	-
حبوبات دیم	۲۳۱۵	۱۴۰۰	۱۴	-	-	-

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان مازندران (۱۳۹۹)

۴-۲-۷-۱- درجه مکانیزاسیون عملیات برداشت

بر اساس جدول ۱۲ عملیات ماشینی برداشت در تولید محصولات عمده زراعی استان که سطح زیر کشت قابل توجهی دارند خیلی مناسب می‌باشد به طوری که درجه مکانیزاسیون بالای ۹۰٪ در کمباین‌های برداشت نشان‌دهنده پیشرفت خوب در این بخش است. در خصوص برنج که محصول اصلی استان است درجه مکانیزاسیون ۹۵٪ برای عملیات برداشت نشان‌دهنده بالا بودن این شاخص در بخش برداشت است. از جمله دلایل توسعه این بخش می‌توان به شیوع کشت دوم و ضرورت صرفه‌جویی در زمان، صرفه اقتصادی برداشت ماشینی، سرعت بالای برداشت و در دسترس بودن کمباین‌های برنج و نیز شرکت‌های خدماتی مرتبط می‌باشد.

توسعه کمی و کیفی کمباین‌های مخصوص برداشت برنج و استقبال کشاورزان از آن‌ها نقش بسزایی در افزایش درجه مکانیزاسیون برداشت برنج داشته است. در سال‌های اخیر با بهینه‌سازی و بومی‌سازی کمباین‌های برداشت متناسب با شرایط داخلی، گام مهمی در افزایش کیفیت کار و کاهش ضایعات برداشته شده است. راهبرد حمایت از تولیدکننده



داخلی و جلوگیری از واردات بی‌رویه کمباین‌های برنج می‌تواند توسعه کمی و کیفی این بخش را در افق برنامه چشم‌انداز به ارمغان آورد.

جدول ۱۲- درجه مکانیزاسیون عملیات برداشت برای محصولات عمده زراعی بر حسب درصد

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح غیرقابل مکانیزه (هکتار)	نوع عملیات برداشت			
			کمباین غلات	دروگر	کمباین و دروگر برنج	چاپر
برنج	۲۱۴۳۲۶	۱۷۷۹۱	۰	۰	۹۵	-
گندم آبی	۲۶۲۱۲	۰	۱۰۰	۰	-	-
گندم دیم	۲۸۷۸۸	۴۵	۹۲	۸	-	-
جو آبی	۷۵۰۰	۰	۱۰۰	۰	-	-
جو دیم	۲۱۵۰۰	۱۵	۹۰	۱۲	-	-
پنبه	۶۴۴	۰	-	-	-	-
ذرت علوفه‌ای	۲۰۹۸	۰	-	-	-	۹۲
کلزا	۱۱۲۷۰	۰	۹۹	۱	-	-
سایر دانه های روغنی	۳۶۵۰	۰	۹۵	۰	۰	-
یونجه	۳۱۷۳	۱۰۰	-	۰	-	۵۲
سیب زمینی	۲۱۹۳	۷۰۰	۰	-	۷	-
پیاز	۱۱۹۴	۲۹۰	-	-	۰	-
حبوبات دیم	۲۳۱۵	۱۴۰۰	۱۵	۰	۰	-

منبع: اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان مازندران (۱۳۹۹)

۳-۷-۱- درجه مکانیزاسیون بخش باغی

استان مازندران با دارا بودن ۱۵۲۲۷۹ هکتار باغ در رتبه چهارم کشور و با سهم ۱۹/۲ درصدی از کل تولیدات باغبانی کشور مقام اول بیش‌ترین تولید را داراست. تولید مرکبات استان ۲ میلیون و ۳۰۸ هزار تن می‌باشد که رتبه اول تولید کشور را در اختیار دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۸). با توجه به جایگاه مناسب استان مازندران در تولیدات باغی به‌ویژه مرکبات موضوع مکانیزاسیون در بخش باغی نیز بایستی موردتوجه قرار گیرد. در سند آمایش استان با توجه به قلمروهای اولویت‌دار توسعه بخش کشاورزی، اراضی کوهپایه‌ای برای باغداری توصیه شده است. توجه به ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تقویت مکانیزاسیون در این اراضی بسیار حائز اهمیت است. جدول ۱۳ درجه مکانیزاسیون چهار دسته از محصولات باغی را نشان می‌دهد. برای درک بهتر موضوع باغات به سه درجه تقسیم‌بندی شده تا در تحلیل وضعیت مکانیزاسیون



عوامل زیرساختی بخش باغی نیز مدنظر قرار گیرد. مطابق این جدول درجه مکانیزاسیون در مرحله آماده‌سازی بستر برای مرکبات حدود ۶۵٪ است. به دلیل اینکه سطح قابل توجهی از باغ‌های مرکبات از نوع درجه ۳ هستند که قابلیت کار با تراکتورها در آن‌ها وجود ندارد لذا درجه مکانیزاسیون بخش آماده‌سازی بستر با محدودیت همراه است. این موضوع با راهکارهایی مانند اصلاح ساختار سنتی باغ‌ها و توجه ویژه به سیستم‌های پرتابل و ماشین‌های باغی کوچک تا حدی قابل جبران است. از دیگر نکات مهم در بخش باغی بالا بودن درجه مکانیزاسیون در بخش داشت (به‌ویژه سمپاشی) است که دلیل آن وجود تنوع نظام‌های سمپاشی و امکان استفاده از سمپاش‌های متنوع قابل حمل در باغ‌های درجه ۳ موجب شده است که بیش از ۹۵٪ باغ‌ها به‌صورت مکانیزه سمپاشی شوند. در بخش هرس ماشینی و سرشاخه خردکنی درجه مکانیزاسیون به‌طور میانگین کم‌تر از ۱۵٪ است. از دلایل پائین بودن درجه مکانیزاسیون در این بخش‌ها می‌توان به عدم نیاز به هرس سالانه، گران بودن هرس کن‌های ماشینی و عدم امکان استفاده از ماشین در باغ‌های درجه ۳ و نیز کوچک بودن باغ‌ها و راحتی استفاده از یک قیچی باغبانی ساده برای هرس را ذکر کرد. بخشی از پائین بودن درجه مکانیزاسیون باغ‌ها به بالا رفتن هزینه‌های تولید مربوط می‌شود که با مکانیزه کردن همه مراحل تولید قیمت نهایی محصول بالا خواهد رفت و ممکن است صرفه اقتصادی نداشته باشد.

در حوزه مکانیزاسیون باغبانی به دلیل اینکه بخش اعظمی از باغات به‌صورت سنتی بهره‌برداری می‌شود ضروری است که باغات سنتی اصلاح شوند تا ماشین بتواند ورود پیدا کند. در حال حاضر ضریب نفوذ ماشین در باغات استان در محدوده ۲۰ تا ۲۵ درصد هست و پیش‌بینی می‌شود در افق طرح با اجرای سند توسعه استان بتوان این ضریب را در باغات به حدود ۷۰ الی ۸۰ درصد افزایش داد.



جدول ۱۳- درجه مکانیزاسیون عملیات ماشینی برای محصولات عمده باغی

نام محصول					
جمع	میوه‌های دانه‌دار	هسته داران	کیوی	مرکبات	
۴۹۳۸۹	۳۴۲۶	۱۰۷۲۶	۱۲۲۷	۳۴۰۱۰	باغات درجه ۱
۶۴۱۳۰	۲۰۳۳	۳۸۹۵	۷۳۶۲	۵۰۸۵۰	باغات درجه ۲
۳۳۹۶۴	۲۹۶	۱۸۷۶	۳۶۸۱	۲۸۱۱۱	باغات درجه ۳
-	۲۰	۳۲	۷۶	۷۳	خاک‌ورزی
-	۱۵	۲۶	۵۲	۴۷	چاله کنی
-	۵۰	۶۲	۷۰	۷۶	خاک‌ورزی
-	۸۲	۸۵	۳۵	۷۰	لانس دار
-	۸	۳	۰	۲۰	توربینی
-	۱۰	۱۲	۶۵	۱۰	سمپاش موتوری (سایر سمپاشها)
-	۴	۵	۱۷	۱۶	کود دهی شیمیایی
-	۸	۱۸	۰	۶	هرس ماشینی
-	۳	۱۳	۷	۷	سرشاخه خردکن
-	۶	۲۸	۳۲	۳۰	آبیاری تحت فشار

باغات درجه ۱: باغاتی که امکان فعالیت در بین ردیف‌ها با اکثر تراکتورهای معمول وجود دارد.

باغات درجه ۲: باغاتی که امکان فعالیت فقط با تراکتورهای کوچک باغی مانند کمرشکن‌ها وجود دارد.

باغات درجه ۳: باغاتی که امکان تردد تراکتور داخل آن‌ها نبوده و فقط با دستگاه‌های پرتال یا ثابت انجام می‌گیرد.

در ردیف مربوط به تهیه بستر درجه مکانیزاسیون فقط برای باغات جدید الاحداث می‌باشد.

۸-۱- خلاصه‌ای از نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در بخش مکانیزاسیون استان

مطالعات پژوهشی بسیار محدودی در ارتباط با موضوع شاخص‌های مکانیزاسیون در سطح استان انجام شده است. در یک مطالعه بر روی برنج، واحدی و همکاران در سال ۱۳۹۴ گزارش کردند که درجه مکانیزاسیون خاک‌ورزی اولیه و ثانویه در استان مازندران ۹۹/۷ و ۹۹/۳ درصد، کاشت با نشاکار ۶۹ درصد و برداشت مکانیزه برنج با دروگر و کمباین برنج ۷۲/۸ درصد است. کم‌ترین درجه مکانیزاسیون تولید برنج برای وجین ۸ درصد به دست آمد. سطح مکانیزاسیون محاسبه‌شده برای برنج‌کاری در استان مازندران ۲/۶۳ اسب بخار بر هکتار محاسبه شد. میانگین بازده اقتصادی مکانیزاسیون تولید برنج در استان مازندران ۱/۸۷ تن بر اسب بخار و متوسط ظرفیت مکانیزاسیون برنج استان ۲۳۵ اسب بخار- ساعت بر هکتار تعیین شد.



۹-۱- ارزیابی و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری در مکانیزاسیون

۹-۱-۱- مدیریت مصرف نهاده‌ها

نقش نهاده‌ها در کمیت و کیفیت تولید محصول به اثبات رسیده است. از آنجاکه بخش قابل توجهی از هزینه‌های تولید به مصرف نهاده‌ها برمی‌گردد لذا مدیریت دقیق و اصولی آن در مرکز توجه متخصصان و متصدیان این بخش قرار گرفته است. افزایش روزافزون قیمت نهاده‌ها و موضوعات زیست‌محیطی سبب شده است که مصرف آن‌ها مدنظر قرار گیرد. در همین راستا، استفاده از فناوری‌های نوین در بخش مدیریت آب، سم و کود و بذر مورد استقبال کاربران قرار گرفته است. از جمله آن‌ها می‌توان به روش‌های نوین آبیاری قطره‌ای و مبتنی بر نیاز گیاه، سمپاشی توسط فناوری‌های میکرونی و سنسورهای تشخیصی و پهبادها، کودکاری و بذرکاری دقیق و مبتنی بر فناوری‌های نرخ متغیر و درمجموع استفاده از کشاورزی دقیق اشاره کرد. بر اساس اطلاعات منتشرشده توسط اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان در سال ۹۹، جذب ۱۴۸ درصدی بودجه مکانیزاسیون استان از ردیف اعتباری اختصاص یافته به بخش مکانیزاسیون کشاورزی نشان می‌دهد که برنامه‌های جاری مکانیزاسیون در مسیر خوبی قرار دارد و می‌توان با مشوق‌های مالی خوب بهره‌برداران را به استفاده از تجهیزات مدرن و مجهز به فناوری‌های جدید تشویق کرد تا با مدیریت مصرف نهاده‌ها در مسیر توسعه کشاورزی پایدار و دوست‌دار محیط‌زیست گام برداشت که از تأکیدات اصلی اسناد بالادستی می‌باشد.

۹-۱-۲- انجام به موقع عملیات و اقدامات

انجام به موقع عملیات کشاورزی با توجه به شرایط جوی خصوصاً در مراحل کاشت و برداشت محصول از ضررهای عمده‌ای جلوگیری می‌کند. با استفاده از فناوری‌های جدید می‌توان با ترکیب کردن ادوات و توسعه کمبینات‌ها ظرفیت ماشین‌ها را افزایش داد. تحقیقات زیادی برای تعیین بهترین زمان انجام عملیات صورت می‌گیرد تا با به کارگیری فناوری‌های مختلف ماشینی بتوان بهره‌وری را افزایش داد. از آنجاکه استان مازندران دارای شرایط جوی ناپایدار در فصول پائیز و بهار و حتی تابستان است لذا این موضوع از اهمیت زیادی برخوردار است.

۹-۱-۳- کاهش هزینه تولید

نقش مکانیزاسیون در کاهش هزینه‌های تولید به‌طور میانگین حدود ۵۰ تا ۶۰٪ برآورد شده است (مرکز توسعه مکانیزاسیون کشور، ۱۳۹۷). با انجام مکانیزاسیون نیروی کارگری کاهش یافته و به دلیل انجام به موقع عملیات‌های مختلف و دقت و سرعت بالای کار، کاهش چشمگیری در هزینه‌ها و افزایش درآمد صورت می‌گیرد. بهره‌وری و ظرفیت بالای ماشین در رسیدن به این هدف نقش عمده‌ای دارد. به‌طور مثال اگر بخواهیم با دست کاشت و برداشت برنج انجام بدهیم، هزینه تولید خیلی بالا می‌رود ولی وقتی با ماشین نشاء و کمباین این کار انجام می‌شود، هم هزینه کارگری پایین می‌آید و هم سرعت کار افزایش یافته و کشاورز دچار خستگی کم‌تری می‌شود.

۹-۱-۴- افزایش میزان تولید

نقش مکانیزاسیون در افزایش تولید محصولات کشاورزی و بهره‌وری تقریباً ۳۵ درصد است که ناشی از حضور ماشین در فرآیند تولید است (مرکز مکانیزاسیون کشور، ۱۳۹۷). افزایش تولید با افزایش سطح زیر کشت و افزایش مقدار تولید در واحد سطح میسر می‌شود و مکانیزاسیون در پی اجرای هر دو روش است. از یک طرف با افزایش تعداد و ظرفیت



ماشین‌ها و نیز احیای زمین‌های بایر، سنگلاخی و فقیر باعث افزایش سطح زیر کشت می‌شود و همچنین با بهبود کیفیت کار ماشین‌ها و افزایش دقت آن‌ها بر اساس نیاز گیاه و نیز بهبود سایر عوامل غیر ماشینی مثل مسائل خاکشناسی، بهبود کیفیت آبیاری، اصلاح بذر، بهینه‌سازی عملیات، افزایش تولید در واحد سطح را موجب می‌شود.

۱-۹-۵- مصرف انرژی

امروزه قسمت قابل توجهی از انرژی برای انجام کارهای کشاورزی و مکانیزه کردن آن به کار می‌رود و هزینه قابل توجهی برای تأمین قدرت مورد نیاز در مکانیزاسیون صرف می‌شود. به خاطر همین امر تجزیه و تحلیل بنیادی در مورد انرژی و منابع آن و نیز جایگاه در مکانیزاسیون لازم به نظر می‌رسد. اطلاعات رسمی منتشر شده توسط سازمان‌های مربوطه در خصوص مصرف انرژی در بخش مکانیزاسیون کشاورزی در دسترس نیست اما یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که بذر، سوخت و ماشین‌آلات بیش‌ترین مقدار مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهند. از آنجاکه امکان استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در مکانیزاسیون وجود دارد لذا مصرف انرژی قابل مدیریت است. از طرفی، با توجه به این‌که بازده انرژی، معیار پیشرفت فناوری است لذا داشتن سیاست‌های مشخص در سطح کلان برای برآورد نیازها، جلوگیری از ضایعات و کاهش آن‌ها، ارائه برنامه درازمدت برای به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته در استفاده مؤثرتر از منابع موجود و نیز به‌کارگیری منابع جدید، در کنار آموزش‌های لازم در به‌کارگیری صحیح از انرژی و تشویق کارخانه‌ها و مصرف‌کنندگان انرژی در جهت صرفه‌جویی در سطح خرد بسیار حیاتی است.

مصرف انرژی در تولیدات کشاورزی در سه مرحله یعنی قبل از ورود به مزرعه، در داخل مزرعه و در خارج از مزرعه صورت می‌گیرد؛ بنابراین ضروری است که تحلیل انرژی در بخش‌های مختلف تولید مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرد. امروزه، روش ارزیابی چرخه حیات در تحلیل انرژی، مسائل زیست‌محیطی و اقتصادی راه‌کار مناسبی برای این منظور است. نتایج تحقیقات در چرخه تولید محصولات زراعی نشان می‌دهد که سوخت و الکتریسیته بیش‌ترین سهم را در مصرف انرژی دارند. عملیات خاک‌ورزی بیش‌ترین میزان انرژی را مصرف می‌کند بطوریکه یک‌سوم تا نیم برابر هزینه‌های ماشینی مربوط به بخش خاک‌ورزی است.

۱۰-۱- نگاهی اجمالی به وضعیت مکانیزاسیون در مراحل مختلف تولید برنج

محصول برنج به‌عنوان یکی از مهم‌ترین، حساس‌ترین و استراتژیک‌ترین محصولات کشاورزی کشور محسوب می‌گردد. بر اساس گزارش فائو (۲۰۱۹) تولید متوسط سالیانه این محصول در جهان ۷۲۰ میلیون تن شلتوک و در ایران حدود ۲ میلیون و ۶۰۰ هزار تن می‌باشد و ایران مقام ۲۸ دنیا در تولید برنج را داراست. استان مازندران با تولید حدود ۳۲٪ برنج کشور رتبه نخست را داراست. در حال حاضر ۴۵۱۰۰۰ هکتار مجموع اراضی شالیزاری در دو استان شمالی می‌باشد و با توجه به سند آمایش ملی و برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی در محدود نمودن کشت برنج به این دو استان و عدم حمایت از توسعه آن در دیگر مناطق و عدم حمایت از تأمین ماشین‌ها و ادوات زراعت برنج به‌جز در دو استان گیلان و مازندران لذا برنامه توسعه‌ای مکانیزاسیون این محصول تنها برای این دو استان تدوین گردیده است.

در مرحله تهیه زمین عمده عملیات توسط تیلر و تراکتورهای متوسط صورت می‌گیرد که به علت راندمان پایین تیلر و نامناسب بودن تراکتورهای متوسط می‌بایست استفاده از تراکتورهای ویژه شالیزار گسترش یابد. مرکز توسعه مکانیزاسیون و بخش فناوری‌های مکانیزه سازمان جهاد کشاورزی استان به این امر توجه ویژه دارد و در برنامه‌های خود



حمایت‌های ویژه‌ای برای تأمین این نوع تراکتورها به عمل آورده است که از جمله می‌توان به نرخ تعرفه واردات اشاره کرد. در این مرحله توسعه کاربری پادلر و مرز کش پشت تراکتوری به جهت تأثیر آن‌ها در کاهش زمان، کیفیت بهتر و مطلوب‌تر انجام عملیات، کاهش مصرف سوخت و به‌ویژه کاهش هزینه‌ها مدنظر است.

جدول ۱۴ روند وضعیت موجود درجه مکانیزاسیون در مراحل کاشت و برداشت برنج را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود روند افزایش در مرحله کاشت نسبت به مرحله برداشت از سال ۸۳ الی ۹۶ خیلی کندتر و کم‌تر بوده است. لذا در برنامه چشم‌انداز باید تلاش شود این نقصان جبران شود. در مرحله کاشت بایستی با تأمین و توسعه کاربری نشاء کار، درجه مکانیزاسیون این مرحله از فرآیند تولید برنج افزایش یابد. در روش سنتی کاشت نشاء ۱۷-۲۰ نفر روز کارگر مورد نیاز است. در حالی که در روش کاشت مکانیزه نشاء علاوه بر افزایش بهره‌وری از زمین و عملکرد بالاتر، کاهش زمان انجام عملیات، کاهش صعوبت کاری، کاهش مصرف بذر و کاهش هزینه‌های قابل‌توجه به دنبال خواهد داشت.

جدول ۱۵ روند تسطیح اراضی طی سال‌های ۹۲ الی ۹۹ را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این روند بسیار کند و ناچیز است در حالی که یکی از عوامل مهم در توسعه مکانیزاسیون و استفاده از فناوری‌های نوین، تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی شالیزاری است. به نظر می‌رسد که یکی از برنامه‌های مهم طی سال‌های آینده برای رسیدن به اهداف ۱۴۲۴ بایستی توجه ویژه به این بخش و افزایش سرعت تسطیح و یکپارچه‌سازی باشد.

توجه به توسعه و گسترش مراکز پرورش نشاء (بانک نشاء) جهت دستیابی به مزایای بیشتر کشت مکانیزه مدنظر متولیان امر مکانیزاسیون بوده و در نظر است با تأمین اعتبارات لازم هرساله تعدادی از این مراکز با ظرفیت پوشش متفاوت و بر اساس پتانسیل‌های موجود برای سطوح مختلف تشکیل گردد. در مرحله داشت نیز مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز عموماً با سم‌پاش‌های پشته‌ای و به‌صورت دستی صورت می‌پذیرد که نیازمند توسعه، فن‌های پیشرفته سمپاشی و وجین‌کن‌های موتوری می‌باشیم. بررسی‌ها نشان می‌دهد که عملیات وجین علاوه بر کاهش زمان انجام عملیات، کاهش هزینه و کاهش مصرف سم، افزایش سرعت کار را نیز به دنبال خواهد داشت. برداشت با کمباین مخصوص برنج در حال حاضر توسعه مناسبی یافته و با تلاش‌های بخش ستادی و استانی مکانیزاسیون و تخصیص اعتبارات مناسب در چند سال اخیر جهش قابل‌توجهی داشته است. لزوم برداشت با کمباین برنج به جهت تأثیر آن بر کاهش هزینه‌ها، کاهش صعوبت کاری و کاهش ضایعات کمی و کیفی و همچنین تأثیر آن در کاهش زمان انجام عملیات با عنایت به محدودیت‌های زمانی به جهت شروع بارندگی، ایجاب می‌نماید که حمایت‌های لازم به‌منظور توسعه آن به عمل آید. توسعه خشک‌کن‌ها به جهت توسعه عملیات برداشت امری ضروری می‌باشد و در برنامه‌های توسعه مکانیزاسیون برنج نیز دیده شده است.

جدول ۱۴- روند وضعیت موجود و پیش‌بینی ارتقاء درجه مکانیزاسیون برنج در افق طرح

محصول	نوع عملیات	درجه مکانیزاسیون (درصد)			
		۱۳۸۳	۱۳۹۶	۱۳۹۹	افق ۱۴۲۴
برنج	نشاکاری	۵	۲۵	۵۰	۸۵
	برداشت با ماشین	۸	۹۰	۹۵	۹۸

مأخذ: مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، ۱۳۸۴ و سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران، ۱۳۹۹



جدول ۱۵- روند تسطیح اراضی شالیزاری استان در سال های مختلف

تا پایان ۹۹ (هکتار)	تا پایان ۹۸ (هکتار)	تا پایان ۹۷ (هکتار)	تا پایان ۹۶ (هکتار)	تا پایان ۹۵ (هکتار)	تا پایان ۹۴ (هکتار)	تا پایان ۹۳ (هکتار)	تا پایان ۹۲ (هکتار)
۵۷۶۰۱	۵۷۰۸۱	۵۶۱۱۸	۵۵۱۵۴	۵۴۶۰۲	۵۱۴۹۴	۴۹۹۷۲	۴۹۳۷۲

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

۱-۱-۱- راهکارهای توسعه مکانیزاسیون زراعی و باغی

موتور محرک توسعه مکانیزاسیون زراعی و باغی، تأمین توان موردنیاز ادوات و تجهیزات در این بخش می باشد. بررسی توان تراکتوری و دیگر توان های ماشینی موجود نشان می دهد که در برنامه چشم انداز آینده بایستی ترکیب توان های موجود را تعدیل و تصحیح کرد. این امر مستلزم داشتن اطلاعات و آمار دقیق از مساحت زمین های بهره برداران در مناطق مختلف استان و توزیع مناسب توان های تراکتوری در این مناطق می باشد. علاوه بر توان تراکتوری، دیگر توان های مورد اشاره در جدول ۱ و ۲ نیز باید بر اساس اهداف برنامه افق و ارتقاء ضریب و درجه مکانیزاسیون طی دوره مذکور تعدیل و تصحیح شود. نکته ای که در مورد استان مازندران باید مورد توجه قرار گیرد توان تراکتورهای شالیزاری است که بایستی متناسب با مساحت زمین های شالیزاری مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد و پیش بینی های لازم در برنامه افق انجام گیرد.

۱-۱-۱- برخی برنامه های محوری توسعه مکانیزاسیون زراعی

برنامه های محوری توسعه مکانیزاسیون در زیر بخش زراعی، باهدف ارتقاء درجه مکانیزاسیون کشاورزی در مراحل مختلف تولید محصولات زراعی، مبتنی بر جهت گیری ها و اولویت های تولیدی این زیر بخش و در راستای پایداری تولید، حفاظت از منابع آب و خاک، مدیریت زمان، افزایش بهره وری و عمدتاً از طریق توسعه به کارگیری فناوری های نوین، ارتقاء کیفی عملیات مکانیزه و... به شرح زیر خواهد بود:

جایگزینی و توسعه روش ها و عملیات خاک ورزی نوین (کم خاک ورزی، بی خاک ورزی، خاک ورزی دقیق) با روش های مرسوم خاک ورزی در جهت مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، اصلاح و بهبود ساختمان خاک های کشور

شناسایی، معرفی و حمایت از توسعه به کارگیری ماشین های نشاکار در کلیه محصولات زراعی (به جز گندم، جو و سیب زمینی) متناسب با اهداف تولیدی بخش با اولویت توسعه به کارگیری ماشین های نشاکار ذرت، کلزا، پنبه، چغندر قند، سبزی و صیفی و نیز تجهیز آن ها به ملحقات لازم جهت استقرار نوارهای آبیاری هم زمان با عملیات نشاکاری.

به کارگیری بذرکارهای نوین و کارنده های مناسب با خاک ورزی حفاظتی و کشت مستقیم، ارتقاء وضعیت کاشت مکانیزه و توسعه روش های نوین کاشت از جمله کشت بر روی پشته های دائمی جهت مدیریت مصرف آب، کود و سم، کاشت مستقیم در بقایای گیاهی با جهت گیری به سمت استفاده از بذرکارهای چندمنظوره و دقیق کار و همچنین بذرکارهای مجهز به مخزن کود در جهت مدیریت مصرف بذر و مدیریت بهینه مصرف کودهای شیمیایی



توسعه به کارگیری انواع ماشین‌های تسطیح نظیر لولرهای مرسوم و لیزری به منظور مدیریت مصرف آب و ارتقاء راندمان آبیاری

استفاده از سم‌پاش‌های مناسب جهت کاهش مصرف سم نظیر سم‌پاش‌های الکترواستاتیک، میکرونر، ULV، LV و همچنین ادوات خاص جهت مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز.

مدیریت عملیات برداشت محصولات کشاورزی با محوریت برداشت غلات به‌ویژه برنج و توسعه فناوری‌های نوین در عرصه برداشت به منظور دستیابی به محدوده تلفات استاندارد عملیات برداشت.

۱-۱-۲- برخی برنامه‌های محوری توسعه مکانیزاسیون باغبانی

مکانیزاسیون کشاورزی، به عنوان مهم‌ترین ابزار در افزایش بهره‌وری و اقتصادی نمودن تولید، در فعالیت‌های باغبانی و علیرغم مزیت‌های نسبی محصولات باغبانی نسبت به سایر محصولات کشاورزی و اهمیت اقتصادی این حوزه، مسبوق به سابقه طولانی نبوده و در حال حاضر نیز روند توسعه مکانیزاسیون در عرصه باغات استان با توجه به قیمت بالای ماشین‌های باغبانی (به دلیل تکنیک بالا) و مقاومت باغداران در پذیرش فناوری‌های جدید، بطئی و نیازمند توجه ویژه و تأمین منابع و اعتبارات لازم جهت حمایت از تأمین ماشین‌های این حوزه، به‌ویژه فناوری‌های نوین و برنامه‌های ترویجی با اولویت‌های زیر می‌باشد.

- توسعه مکانیزاسیون تولید محصولات باغبانی به‌ویژه عملیات برداشت
- توسعه کاربرد و استفاده از فناوری‌های نوین و هوشمند در حوزه باغبانی
- ارتقاء مکانیزاسیون و اجرای فرایند اتوماسیون در گلخانه‌ها
- ارتقاء مکانیزاسیون در باغات واقع در اراضی شیب‌دار
- ارتقاء مکانیزاسیون تولید گیاهان داروئی
- کاهش خسارات سرمازدگی (بهاره) و تگرگ با استفاده از فناوری‌های نوین تولید داخل

۱-۱-۳- ورود فناوری‌های نوین

دنیای فناوری کشاورزی با سرعت زیادی در حال تغییر و تحول است. فناوری باعث شده است که امور سخت کشاورزی به شیوه خودکار انجام شوند و کشاورزان دانش و بینش وسیع‌تری در خصوص محصولات خود به دست آمده آورند. این فناوری‌ها شامل حسگرها، فناوری‌های مرتبط با تولید غذا، اتوماسیون سازی، نانو در کشاورزی، سوپر جاذب‌ها و انرژی هسته‌ای در کشاورزی می‌باشند که دارای مزایایی به شرح زیر می‌باشند: ۱- حفظ منابع آب و خاک، ۲- کاهش هزینه‌های کشاورزی، ۳- کاهش خطرات زیست‌محیطی و ۴- افزایش درآمد و بالا بردن رفاه نسبی کشاورزان.

یکی از موفقیت‌های مهم در توسعه مکانیزاسیون بخش کشاورزی مازندران، استفاده از فناوری‌های نوین از جمله سم‌پاش‌های باغی مجهز به سنسورهای التراسوند و پهباد بوده است. طبق آمار اداره فناوری‌های مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان (۱۳۹۹)، استفاده از فناوری پهباد تا سال ۹۲ جایگاهی در بخش کشاورزی استان نداشت، اما تا سال ۹۹ حداقل ۵۱ دستگاه پهباد به کشاورزی استان راه یافته است که طبق بررسی‌های صورت گرفته در سال ۹۹ حدود ۲۰



هزار هکتار از زمین‌های کشاورزی استان به‌ویژه در بخش سمپاشی از این ابزار نوین استفاده کرده است. همچنین، بر اساس گزارش جهاد کشاورزی استان در سال ۹۹ متقاضیان خرید با تسهیلات پهباده حدود ۹۲ دستگاه بوده است. در سند چشم‌انداز، سرعت استفاده از این فناوری بسیار بیش‌تر خواهد بود چرا که بر اساس اسناد بالادستی اولویت استفاده از فناوری‌های جدید برای دستیابی به اهداف کلان و بلندمدت سند مورد تأکید قرار گرفته است.

راهکارهای لازم برای به‌کارگیری فناوری‌های نوین

- ۱- مطالعه همه‌جانبه و اجرای آمایش سرزمین در استان با توجه ظرفیت هر منطقه
- ۲- تأمین اعتبار کافی برای اجرای آمایش و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کشاورزی
- ۳- فرهنگ‌سازی و آموزش‌های لازم به مردم از طریق رسانه‌ها، آموزش‌های گروهی، مدرسه مزرعه، مشاوره فنی و سایت‌ها

۴- ارتباط مستمر با دانشگاه‌های تخصصی و مراکز پژوهشی مرتبط

۵- انتخاب یک منطقه به‌صورت پایلوت و اجرای طرح به‌کارگیری فناوری‌های نوین در آن منطقه

۱-۲-۱- ارزیابی روندها و کلان روندهای استانی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بر تحولات بخش

مکانیزاسیون

امنیت غذایی در جهان امروز دغدغه اصلی دولت‌ها و سیاست‌گذاران می‌باشد بطوریکه اکثر کشورهای جهان در تلاش برای توسعه کشاورزی و خودکفایی غذایی گام برداشته‌اند. اهمیت این موضوع تا آن اندازه است که حتی بعضی از کشورهای منطقه علیرغم شرایط نامساعد محیطی برای کشاورزی، سرمایه‌گذاری عظیمی در بخش کشاورزی انجام داده‌اند و باوجود هزینه‌های بالای تولید در برخی موارد حتی با شیرین‌سازی آب دریا در این راستا گام برداشته‌اند. در کشور ما نیز بخش کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای در ساختار اقتصادی کشور برخوردار است بطوریکه این بخش با تمرکز بیش از ۲۰ درصد جمعیت فعال کشور نزدیک ۱۴ درصد تولید ناخالص داخلی را تولید می‌نماید. از سوی دیگر وجود امکانات بالقوه خدادادی در کشور ازجمله زمین‌های قابل‌استفاده و منابع آبی غنی، نیروی کار فراوان و... نهایتاً وجود طیف گسترده آب و هوایی شرایط مساعدی برای توسعه بخش کشاورزی فراهم کرده است. کشور ما با دارا بودن این شرایط توانسته است در تولید بسیاری از محصولات کشاورزی جزء ده کشور اول دنیا قرار گیرد و بنابراین سیاست‌های کلان کشور در راستای تقویت این جایگاه و اهمیت دادن به بخش کشاورزی تنظیم شده است.

در سده‌های گذشته، دوره گذار از کشاورزی سنتی به صنعتی در جهان نشان داد که مکانیزاسیون نقش مهمی در تأمین غذای بشر دارد و این امر منجر به گسترش روزافزون فناوری‌های نوین ازجمله کشاورزی هوشمند گردید. کشورهای پیشرفته گام‌های مؤثری در این زمینه برداشته‌اند، به‌طور مثال کشور هلند با استفاده از فناوری‌های نوین باوجود مساحت کم‌تر از سه استان شمالی کشور ما توانسته است سالیانه ده‌ها میلیارد دلار از بخش کشاورزی درآمد داشته باشد. این موضوع نشان می‌دهد که استان مازندران باوجود ظرفیت‌های فراوان در بخش کشاورزی می‌تواند با الگو گرفتن از تجارب کشور هلند و استفاده از فناوری‌های نوین در این راستا گام بردارد. لازمه این کار در ابتدا گسترش مکانیزاسیون در سطح استان و سپس استفاده از فناوری‌های نوین می‌باشد. در حال حاضر توسعه مکانیزاسیون در سطح



استان مورد توجه مسئولان و مورد استقبال بهره‌برداران قرار گرفته است اما استفاده از فناوری‌های نوین در مراحل ابتدایی خود قرار دارد که برای تقویت این موضوع نیاز به حمایت از پژوهش، آموزش و ترویج در این زمینه می‌باشد. حمایت مسئولان استان از واحدهای تولیدی ماشین‌ها و تجهیزات مرتبط با مکانیزاسیون و تشویق و حمایت آن‌ها برای گسترش استفاده از فناوری‌های نوین و هوشمند کمک شایانی به افزایش بهره‌وری در کشاورزی خواهد کرد. اجرای برنامه تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی و نیز اخیراً برنامه هوشمند سازی نظام شالیزاری در استان گام مؤثری در این راستا است. در برنامه افق ۱۴۲۴ ضروری است که هدف‌گذاری‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت برای نیل به اهداف کشاورزی هوشمند از جمله در زیر بخش‌های دارای مزیت در استان انجام گیرد.

۱-۳- عوامل کلیدی و پیشران‌های مؤثر بر توسعه بخش مکانیزاسیون کشاورزی

- ۱- سرمایه‌گذاری دولت در امور زیربنایی در بخش کشاورزی از جمله تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی، اصلاح ساختار باغ‌ها و ایجاد گلخانه‌های مدرن که لازمه اقتصادی کردن مکانیزاسیون کشاورزی است.
- ۲- سرمایه‌گذاری لازم در امر پژوهش مکانیزاسیون متناسب با شرایط استان و آموزش و ترویج نتایج حاصل در میان بهره‌برداران، زیرا شرایط نوین کشاورزی ایجاب می‌کند که واحدهای تولیدی با بهبود مدیریت مزارع خود در جهت استفاده بهینه از منابع، نهاده‌ها و ماشین‌آلات و کاهش هزینه‌های تولید گام بردارند.
- ۳- حمایت از تولید داخلی، کار و سرمایه ایرانی و بومی‌سازی متناسب با شرایط اقلیمی استان
- ۴- ایجاد امنیت، حمایت و تشویق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در زمینه مکانیزاسیون، تولید ماشین‌ها و ادوات کشاورزی با فناوری‌های نوین، توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی، بازاریابی و بسته‌بندی به منظور تکمیل زنجیره تولید
- ۴- مدیریت منابع اعتباری مکانیزاسیون کشاورزی در راستای اولویت‌های تولیدی بخش
- ۵- توسعه روش‌های پایدار و حمایت از توسعه مکانیزاسیون کم‌نهاد و ارزان در راستای اقتصاد مقاومتی
- ۶- حمایت از توسعه واحدهای حقیقی و حقوقی ارائه‌دهنده خدمات مکانیزاسیون (تشکل‌ها، رانندگان حرفه‌ای، شرکت‌های خدمات فنی و مهندسی، تعاونی‌های تولید و...).

۱-۴- چالش‌ها و تنگناهای وضع موجود

از آنجاکه لازمه بررسی دقیق و همه‌جانبه شرایط توسعه مکانیزاسیون و ارائه راهکارهای مناسب و عملی شدن این راهکارها در گرو شناخت صحیح و عملی مشکلات و مسائل موجود است لذا در این بخش سعی شده است این مشکلات مورد تحلیل قرار گیرند. برای این منظور این مشکلات را به دودسته عام و خاص تقسیم‌بندی می‌کنیم که مشکلات عام در تمام حیطه کشاورزی و مشکلات خاص مربوط به تنگناهای توسعه و به‌کارگیری ماشین و فناوری در کشاورزی است. در زیر هر یک از این مشکلات به تفصیل شرح داده می‌شود.



۱-۴-۱- مشکلات و تنگناهای عام مکانیزاسیون

الف- نداشتن ارتباط صحیح و منسجم بین بخش‌های مختلف کشاورزی و نداشتن تمرکز مدیریتی برای نظارت بر حسن عمل هر کدام از بخش‌ها و بر اجرای صحیح برنامه‌ها و ترمیم آن‌ها. نکته‌ای که باید مشخص شود این است که چه واحدها و قسمت‌هایی دخیل در امور کشاورزی و جنبه‌های مختلف برنامه‌ریزی و اجرائی آن هستند. آیا ارتباط منسجم بین سازمان جهاد کشاورزی، مراکز تحقیقات کشاورزی، هنرستان‌ها و آموزشکده‌ها و دانشگاه‌های کشاورزی، در سازمان آب منطقه‌ای قسمت‌های مربوط به کارهای زیربنایی مانند احداث کانال‌ها و زهکش‌ها و در سازمان تعاون قسمت‌های مربوط به تعاونی‌های روستایی و سایر تعاونی‌های کشاورزی و در بخش خصوصی امور مرتبط با کشاورزی به‌ویژه مراکز خدمات مکانیزه کشاورزی وجود دارد؟ بحث در مورد تعداد آن‌ها نیست بلکه آنچه باید مدنظر قرار گیرد ارتباط صحیح آن‌هاست و مکمل واقع شدن آن‌ها در جهت نیل به هدف است. برای مثال؛ مراکز آموزشی کشاورزی تا چه حد با مراکز اجرایی استان در ارتباط هستند و با رفع نیازهای آن‌ها همخوانی دارند و یا مراکز مختلف پژوهشی و تحقیقاتی تا چه اندازه فعالیت خود را بر اساس مشکلات موجود و حل عملی آن‌ها متمرکز کرده‌اند و یافته‌های آن‌ها تا چه حد به مراکز اجرا منتقل می‌شوند و یا توسط مراکز ترویج اشاعه می‌شوند. همه این مسائل نیاز به هماهنگی در تدوین و اجرا برنامه‌ها در سطح کلان ملی و در سطح استانی به‌ویژه شرایط خاص منطقه‌ای دارد.

ب- مشکل سرمایه‌گذاری در بخش مکانیزاسیون کشاورزی

از آنجاکه بخش کشاورزی دارای ریسک بالایی نسبت به بخش‌های دیگر است لذا سرمایه‌گذاران در این بخش احساس امنیت کم‌تری می‌کنند. برای حل این مشکل و ایجاد رغبت برای سرمایه‌گذاری، حمایت دولت به‌صورت مای مختلف لازم به نظر می‌رسد. از طرفی با توسعه تحقیقات علمی و ارائه نتایج آن‌ها به‌صورت پروژه‌های ترویجی می‌توان خطرات این ریسک را به حداقل رساند. عامل دیگر پائین بودن بازدهی سرمایه‌گذاری در بخش‌های کشاورزی در مقابل سایر بخش‌ها است و در نتیجه سرمایه‌گذاران رغبت کم‌تری به سرمایه‌گذاری در این بخش دارند. اطلاعات دقیقی از میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در زمینه مکانیزاسیون کشاورزی در دست نیست اما دولت طی سال‌های ۹۲ الی ۹۹ حدود ۶۸۰ میلیارد تومان سرمایه‌گذاری در بخش مکانیزاسیون استان انجام داده است.

۱-۴-۲- مشکلات و تنگناهای خاص توسعه مکانیزاسیون

- ۱- شکاف فناوری بین کشاورزی سنتی و مدرن که این امر به دلیل عدم وجود فناوری مناسب، عدم وجود آگاهی از روش‌های بهتر و عدم وجود انگیزه برای پذیرش فناوری به دلیل ریسک بالا یا هزینه بالای آن
- ۲- نبود تحقیقات برای یافتن بهترین روش‌های مکانیزه محصولات مختلف در نواحی مختلف استان و مهم‌تر از آن عدم ترویج آن روش‌ها بین کشاورزان
- ۳- نبود مراکز آموزش ماشین‌ها به‌صورت کوتاه‌مدت برای کشاورزان جهت استفاده صحیح و کارآمد از آن‌ها و تبادل تجربه‌ها به همدیگر
- ۴- خسارت ناشی از کمبود ماشین‌ها و استفاده از ماشین‌های مستهلک که نتیجه آن عدم انجام به‌موقع عملیات کاشت، داشت و برداشت و افزایش ضایعات و نیز افزایش هزینه عملیات زراعی است



۵- مشکل تهیه، تعمیر و خدمات پشتیبانی ماشینی که سبب از بین رفتن تمایل برای انجام درست و مکانیزه عملیات کشاورزی شده است

۶- عدم کنترل و تناسب سازی کیفی ماشین‌ها برای شرایط مختلف استان

۷- عدم تطابق توان ماشین‌های موجود با زمین‌های کشاورزی که موجب مشکلاتی برای انجام مکانیزه عملیات شده است

۸- وجود درصد زیادی از واحدهای بهره‌بردار کوچک و عدم توان مالی کافی این واحدها جهت به‌کارگیری ماشین‌ها با فناوری مدرن

با توجه به مشکلات ذکر شده در بالا راهکارهای زیر می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

- یکپارچه کردن مزارع و تسطیح اراضی
 - از رده خارج نمودن ماشین‌های فرسوده و جایگزینی ماشین‌ها نو به جای آن‌ها
 - استفاده از ماشین‌های کوچک‌تر در قطعات کوچک و فناوری مناسب و بومی برای هر منطقه
 - ایجاد تشکلهای مکانیزاسیون از جمله تعاونی‌های تولیدی و خدماتی
 - آموزش، ترویج و ترغیب کشاورزان به استفاده از فناوری‌های جدید با ایجاد مزارع نمونه مدرن
- بدیهی است که هر اقدامی بدون تحقیق و بررسی همه‌جانبه در مورد امکانات و محدودیت‌ها و شرایط موجود نه تنها موفقیت‌آمیز نمی‌باشد بلکه خصوصاً در مورد توسعه مکانیزاسیون موجب پیچیده شده مسائل و مشکلات می‌شود. برای همین منظور جهت رسیدن به نقطه روشن و پایدار، باید بعد از بررسی‌های جامع در مورد یک منطقه و ارائه راه حل منطقی و مشخص برای تمام مسائل موجود، وارد مرحله آزمون و خطا شد تا اینکه فرضیه تئوری بعد از طی چند آزمایش عملی به یک راهکار تبدیل شود. این راهکارهای را می‌توان در افق برنامه ۲۰ ساله در جهت توسعه مکانیزاسیون استان به کار گرفت. اصولاً این راهکارها را بایستی در برنامه افق ۲۰۲۴ در کوتاه مدت و میان مدت اجرا کرد تا پس از حصول نتیجه لازم در جهت ارتقاء آن و متناسب سازی با فناوری‌های جدید اقدام کرد.

۱-۵- قابلیت‌ها و امکانات برای تحقق اهداف کیفی بخش مکانیزاسیون (مزیت‌ها و فرصت‌های تغییر وضع موجود)

ارتقاء فناوری‌های نوین (نظیر جایگزینی بذرکارهای مکانیکی به پنوماتیکی و مجهز به کودکار جهت کاشت کود زیر بذر، سم‌پاش‌های لانس دار به بوم دار و...) و حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان باهدف استفاده از اختراعات و فن‌آوری‌های جدید تولید داخل و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه در حوزه فناوری‌های برتر.

- جایگزینی ماشین‌های فرسوده و کاهش سهم آن در فرایند تولید (اعم از نیرومحركه و ادوات)
- ارتقاء استانداردسازی ماشین‌های کشاورزی
- اصلاح ترکیب تراکتورها و دنباله بندها به صورت جامع



➤ استفاده از دستگاه‌های کشاورزی دقیق همچون ماشین‌های جریان متغیر و مجهز به سیستم اندازه‌گیری عملکرد

با توجه به تجربه کشورهای موفق از جمله هلند در زمینه کشاورزی و تا حد زیادی وجود قابلیت‌های مشابه در استان می‌توان با فراهم کردن امکانات لازم زمینه تغییر وضع موجود را فراهم کرد. تجربه این کشور نشان می‌دهد که آنچه کشاورزی آن را متمایز کرده است استفاده از فناوری‌های نوین و دانش است بنابراین این الگوی موفق می‌تواند در سطح استان مورد استفاده قرار گیرد. وجود شرایط اقلیمی مناسب، زمین‌های مستعد، آب فراوان، نیروی کار ماهر و نیز مزیت در تولید برخی محصولات از جمله برنج، مرکبات و گل و گیاه نشان می‌دهد که استان از نظر کمیت تولید در وضعیت مناسبی قرار دارد و ارتقاء کیفی تولید تنها از طریق به‌کارگیری فناوری‌های جدید امکان‌پذیر است. لذا برای تغییر وضع موجود بایستی از دانش روز در چرخه تولید محصولات کشاورزی استفاده شود. وجود دانشگاه‌های تخصصی، پارک‌های علم و فناوری و شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند با تمرکز بر فناوری‌های مرتبط با کشاورزی به مکانیزاسیون و هوشمند سازی فرایندهای تولید کمک شایانی کند.

۱-۶-۱- بررسی و تحلیل تعارض‌ها، عدم تعادل‌ها و عدم توازن در بخش مکانیزاسیون

بر اساس آخرین گزارش مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی ۶۳/۲ درصد از تراکتورهای موجود در مزارع کشور عمر مفید خود را سپری کرده‌اند و کارایی لازم را ندارند. بحران مکانیزاسیون و عدم تأمین نیروی محرکه لازم سبب شده است که بسیاری از عملیات کشاورزی در خارج از زمان مناسب و با کیفیت پائین صورت پذیرد. مشخص نبودن متولی ماشین‌های کشاورزی موجب شده است که بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی که مأموریت قانونی آن برنامه‌ریزی و تأمین ماشین‌های مورد نیاز بخش کشاورزی در کشور بود به دلیل دخالت ارگان‌های مختلف و عدم هماهنگی، دوباره کاری و سوءاستفاده‌ها عملاً کارایی خود را از دست داده و منحل شود. از طرفی وجود مراکز متعدد صادرکننده تأییدیه برای صنعت گران و مشخص نبودن چگونگی حمایت از آن‌ها موجبات سرگردانی صنعت گران و تولیدکنندگان واقعی و سوءاستفاده افراد فرصت‌طلب را فراهم نموده است. همچنین، وجود تعارض منافع سازمانی و تشکل‌های صنفی و عدم توازن بین میزان واردات و نوع ماشین‌های وارد شده و تولید داخلی و نبود برنامه و متولی مشخص در این خصوص، موجب آشفتگی در بازار ماشین‌ها و ادوات کشاورزی شده است. عدم وجود استانداردهای مشخص که منحصراً برای تولیدات کشاورزی مناسب شرایط کشور تهیه شده باشد و نیز عدم وجود آرشیو فنی موجب شده است که صنعتگران به دلیل اطلاعات ناقص تولیداتی باکیفیت نامطلوب و غیراستاندارد به بازار مصرف عرضه نموده و در نهایت موجب رکود و ضرر و زیان این بخش را بخصوص در فصل کار فراهم می‌سازند. برخی از تعارض‌ها و عدم تعادل‌ها در ذیل آورده شده است.

- کمبود ماشین‌ها و ادوات کشاورزی بویژه در فصل کاشت و برداشت
- توزیع جغرافیایی نامناسب ماشین‌های کشاورزی در نقاط مختلف استان
- عدم تعادل بین کمبود یا فزونی ماشین‌های کشاورزی در مناطق مختلف استان
- بکارگیری ادوات و ماشین‌های مستهلک شده
- شکاف زمانی بین تقاضا برای ماشین‌های کشاورزی و عرضه آن از طریق سیستم بانکی



- نبود دانش فنی کافی در میان بهره‌برداران در خصوص به‌کارگیری ماشین‌ها
- ضعف خدمات پشتیبانی (تعمیرات و نگهداری)

۱۷-۱- اصلی‌ترین قابلیت‌های توسعه استان

- موقعیت ممتاز طبیعی، اقلیم مناسب و اراضی مستعد و حاصلخیز برای فعالیت‌های کشاورزی
- وجود مزیت نسبی در تولید برخی محصولات کشاورزی مانند برنج و مرکبات و امکان سرمایه‌گذاری کلان در مکانیزاسیون این محصولات
- وجود زیرساخت‌های مناسب برای توسعه فعالیت‌های صنعتی به‌ویژه صنایع وابسته به کشاورزی
- وجود دانشگاه‌های معتبر دولتی و مراکز تحقیقاتی و نیروی متخصص بومی

۱۸-۱- عمده‌ترین تنگناها و محدودیت‌های توسعه استان

- ضریب مکانیزاسیون پایین، استفاده از ماشین‌های مستهلک و افزایش ضایعات و هزینه‌های عملیات بخش کشاورزی
- پائین بودن سطح درآمد کشاورزان و بهره‌برداران و بالا بودن قیمت ماشین‌آلات مدرن کشاورزی
- شکاف فناوری بین کشاورزی سنتی و مدرن و عدم انگیزه برای پذیرش آن به دلیل ریسک یا هزینه بالا
- عدم وجود سیاست مدون و برنامه‌ریزی دقیق جهت تسریع روند توسعه مکانیزاسیون
- سرمایه‌گذاری کم به دلیل ریسک‌های موجود در بخش مکانیزاسیون کشاورزی
- عدم وجود مراکز پایلوت آموزشی برای ترویج فناوری های جدید و پذیرش آنها توسط کشاورزان و بهره‌برداران
- گران بودن ماشین‌آلات و ادوات و هزینه‌های تعمیر و سرویس و نگهداری بالا به‌ویژه برای زمین‌های کوچک
- عدم توجه ویژه مدیران به اهمیت مکانیزاسیون
- پائین بودن درجه مکانیزاسیون در بخش کاشت و بویژه بخش داشت و عدم حمایت کافی از شرکت‌های سرمایه‌گذار در این بخش‌ها
- عدم تخصیص بودجه مناسب برای بخش مکانیزاسیون و حمایت از صنعت ماشین‌آلات کشاورزی
- عدم تطابق توان ماشین‌های موجود با زمین‌های کشاورزی

۱۹-۱- مسائل اساسی استان

- به‌کارگیری روش‌های سنتی تولید در بهره‌برداری‌های کشاورزی و کوچک بودن مقیاس آن‌ها، سطح پایین آگاهی‌های فنی و تخصصی بهره‌برداران و محدودیت در به‌کارگیری فن‌آوری نوین در بخش کشاورزی



- عدم وجود صنایع بزرگ تولیدی ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در استان و برخوردار نبودن واحدهای کوچک موجود از فناوری‌های نوین
- وجود رقابت نامتعادل در کاربری زمین جهت توسعه شهری، صنعتی، کشاورزی و دیگر فعالیت‌های اقتصادی در استان
- نبود امکانات و تأسیسات زیر بنایی متناسب با نیازهای واحدهای صنعتی در شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان
- پایین بودن شاخص برخورداری نقاط روستایی استان از خدمات زیر بنایی (راه، آب و گاز)
- وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی (برنج) و درآمد سرانه پایین به‌خصوص در نقاط روستایی
- ناکارآمدی در بازار و بازاریابی محصولات، صنایع تبدیلی و نگهداری محصولات کشاورزی و سیاست‌های حمایتی
- عدم توزیع و اختصاص بودجه مناسب برای بخش مکانیزاسیون و حمایت از صنعت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی
- عدم باورمندی مدیران ارشد استان به اهمیت مکانیزاسیون و توجه ویژه به این بخش

۲-۱- چشم‌انداز بخش مکانیزاسیون در افق طرح

بر اساس راهبردهای بیان‌شده در اسناد فرادست ملی و استانی، ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که اساس تحول و توسعه بخش کشاورزی باید مبتنی بر توسعه فناوری‌های جدید و هوشمند باشد که این امر مستلزم اجرای فرایندهای مکانیزه و گسترش مکانیزاسیون کشاورزی در زیر بخش‌های مختلف می‌باشد. در چشم‌انداز توسعه مکانیزاسیون استان، علاوه بر تحقق اهداف اسناد بالادستی برای دستیابی به افزایش ضریب ماشین‌ی کردن سالیانه ۰/۱۲ اسب بخار در هکتار که در افق ۱۴۲۴ باید به ضریب مکانیزاسیون ۴/۷۱ دست پیدا کنیم، استفاده از فناوری‌های نوین و هوشمند سازی در مکانیزاسیون تحقق پیدا خواهد کرد.

گستره وسیع حضور مکانیزاسیون کشاورزی در چرخه تولید محصولات زراعی، باغی، دام، طیور و آبی‌پروری و همچنین حضور در عرصه‌های جنگل و مرتع به‌منظور حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری مناسب و نیز وظایفی که در عرصه بیابان‌ها و در راستای بیابان‌زدایی به عهده دارد، همه و همه بیانگر وسعت و گسترده‌ی فعالیت‌های تأثیرگذار مکانیزاسیون کشاورزی است که عملاً بدون حضور آن دستیابی به اهداف هر یک از بخش‌های فوق ناممکن است، لذا با دیدی وسیع و فراتر و بالاتر از یک نهاده باید به مکانیزاسیون نگریست و به‌واقع باید بدانیم، مکانیزاسیون پدیده‌ای است که سایر نهاده‌ها را در اختیار می‌گیرد و موجبات پایداری تولید در بخش کشاورزی را فراهم می‌نماید.

برنامه افق طرح باهدف ارتقاء کمی و کیفی وضعیت مکانیزاسیون فرآیند تولید محصولات کشاورزی با تکیه بر استفاده از فناوری‌های نوین و در چارچوب اجرای طرح‌های اقتصاد مقاومتی بر مبنای وضعیت موجود و نگرش به آینده قابل‌دسترس و مطلوب تدوین خواهد شد.



توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با توجه به رویکردهای ذکر شده شامل دو بخش اساسی می باشد:

۱- توسعه کمی:

ارتقاء شاخص های مکانیزاسیون کشاورزی (درجه و ضریب)

تناسب ارتقاء ضریب (تراکتور و سایر نیرو محرکه) و درجه (ادوات و دنباله بندها)

توسعه مکانیزاسیون بخش های کم تر توسعه یافته (محصولی و عملیاتی) از جمله مکانیزاسیون محصولات برنج، باغبانی و عملیاتی نظیر برداشت پنبه و...

۲- توسعه کیفی

الف) ارتقاء فناوری های نوین (نظیر جایگزینی بذر کارهای مکانیکی به پنوماتیکی و مجهز به کود کار جهت کاشت کود زیر بذر، سم پاش های لانس دار به بوم دار و پهپادهای سمپاش و ...) و حمایت از شرکت ها و مؤسسات دانش بنیان با هدف استفاده از اختراعات و فناوری های جدید تولید داخل و تجاری سازی نتایج تحقیق و توسعه در حوزه فناوری های برتر.

ب) جایگزینی ماشین های فرسوده و کاهش سهم آن در فرایند تولید (اعم از نیرو محرکه و ادوات)

ج) ارتقاء استاندارد سازی ماشین های کشاورزی

د) اصلاح ترکیب تراکتورها و دنباله بندها به صورت جامع

ذ) استفاده از دستگاه های کشاورزی دقیق همچون ماشین های جریان متغیر و مجهز به yield monitoring

ر) توسعه کشاورزی حفاظتی

بنا بر آمار رسمی اداره فناوری های مکانیزه سازمان جهاد کشاورزی استان، کشاورزی حفاظتی از ۲۵ هزار هکتار در سال ۹۲ به ۶۹ هزار هکتار در سال ۹۹ رسیده است که به معنای ۲/۵ برابر شدن طی این دوره می باشد. چنانچه این روند را در چشم انداز سند تا سال ۱۴۲۴ انتظار داشته باشیم، پیش بینی می شود که حدود ۷ برابر افزایش در بخش توسعه کشاورزی حفاظتی داشته باشیم.

۲۱-۱- مأموریت ها

۱- توسعه روش های پایدار و توسعه کشاورزی حفاظتی به منظور حفاظت از منابع تولید مانند خاک، آب و هوا

۲- حمایت از تولید داخلی، کار و سرمایه ایرانی و بومی سازی ماشین های مرتبط با مکانیزاسیون کشاورزی

۳- حمایت از توسعه مکانیزاسیون کم نهاده و ارزان در راستای اقتصاد مقاومتی

۴- حمایت از فناوری های نوین مکانیزاسیون کشاورزی

۵- حمایت از توسعه واحدهای حقیقی و حقوقی ارائه دهنده خدمات مکانیزاسیون (تشکل ها، رانندگان حرفه ای،

شرکت های خدمات فنی و مهندسی، تعاونی های تولید و ...)

۶- حمایت از سرمایه گذاری در بخش مکانیزاسیون کشاورزی



۷- حمایت از استانداردهای ماشین‌های کشاورزی

۸- مدیریت منابع اعتباری مکانیزاسیون کشاورزی در راستای اولویت‌های تولیدی بخش

۹- افزایش تولید با بالا بردن عملکرد در واحد سطح، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری

۱۰- افزایش پژوهش‌های کاربردی و توسعه فناوری در بخش کشاورزی

۱۱- ارتقاء درجه و ضریب مکانیزاسیون از طریق به‌کارگیری ادوات و تجهیزات نوین

۱۲- استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی با به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند و مرتبط با کشاورزی دقیق

۱۳- بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی

۱۴- توسعه و توانمندسازی بخش خصوصی

۱۵- جهت‌دهی استقرار صنایع کوچک و شرکت‌های خدمات مکانیزاسیون در نقاط روستایی

۲۲-۱- اهداف بنیادین سند

توسعه و ترویج مکانیزاسیون مبتنی بر توسعه پایدار بخش کشاورزی و حفظ منابع تولید و محیط‌زیست

هدایت و تقویت بخش صنعت ماشین‌های کشاورزی و صنایع مرتبط به‌عنوان یکی از محورهای پشتیبان توسعه کشاورزی پایدار

تقویت و افزایش ضریب نفوذ فناوری‌های نوین و هوشمند در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی

توسعه انرژی‌های پاک و استفاده از آن‌ها در فرایندهای مکانیزاسیون

ارتقاء کمی و کیفی وضعیت مکانیزاسیون فرآیند تولید محصولات زراعی و باغی مبتنی بر کشاورزی دانش‌بنیان و در چارچوب اجرای طرح‌های اقتصاد مقاومتی بر مبنای وضعیت موجود و نگرش به افق طرح با تکیه بر حوزه فناوری‌های نوین و مبتنی بر شرایط اقلیمی استان

۲۳-۱- اهداف بلندمدت توسعه

۱- توسعه مکانیزاسیون با رعایت اصول کشاورزی پایدار

۲- ایجاد زمینه‌های مناسب برای گسترش و ارتقاء فعالیت‌های پژوهشی و فناوری متناسب با توسعه مکانیزاسیون در استان

۳- توسعه مکانیزاسیون مناسب و متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بهره‌برداران

۴- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی متناسب با وضعیت اقلیمی در جهت کاهش اثرات خشک‌سالی و سرمازدگی

۵- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی مبتنی بر روش‌های نوین و اولویت در تولید

۶- توسعه صنایع با اولویت در صنایع ماشین‌های کشاورزی، صنایع تبدیلی، تکمیلی و نگهداری محصولات کشاورزی



۷- ساماندهی بازار تولید ماشین‌ها و ادوات کشاورزی استان و توسعه صادرات آن‌ها به کشورهای حاشیه خزر

۱-۴-۲- سیاست‌ها و راهبردها

در سند آمایش استان بهره‌برداری پایدار، بهبود روش‌های تولید و ایجاد توسعه کشاورزی هوشمند از جمله سیاست‌های بخش کشاورزی هستند. یکی از مهم‌ترین راهبردها در اجرای سیاست‌های مورد اشاره، استقرار کشاورزی حفاظتی، دقیق و هوشمند و سازگار با تغییرات اقلیمی است. استفاده از مکانیزاسیون مناسب کشاورزی و نفوذ فناوری در آن در پیشبرد راهبردهای مورد اشاره نقش مهمی ایفا می‌کند. بر این اساس رویکردهای اصلی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استان عبارت‌اند از:

- ایجاد و توسعه نظام‌های بهره‌برداری مطلوب برای توسعه مکانیزاسیون که متناسب با قابلیت‌ها و ظرفیت‌های استان باشد

- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی مبتنی بر توسعه پایدار تولید و حفظ منابع پایه آب و خاک

- تدوین سیاست‌های مشخص که توسعه و انتخاب مکانیزاسیون مناسب و متناسب با اهداف از قبل تعیین شده را مورد تشویق قرار دهد و همچنین مطابق با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بهره‌برداران باشد.

- ارزیابی دقیق نیازهای مکانیزاسیون، ارزیابی فناوری قابل دسترس و توسعه پژوهش و فناوری‌های نوین کشاورزی

- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی متناسب با وضعیت اقلیمی کشور در جهت کاهش اثرات خشک‌سالی، سرمزدگی و ...

- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی مبتنی بر روش‌های نوین نظیر کشاورزی حفاظتی، کشت بر روی پشته‌های دائمی، توسعه روش‌های کاهش مصرف بذر، کود، سم، عملیات و روش‌های نوین و اثرگذار

- مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف چرخه تولید و استفاده از انرژی‌های نو و تجدید پذیر در کشاورزی

- توسعه و تکامل زنجیره ارزش محصولات کشاورزی

برخی مصادیق در این خصوص به شرح ذیل می‌باشد.

مدیریت خاک: تغییر روش‌های مرسوم به خاک‌ورزی حفاظتی

مدیریت مصرف سم: توسعه روش‌های مناسب سمپاشی در راستای کاهش مصرف سموم نظیر سم‌پاش‌های بوم دار تراکتوری، الکترواستاتیک، توربینی (زراعی و باغی)، میکروندار $l v, u l v$ مدیریت مصرف بذر: تغییر بذرپاشی و شیوه‌های مرسوم بذرکاری به بذرکاری دقیق

مدیریت مصرف کود: جایگزینی کودپاشی با کاشت کود و مصرف مبتنی بر نیاز کودی

مدیریت آب: توسعه روش‌های کشاورزی حفاظتی، تسطیح، کاشت روی پشته‌های دائمی و آبیاری تحت فشار

مدیریت هزینه‌های تولید: مدیریت زمان و انجام به موقع عملیات و مدیریت هزینه‌های کارگری، مدیریت مصرف نهاده‌ها و کاهش هزینه‌های اضافه مصرف و مدیریت عملیات فرایند تولید و کاهش و حذف عملیات کم اثر



۲۵-۱- راهبردها و اقدامات متناظر

راهبرد «ارزیابی دقیق از بخش نیروی محرکه»

- شناسایی و تهیه آمار دقیق از تراکتورها و تیلرهای موجود که منحصر در بخش کشاورزی فعال هستند و آنهایی که به صورت دو یا چند منظوره مورد استفاده قرار می گیرند و محاسبه میزان توان مورد استفاده آنها
- تعیین سن تراکتورها و تیلرها و یا سالهای کارکرد آنها و برآورد قدرت واقعی جهت بدست آوردن توان قابل دسترس
- شناسایی و ارزیابی نیرو محرکه های جدید اعم از تراکتورها و ماشینهای خودگردان با ظرفیت زراعی مناسب و بازده بالا و با توان متناسب با اندازه زمین های زراعی استان و برنامه ریزی جهت جایگزینی تدریجی آنها با نیرو محرکه های موجود
- ورود و یا توسعه تراکتورها و ماشینهای خودگردان کنترل از راه دور و برنامه ریزی شده به منظور پیاده سازی کشاورزی دقیق در سالهای پایانی افق چشم انداز

راهبرد «ارتقا کیفیت در مکانیزاسیون عملیات خاک ورزی»

- ارزیابی دقیق از میزان خسارت به خاک در روشهای مرسوم شخم با گاوآهن های برگرداندار که مطابق آمار موجود بیشترین سهم را در عملیات خاک ورزی عمده محصولات کشاورزی دارند
- مطالعه و تهیه نقشه نوع و بافت خاکهای زراعی استان و استفاده از خاکورزهای مناسب با نوع خاک
- حذف تدریجی گاوآهن های برگرداندار و جایگزینی آنها با خاک ورزهای حفاظتی و روشهای خاکورزی حداقلی
- بکارگیری ادوات خاکورزی ترکیبی (کمبینات ها) به منظور کاهش تردد در مزرعه و تسریع در عملیات آماده سازی زمین
- تجهیز خاکورزها به سیستمهای اندازه گیری کنترل عمق و کنترل کشش به منظور بالا بردن کیفیت عملیات و افزایش کارایی خاکورز
- ایجاد تحول در روشهای خاکورزی زمینهای شالیزاری و توسعه ادوات با مصرف انرژی کمتر و کارایی بالاتر و حرکت به سمت استفاده از دستگاه های خاکورزی هوشمند

راهبرد «ارتقا کیفیت در مکانیزاسیون عملیات کاشت»

- استفاده از بذركارهای چند منظوره و مجهز به سیستمهای تنظیم خودکار برای کاشت بذركارهای محصولات مختلف



- تجهیز کارنده ها به سامانه های شناسایی تعداد بذر کاشته شده در واحد سطح، تشخیص و تنظیم عمق کاشت و تنظیم دقیق فاصله بذر ها روی ردیف و بین ردیف و اعمال متغیر نهاده به منظور فراهم نمودن اجرای کشاورزی دقیق
- ورود دانش فنی فناوریهای جدید در حوزه ماشینهای کاشت و بهینه سازی آنها متناسب با شرایط اقلیمی و نوع ارقام موجود در استان

راہبرد « بهبود مکانیزاسیون عملیات داشت»

- بررسی نقاط ضعف در عدم استفاده از ماشین در مرحله وجین و تنک کنی
- جایگزینی، تجهیز و توسعه سمپاشهای با فناوریهای جدید از جمله فناوری سنسورهای التراسوند، الکترواستاتیک و میکرونر به جای روشها و سمپاشهای موجود
- گسترش استفاده از پهبادهای سمپاش و بهینه سازی و افزایش قابلیت پهبادهای موجود با حمایت از شرکتهای دانش بنیان فعال در این حوزه

راہبرد « بهبود مکانیزاسیون عملیات برداشت»

- ارزیابی دقیق از میزان تلفات کمباین های موجود در استان و جایگزینی تدریجی آنها با کمباینهای جدید
- ورود کمباین های غلات مجهز به سامانه های تنظیم و پایش برخط و انتقال و توسعه دانش فنی آنها جهت بکارگیری در کمباین های تولید داخل
- ورود و انتقال دانش ماشینهای برداشت محصولاتی که به صورت دستی و غیر مکانیزه برداشت می شوند از جمله سبزی و صیفی و محصولات باغی
- بکارگیری فناوریهای رباتیک در برداشت محصولات گلخانه ای و فراهم کردن زیر ساخت های لازم برای ورود و استفاده از ماشینهای هوشمند در مزارع و باغهای استان

سایر راهبردها و برنامه ها

- توسعه ضریب مکانیزاسیون در بخش هایی که این ضریب پائین است به ویژه بخش ماشینهای داشت
- هوشمند سازی و حمایت از فن آوری های نوین در مکانیزاسیون کشاورزی از جمله توسعه پهبادهای سمپاش
- از رده خارج نمودن ماشین های فرسوده و جایگزینی ماشین آلات نو به جای آنها
- ارتقاء فناوری های نوین نظیر استفاده از بذرکارهای پنوماتیکی و مجهز به کودکار، سمپاش های بوم دار و...آموزش، ترویج و ترغیب کشاورزان به استفاده از فناوری های جدید مکانیزه با ایجاد مزارع نمونه مدرن
- طرح هوشمند سازی نظام شالیزاری با مدیریت مرکز کاپیک (شهرستان آمل به عنوان پایلوت در حال اجرا)
- استفاده از ماشین های کوچک تر در قطعات کوچک و فناوری مناسب و بومی برای هر منطقه



➤ استفاده از دستگاه‌های کشاورزی دقیق همچون ماشین‌های جریان متغییر و مجهز به سیستم اندازه‌گیری عملکرد

➤ حمایت از استانداردسازی ماشین‌ها و ادوات کشاورزی



۲- برنامه عمل و اقدام

۱- مقدمه

برنامه اقدام در برگیرنده توسعه مکانیزاسیون در فرایند تولید محصولات کشاورزی بوده و با مدیریت مصرف نهاده های تولید مثل بذر، کود و سم و... انجام به موقع عملیات کشاورزی، کاهش ضایعات و هزینه های تولید موجبات ارتقاء کمی و کیفی محصولات کشاورزی را فراهم ساخته و با افزایش بهره وری از منابع و عوامل تولید، تولید اقتصادی و توسعه پایدار کشاورزی را رقم می زند.

بر اساس رهنمودهای چشم انداز ۲۰ ساله کشور و دیگر اسناد بالادستی مرتبط با بخش مکانیزاسیون، چشم انداز این سند دستیابی به اهداف آن جهت بهره مندی پایدار از منابع تولید در افق نهایی ۱۴۲۴ می باشد. بر اساس تکلیف و تاکید برنامه پنجم و ششم بر توسعه کشاورزی دانش بنیان، طی این برنامه اقدام، ضمن تلاش در جهت ارتقاء شاخص های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، ضریب و درجه مکانیزاسیون، توسعه بکارگیری روشها و فناوریهای نوین مبتنی بر نیاز اولیتهای تولیدی بخش و شرایط اقلیمی، ملاحظه محدودیتهای منابع قابل دسترس، بهره گیری از فناوریهای مناسب در چرخه تولید و افزایش بهره وری، بهبود عملیات و توسعه کیفی مکانیزاسیون، تامین و عرضه ماشینهای کشاورزی، ارتقاء کیفی تولید انواع ماشینها، ادوات و تجهیزات بخش کشاورزی، استفاده از ظرفیتهای موجود، برقراری تعادل بین مصرف انرژی، مسائل اقتصادی و محیط زیست در چرخه تولید محصولات کشاورزی، رفع انحصارات و حمایت از سرمایه گذاری بخش خصوصی در تولید و عرضه نهاده های مکانیزاسیون کشاورزی، علمی نمودن فعالیتها به منظور دست یابی به کشاورزی کاملاً مکانیزه و سازگار با شرایط اقلیمی و محیط زیست استان در همه مراحل چرخه تولید با حفظ اصول کشاورزی پایدار بوده و ماحصل آن موقعیت مناسب مکانیزاسیون کشاورزی استان خواهد بود.

۱-۱- چشم انداز بخش مکانیزاسیون در افق برنامه

بر اساس راهبردهای بیان شده در اسناد فرادست ملی و استانی، ارزیابی ها نشان می دهد که اساس تحول و توسعه بخش کشاورزی باید مبتنی بر توسعه فناوری های جدید و هوشمند باشد که این امر مستلزم اجرای فرایندهای مکانیزه و گسترش مکانیزاسیون کشاورزی در زیر بخش های مختلف می باشد. در چشم انداز توسعه مکانیزاسیون استان، علاوه بر تحقق اهداف اسناد بالادستی برای دستیابی به افزایش ضریب ماشیننی کردن سالیانه ۰/۱۲ اسب بخار در هکتار که در افق ۱۴۲۴ باید به ضریب مکانیزاسیون استاندارد ۴/۷۱ دست پیدا کنیم، استفاده از فناوری های نوین و هوشمند سازی در مکانیزاسیون تحقق پیدا خواهد کرد.

برنامه اقدام با هدف ارتقاء کمی و کیفی وضعیت مکانیزاسیون فرآیند تولید محصولات کشاورزی با تکیه بر استفاده از فناوری های نوین و در چارچوب اجرای طرح های اقتصاد مقاومتی بر مبنای وضعیت موجود و نگرش به آینده قابل دسترس و مطلوب تدوین شده است.

توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با توجه به رویکردهای ذکر شده شامل اهداف اساسی زیر می باشد:

۱- اهداف کمی:



- ارتقاء شاخص‌های مکانیزاسیون کشاورزی (درجه و ضریب)
- تناسب ارتقاء ضریب (تراکتور و سایر نیرومحرکه) و درجه (ادوات و دنباله بندها)
- توسعه مکانیزاسیون بخشهای کم‌تر توسعه‌یافته (محصولی و عملیاتی)

۲- اهداف کیفی

- ❖ ارتقاء فناوری‌های نوین (نظیر جایگزینی بذرکارهای مکانیکی به پنوماتیکی و مجهز به کودک‌ار جهت کاشت کود زیر بذر، سم‌پاش‌های لانس دار به بوم دار و پهبادهای سمپاش و ...) و حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان باهدف استفاده از اختراعات و فن‌آوری‌های جدید تولید داخل و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه در حوزه فناوری‌های برتر.
- ❖ جایگزینی ماشین‌های فرسوده و کاهش سهم آن در فرایند تولید (اعم از نیرومحرکه و ادوات)
- ❖ ارتقاء استانداردسازی ماشین‌های کشاورزی
- ❖ اصلاح ترکیب تراکتورها و دنباله بندها به‌صورت جامع
- ❖ استفاده از دستگاه‌های کشاورزی دقیق همچون ماشین‌های پخش متناسب و مجهز به پایش محصول
- ❖ توسعه کشاورزی حفاظتی

۱-۲- سیاست‌ها و خط‌مشی‌های اجرایی بخش مکانیزاسیون

سیاست‌های توسعه مکانیزاسیون در افق ۱۴۲۴ به شرح ذیل می‌باشد:

- توسعه روش‌های پایدار در کشاورزی
- توسعه مکانیزاسیون مناسب و متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بهره‌برداران در سطح استان
- توسعه مکانیزاسیون متناسب با وضعیت اقلیمی استان در جهت کاهش اثرات زیست محیطی
- توسعه مکانیزاسیون مبتنی بر روشهای نوین و اولویتهای تولیدی بخش کشاورزی استان
- ارتقاء مدیریت در حوزه مکانیزاسیون و در اولویت قرار دادن افزایش راندمان مکانیزاسیون در کلیه مراحل عملیات
- حمایت از تولید داخلی و فناوریهای بومی سازی شده و نوآفرینانه
- افزایش بهره‌وری و کاهش تلفات و ضایعات

اقدامات اساسی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در افق ۱۴۲۴

- ✓ ارتقاء شاخص‌های ارزیابی مکانیزاسیون از جمله ضریب و درجه مکانیزاسیون
- ✓ تجهیز، نوسازی و ساماندهی ناوگان ماشینی در بخش کشاورزی
- ✓ هوشمند سازی ماشین‌ها و ادوات جهت بهبود و افزایش عملکرد در واحد سطح
- ✓ حمایت از توسعه مکانیزاسیون کم‌نهاد و ارزان
- ✓ حمایت از سرمایه‌گذاری در بخش مکانیزاسیون کشاورزی



- ✓ حمایت از واحدهای ارائه دهنده خدمات مکانیزاسیون
- ✓ حمایت از استاندارد سازی ماشینهای کشاورزی

در راستای سیاست‌ها و خط‌مشی‌های اجرایی، موارد زیر بایستی مد نظر قرار گیرد:

- بررسی و شناخت امکانات و استعدادهای بالقوه و بالفعل بخش مکانیزاسیون
- تهیه، تدوین و اجرای طرح‌های جامع مکانیزاسیون به منظور افزایش تولید و کاهش ضایعات محصول
- تهیه، اجرا و ارزشیابی طرح‌های تحقیقاتی در سطح استان بر اساس سیاست‌ها و خط‌مشی‌های ابلاغی وزارت متبوع
- تهیه، تدوین و اجرای طرح‌های زیربنایی از قبیل یکپارچه سازی اراضی، راههای بین مزارع، تجهیز و نوسازی مزارع و باغ‌ها به منظور استفاده موثر از ماشین
- افزایش راندمان عملیات و بهره‌وری ماشین با استفاده از فناوریهای جدید و هوشمند سازی ماشینها و ادوات کشاورزی
- اجرای طرح‌های پایلوت و ترویج کشاورزان به استفاده از ماشینها و روشهای مکانیزه جدید
- اصلاح باغات و توسعه باغداری نوین به منظور امکان استفاده از ماشین

۲- طرح‌های توسعه بخش مکانیزاسیون استان

۲-۱- نگاه اجمالی بر سطح زمینهای زیر کشت استان

بر اساس اطلاعات جدول ۱ از حدود ۵۶۲۲۷۳ هکتار سطح زیر کشت، حدود ۶۶ درصد سطح زیر کشت محصولات زراعی استان در پنج شهرستان بابل (۱۷/۸ درصد)، آمل (۱۴/۶ درصد)، بهشهر (۱۴/۵ درصد)، ساری (۱۳/۶ درصد) و نکا (۵/۹ درصد) قرار دارد. ۳۴ درصد اراضی زراعی باقیمانده در ۱۷ شهرستان دیگر توزیع شده است. میزان ۵۲ درصد باغات استان در چهار شهرستان ساری (۱۶/۸ درصد)، بابل (۱۴/۳ درصد)، تنکابن (۱۱/۸ درصد) و قائم‌شهر (۹/۱ درصد) قرار دارد. در مجموع زمینهای زراعی و باغی، چهار شهرستان بابل (۱۶/۷ درصد)، ساری (۱۴/۳ درصد)، آمل (۱۲ درصد) و بهشهر (۱۱/۶ درصد) حدود ۵۵ درصد سطح زیر کشت کل محصولات زراعی و باغی استان را تشکیل می‌دهند. فاصله بیشتر بین کوه و دریا و شیب کمتر در این حوزه‌ها نسبت به حوزه‌های دیگر، از دلایل بیشتر بودن سطح قابل کشت است. سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی در اکثر شهرستان‌ها مربوط به برنج و مرکبات می‌باشد. همچنین، بیشترین درصد سطح زیر کشت در نواحی شرقی استان، برنج و در نواحی غربی استان، مرکبات می‌باشد. بیشترین سطح زیر کشت برنج در شهرستان‌های بابل، آمل، ساری، و محمودآباد و بیشترین سطح زیر کشت مرکبات در شهرستان‌های بابل، ساری، تنکابن و قائم‌شهر وجود دارد. به جز مرکبات و برنج، میوه‌های هسته‌دار (هلو، شلیل و ...) و میوه‌های دانه دار سطح زیر کشت قابل توجهی در برخی شهرستانها دارند.

جدول ۱- سطح زیر کشت زمینهای زراعی و باغی استان به تفکیک شهرستان (بر حسب هکتار)

شهرستان	زراعی	باغی	مجموع اراضی کشاورزی	درصد زراعی	درصد باغی
آمل	۶۰۰۱۶	۸۱۵۳	۶۸۱۶۹	۸۸/۰	۱۲/۰
بابل	۷۲۹۷۰	۲۱۷۸۰	۹۴۷۵۰	۷۷/۰	۲۳/۰
بابل‌سر	۱۴۳۰۹	۳۳۱۵	۱۷۶۲۴	۸۱/۲	۱۸/۸
بهشهر	۵۹۲۹۶	۶۶۵۵	۶۵۹۵۱	۸۹/۹	۱۰/۱



تنکابن	۴۳۰	۱۷۹۱۰	۲۲۲۴۰	۱۹/۵	۸۰/۵
جویبار	۱۵۱۴۸	۴۲۶۸	۱۹۴۱۶	۷۸/۰	۲۲/۰
چالوس	۳۱۲۵	۳۴۴۱	۶۵۶۶	۴۷/۶	۵۲/۴
رامسر	۱۲۲۴	۸۳۳۴	۹۵۵۸	۱۲/۸	۸۷/۲
ساری	۵۵۶۸۷	۲۵۶۱۸	۸۱۳۰۴	۶۸/۵	۳۱/۵
سوادکوه	۲۸۱۶	۱۶۸۷	۴۵۰۳	۶۲/۵	۳۷/۵
قائم شهر	۱۴۵۵۷	۱۳۹۲۴	۲۸۴۸۱	۵۱/۱	۴۸/۹
نور	۱۴۱۹۲	۱۸۷۰	۱۶۰۶۲	۸۸/۴	۱۱/۶
نوشهر	۶۷۴۱	۴۸۳۶	۱۱۵۷۷	۵۸/۲	۴۱/۸
محمودآباد	۱۸۲۸۱	۱۱۴۲	۱۹۴۲۳	۹۴/۱	۵/۹
نکا	۲۴۱۷۷	۹۶۴۹	۳۳۸۲۶	۷۱/۵	۲۸/۵
گلوگاه	۱۰۸۷۵	۱۵۹۵	۱۲۴۷۰	۸۷/۲	۱۲/۸
فریدونکنار	۸۰۷۰	۲۱۴	۸۲۸۴	۹۷/۴	۲/۶
عباس آباد	۶۱۰	۵۷۰۹	۶۳۱۹	۹/۷	۹۰/۳
میاندورود	۱۶۱۱۰	۵۰۲۴	۲۱۱۳۴	۷۶/۲	۲۳/۸
سوادکوه شمالی	۱۶۲۰	۲۵۳۷	۴۱۵۷	۳۹/۰	۶۱/۰
سیمرغ	۴۳۴۹	۴۱۹۳	۸۵۴۲	۵۰/۹	۴۹/۱
کلاردشت	۱۴۹۰	۴۲۶	۱۹۱۶	۷۷/۸	۲۲/۲
جمع استان	۴۰۹۹۹۳	۱۵۲۲۸۰	۵۶۲۲۷۲	۷۲/۹	۲۷/۱

منبع: جهاد کشاورزی استان سال ۱۳۹۷

با توجه به آمار ارائه شده، توسعه مکانیزاسیون در مناطق با سطح بیشتر زمینهای زراعی و باغی و همچنین محصولات عمده از جمله برنج و مرکبات بایستی مورد توجه دست اندرکاران بخش مکانیزاسیون جهاد کشاورزی استان قرار گیرد.

۲-۲- توسعه بخش نیرو محرکه

بخش نیرو محرکه به عنوان موتور محرک مکانیزاسیون شناخته می شود که منبع تامین قدرت ماشینی در اجرای کشاورزی مکانیزه می باشد. با توجه به اینکه در سال ۱۳۹۹ ضریب مکانیزاسیون استاندارد استان ۱/۸۱ اسب بخار در هکتار اعلام شده است و همچنین اسناد بالادستی، افزایش ضریب مکانیزاسیون سالیانه ۰/۱۲ را تعیین کرده اند، پیش بینی می شود که در افق چشم انداز ۱۴۲۴ به ضریب ۴/۷۱ دست پیدا خواهیم کرد. برای دستیابی به این هدف، با فرض اینکه سطح زمینهای زیر کشت افزایش قابل ملاحظه ای نداشته باشد، در افق برنامه توان کل حدود ۲۶۴۸۳۰۵ اسب بخار مورد نیاز است. اگر فرض کنیم که بتوانیم روند افزایش ۰/۱۲ سالانه را حفظ کنیم، در هر دوره پنج ساله بایستی حدود ۰/۵۱ افزایش ضریب داشته باشیم تا بتوانیم به عدد پیش بینی شده در افق چشم انداز دست پیدا کنیم. جدول ۲ تعداد نیرو محرکه موجود و میزان افزایش در هر دوره پنج ساله را نشان می دهد.



جدول ۲- وضعیت موجود و توزیع نیرو محرکه پیش بینی شده برای ارتقاء ضریب مکانیزاسیون در افق چشم انداز

تعداد (دستگاه)						نام دستگاه و محدوده توان آن
سال ۱۴۲۴	سال ۱۴۲۰	سال ۱۴۱۵	سال ۱۴۱۰	سال ۱۴۰۵	وضع موجود*	
۸۸۴۱	۷۷۹۸	۶۷۵۵	۵۷۱۲	۴۶۶۹	۳۶۲۶	تراکتور زراعی تا ۴۵ اسب بخار
۱۵۶۸۸	۱۴۸۴۸	۱۴۰۰۸	۱۳۱۶۸	۱۲۳۲۸	۱۱۴۸۸	تراکتور زراعی ۴۵-۸۰ اسب بخار
۱۴۱۳	۱۴۷۴	۱۵۳۵	۱۵۹۶	۱۶۵۷	۱۷۱۸	تراکتور زراعی ۸۰-۱۲۰ اسب بخار
۲۰	۲۴	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	تراکتور زراعی ۱۲۰-۱۶۰ اسب بخار
۴	۴	۴	۴	۴	۵	تراکتور زراعی بالای ۱۶۰ اسب بخار
۵۵۷۱	۴۹۱۵	۴۲۶۰	۳۶۰۵	۲۹۵۰	۲۲۹۵	تراکتور شالیزاری تا ۴۵ اسب بخار
۶۷۸۲	۵۹۸۲	۵۱۸۵	۴۳۸۸	۳۵۹۱	۲۷۹۴	تراکتور باغی تا ۴۵ اسب بخار
۹۲۵	۹۷۹	۱۰۳۴	۱۰۸۹	۱۱۴۴	۱۱۹۹	کمباین غلات (۱۱۰ اسب بخار)
۲۰۹	۲۳۴	۲۶۰	۲۸۶	۳۱۲	۳۳۸	کمباین غلات (توان ۱۱۰-۱۵۵ اسب بخار)
۳	۳	۴	۶	۷	۸	کمباین غلات (توان بالای ۲۰۰ اسب بخار)
۷۱۶۶	۶۸۸۱	۶۵۹۷	۶۳۱۳	۶۰۲۹	۵۷۴۵	کمباین برنج (توان ۷۰-۱۱۰ اسب بخار)
۱۱	۱۲	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	چاپر (توان ۲۰۰-۱۰۰ اسب بخار)
۰	۰	۱	۱	۱	۲	چاپر (بالای ۲۰۰ اسب بخار)
۹	۹	۹	۸	۸	۸	دروگر خودگردان علوفه
۲۰۰۰	۱۷۹۶	۱۵۹۵	۱۳۹۴	۱۱۹۳	۹۹۲	نشاء کار برنج (خودگردان) سوار شونده
۹۶۰۰	۸۲۵۵	۶۹۱۱	۵۵۶۵	۴۲۲۱	۲۸۷۶	نشاء کار نوع راه رونده

* منبع وضع موجود: سازمان جهاد کشاورزی استان سال ۱۳۹۹

با توجه به اینکه زمینهای زراعی استان عمدتاً کوچک و متوسط هستند و بخش عمده آن نیز شالیزار می باشد، در جدول ۲ مشاهده می شود که بیشترین تعداد مورد نیاز نیرو محرکه در طول سالهای برنامه افق مربوط به تراکتورهای تا توان ۸۰ اسب بخار و تراکتورهای شالیزاری ، باغی و نیز ماشینهای نشاکاری و کمباین برنج می باشد. همچنین، در حال حاضر کمباین های غلات بیش از نیاز استان می باشند که بایستی در جهت کاهش تعداد و نوسازی آنها اقدام شود.

جدول ۳ ضریب مکانیزاسیون برای شهرستانهای استان که دارای زمینهای زراعی و باغی با مساحت قابل توجه هستند و اطلاعات توان نیرو محرکه آنها در دسترس است را نشان می دهد.



جدول ۳- ضریب مکانیزاسیون استاندارد در وضعیت موجود و پیش بینی آن در طول برنامه به تفکیک شهرستان های استان

شهرستان	توان (اسب بخار)	سطح زیر کشت (هکتار)	پیش بینی ضریب مکانیزاسیون در طول برنامه					
			موجود	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴
گلوگاه	۱۹۱۴۰	۱۰۸۷۵	۱/۷۶	۲/۳۶	۲/۹۴	۳/۵۸	۴/۱۶	۴/۷۷
بهبهر	۱۰۹۱۰۴	۵۹۲۹۶	۱/۸۴	۲/۴۴	۳/۰۵	۳/۶۵	۴/۲۴	۴/۸۴
نکا	۴۳۲۷۶	۲۴۱۷۷	۱/۷۹	۲/۳۹	۳/۰۰	۳/۶	۴/۲۱	۴/۶۹
میاندورود	۳۰۲۸	۱۶۱۱	۱/۸۸	۲/۶۴	۳/۲۳	۳/۸۴	۴/۱۵	۴/۶۳
ساری	۱۰۶۹۱۹	۵۵۶۸۷	۱/۹۲	۲/۵۲	۳/۱۴	۳/۷۵	۴/۳۴	۴/۸۴
جویبار	۲۹۲۹۱	۱۵۱۴۸	۱/۸۶	۲/۴۶	۳/۰۴	۳/۶۴	۴/۲۴	۴/۷۲
قائم شهر	۲۵۹۱۱	۱۴۵۵۷	۱/۷۸	۲/۳۸	۲/۹۶	۳/۵۸	۴/۱۸	۴/۶۶
بابل	۱۶۱۲۶۳	۷۲۹۷۰	۲/۲۱	۲/۸۲	۳/۴۴	۴/۰۲	۴/۶۲	۵/۱۰
آمل	۱۲۷۹۲	۶۰۰۱۶	۲/۱۳	۲/۷۳	۳/۳۲	۳/۹۲	۴/۵۰	۵/۰۸
محمودآباد	۳۲۳۵۷	۱۸۲۸۱	۱/۷۷	۲/۳۷	۲/۹۴	۳/۵۴	۴/۱۴	۴/۷۲
فریدونکنار	۱۳۹۶۱	۸۰۷۰	۱/۷۳	۲/۳۳	۳/۹۵	۳/۵۴	۴/۱۴	۴/۶۲
بابلسر	۲۴۱۸۲	۱۴۳۰۹	۱/۶۹	۲/۲۹	۲/۹۰	۳/۵۱	۴/۱۱	۴/۵۹
تنکابن	۷۳۶۱	۴۳۳۰	۱/۷۰	۲/۳۲	۲/۹۰	۳/۵۰	۴/۱۲	۴/۵۲
رامسر	۲۲۵۲	۱۲۲۴	۱/۸۴	۲/۴۲	۳/۰۲	۳/۶۲	۴/۱۵	۴/۶۳
سوادکوه	۴۷۳۰	۲۸۱۶	۱/۶۸	۲/۲۸	۲/۸۵	۳/۳۴	۴/۰	۴/۴۸
نور	۲۴۸۳۶	۱۴۱۹۲	۱/۷۵	۲/۳۵	۳/۰	۳/۶۲	۴/۱۲	۴/۶۰
نوشهر	۱۱۸۶۴	۶۷۴۱	۱/۷۶	۲/۳۶	۲/۹۳	۳/۵۵	۴/۱۸	۴/۶۸
عباس آباد	۱۱۰۴	۶۱۰	۱/۸۱	۲/۴۱	۳/۱۴	۳/۶۴	۴/۲۵	۴/۷۳
سوادکوه شمالی	۲۸۳۵	۱۶۲۰	۱/۷۵	۲/۳۵	۳/۱۰	۳/۴۴	۳/۹۴	۴/۵۴
سیمرغ	۸۳۵۰	۴۳۴۹	۱/۹۲	۲/۵۲	۳/۱۴	۳/۷۴	۴/۳۴	۴/۸۲
کلاردشت	۲۶۳۷	۱۴۹۰	۱/۷۷	۲/۳۷	۲/۹۶	۳/۵۶	۴/۱۶	۴/۷۶
چالوس	۵۵۹۳	۳۱۲۵	۱/۷۹	۲/۳۹	۳/۰۱	۳/۶۶	۴/۲۲	۴/۶۲

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان

با توجه به پیش بینی ضریب مکانیزاسیون استاندارد ۴/۷۱ برای استان در سال ۱۴۲۴، مطابق جدول ۲ تقریباً همه شهرستان های مورد اشاره دارای ضریب مکانیزاسیون در محدوده پیش بینی شده خواهند بود. لازم به ذکر است که تحقق این موضوع بستگی به ادامه سیاست های کلان و تحقق افزایش سالانه ۰/۱۲ دارد.

در حالت کلی آنچه که بایستی مورد توجه قرار گیرد کیفیت توان مورد استفاده و نیز میزان توان واقعی مورد استفاده در فعالیتهای کشاورزی است و بایستی آمار دقیقی از نیرو محرکه فعال در این بخش تهیه شود. لذا در برنامه اقدام در قالب پروژه های تحقیقاتی و میدانی بایستی یک ارزیابی دقیق از بخش نیروی محرکه فعال در بخش کشاورزی انجام گیرد و در صورت نیاز افزایش کمی نیروی محرکه انجام شود.

جدول ۴ چالش ها و اقدامات اجرایی پیشنهادی را نشان می دهد که در طول برنامه چشم انداز در بخش نیرو محرکه بایستی مد نظر قرار گیرد.



جدول ۴- چالش ها و اقدامات اجرایی در بخش نیرو محرکه در استان

چالش	اقدامات و راهکارهای اجرایی
سالهای کارکرد یا سن منابع توان و قدرت واقعی آنها	- تعیین سن تراکتورها و تیلرها و ادوات موتوری یا سالهای کارکرد آنها و برآورد قدرت واقعی جهت بدست آوردن توان قابل دسترس
قدیمی بودن مدل و بازده پائین منابع توان	- شناسایی و ارزیابی نیرو محرکه های جدید اعم از تراکتورها و ماشینهای خودگردان با ظرفیت زراعی مناسب و بازده بالا و با توان متناسب با اندازه زمین های زراعی استان و برنامه ریزی جهت جایگزینی تدریجی آنها با نیرو محرکه های موجود. - ورود نیرو محرکه های با فناوری جدید و ارزیابی عملکرد آنها در مقیاس پایلوت و برنامه ریزی جهت ترویج و آموزش کاربران
آشنایی و پذیرش فناوریهای جدید	- ورود و یا توسعه تراکتورها و ماشینهای خودگردان کنترل از راه دور و برنامه ریزی شده به منظور پیاده سازی کشاورزی دقیق در سالهای پایانی افق چشم انداز. - استفاده از فناوری اینترنت اشیا و بکارگیری آن در هدایت از راه دور تراکتور و ماشینهای خودگردان

۲-۳- توسعه بخش عملیات خاکورزی

بخش خاکورزی در مکانیزاسیون کشاورزی یکی از مراحل انرژی بر در چرخه تولید است. بر اساس اطلاعات ارائه شده در گزارش وضعیت موجود، درجه مکانیزاسیون در حوزه خاکورزی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. برای دستیابی به وضعیت ایدآل بایستی ضمن حفظ وضعیت موجود و ارتقاء کمی آن در طول برنامه چشم انداز، توجه ویژه ای نیز به استفاده از خاکورزهای حفاظتی به جای خاکورزهای مرسوم، ارتقاء کیفیت ماشینهای مورد استفاده و مدیریت مصرف انرژی در این بخش نمود که این امر با توسعه فناوریهای نوین و استفاده از سامانه های هوشمند امکان پذیر است. جدول ۵ ارتقاء کمی هر یک از ادوات خاکورزی را در طول برنامه نشان می دهد. مطابق جدول ۵ کاهش استفاده از ادوات خاکورزی غیرحفاظتی مانند گاواهن برگرداندار پیش بینی شده است.

جدول ۵- توزیع ماشینها و ادوات خاکورزی پیش بینی شده برای ارتقاء درجه مکانیزاسیون استان

پیش بینی تعداد ادوات مورد نیاز در طول برنامه						نوع خاکورز
موجود*	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴	
۲۱۳۸۷	۱۹۷۰۹	۱۸۰۳۲	۱۶۳۵۵	۱۴۶۷۸	۱۳۰۰۰	گاواهن برگردان دار
۳۰۵	۱۶۴۴	۲۹۸۳	۴۳۲۲	۵۶۶۱	۷۰۰۰	چیزل
۳۶	۵۴	۸۱	۱۲۱	۱۸۱	۲۷۱	زیرشکن
۸۸	۱۳۲	۱۹۸	۲۹۷	۴۴۵	۶۶۷	خاک ورز حفاظتی
۹۷۵۰	۱۰۷۲۵	۱۱۷۹۷	۱۲۹۷۶	۱۴۲۷۳	۱۵۷۰۰	رتیواتور
۷۰۸۲	۷۵۰۵	۷۹۲۸	۸۳۵۱	۸۷۷۴	۹۲۰۰	رتیواتور باغی



رتیواتور سنسوردار	۵	۸	۱۲	۱۸	۲۷	۴۱
سیکلوتیلر	۳۲	۳۵	۳۹	۴۳	۴۸	۵۲
روتوتیلر	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۳
دیسک	۸۸۰۶	۹۶۸۶	۱۰۶۵۴	۱۱۷۱۹	۱۲۸۹۰	۱۴۱۷۹
پادلر	۲۲۳	۲۴۵	۲۶۹	۲۹۵	۳۲۴	۳۵۶
لولر	۱۸	۲۰	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱
لولر لیزری	۴	۶	۹	۱۴	۲۱	۳۳
سنگ جمع کن	۲	۳	۵	۸	۱۲	۱۸
نهرکن	۴۸۵	۵۳۳	۵۸۶	۶۴۴	۷۰۸	۷۷۸
مرزکش	۴۸	۵۳	۵۸	۶۴	۹۶	۱۰۵
انواع هرس	۱۶۳	۱۸۰	۱۹۸	۲۱۸	۲۴۰	۲۶۴
فاروئر	۲۱	۲۳	۲۶	۲۹	۳۲	۳۵
مته چاله کن	۲۱۵	۲۳۶	۲۵۹	۲۴۹	۲۷۷	۳۰۴
کانال کن کود	۲۳	۴۸	۷۳	۹۸	۱۲۳	۱۵۰
ساقه خرد کن	۹۲	۱۰۱	۱۱۱	۱۲۲	۱۳۴	۱۴۷

* منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان

بنا بر آمار رسمی اداره فناوریهای مکانیزه سازمان جهاد کشاورزی استان، کشاورزی حفاظتی از ۲۵ هزار هکتار در سال ۹۲ به ۶۹ هزار هکتار در سال ۹۹ رسیده است که به معنای ۲/۵ برابر شدن طی این دوره می باشد. چنانچه این روند را در چشم انداز سند تا سال ۱۴۲۴ انتظار داشته باشیم، پیش بینی می شود که حدود ۷ برابر افزایش در بخش توسعه کشاورزی حفاظتی داشته باشیم.

ارتقاء کیفیت ماشینهای موجود به کمک بهینه سازی، طراحی سیستمهای موثر تر و با قابلیت عملیات بهینه، تجهیز ادوات به سیستمهای هوشمند، کاهش مصرف انرژی در ماشینها بویژه با کمک ماشینهای ترکیبی (کمبینات ها)، انتقال دانش ماشینهای جدید و پیشرفته و متناسب سازی آنها با شرایط بهره برداران و شرایط محیطی کشور به اهداف افق سند در چشم انداز ۱۴۲۴ کمک شایانی خواهد کرد. در این راستا، اقدامات عملی لازم که می تواند طی سالیان افق چشم انداز مد نظر قرار گیرد به شرح ذیل آورده شده است:

- ارزیابی دقیق از میزان خسارت به خاک در روشهای مرسوم شخم با گاواهن های برگرداندار که مطابق آمار موجود بیشترین سهم را در عملیات خاکورزی عمده محصولات کشاورزی دارند
- مطالعه و تهیه نقشه نوع و بافت خاکهای زراعی استان و استفاده از خاکورزهای مناسب با نوع خاک
- حذف تدریجی گاواهن های برگرداندار و جایگزینی آنها با خاک ورزهای حفاظتی و روشهای خاکورزی حداقلی
- بکارگیری ادوات خاکورزی ترکیبی (کمبینات ها) به منظور کاهش تردد در مزرعه و تسریع در عملیات آماده سازی زمین



- تجهیز خاکورزها به سیستمهای اندازه گیری کنترل عمق و کنترل کشش به منظور بالا بردن کیفیت عملیات و افزایش کارایی خاکورز
- ورود و یا انتقال دانش فنی ادوات خاکورزی پیشرفته و بومی سازی این فناوریها متناسب با شرایط اقلیمی و زیست محیطی استان
- ایجاد تحول در روشهای خاکورزی زمینهای شالیزاری و توسعه ادوات با مصرف انرژی کمتر و کارایی بالاتر و حرکت به سمت استفاده از دستگاه های خاکورزی هوشمند
- برنامه ریزی جهت توسعه خاکورزهای مجهز به سامانه موقعیت یاب جغرافیایی و ابزار اندازه گیری خصوصیات خاک جهت تهیه نقشه برخط خاک و بکارگیری آن در پیاده سازی کشاورزی دقیق

۲-۴- توسعه بخش عملیات کاشت

در بخش عملیات کاشت با توجه به تنوع محصولات کشاورزی طبیعتا درجه مکانیزاسیون محصولات مختلف در این بخش متفاوت می باشد. در کاشت محصولات زراعی به غیر از برنج که روش کاشت متفاوتی دارد در دیگر محصولات زراعی استفاده از کارنده های مختلف با درجه مکانیزاسیون بالایی انجام می شود. آنچه که در این بخش در سند چشم انداز باید مد نظر قرار گیرد ارتقاء کیفی دستگاه های موجود و انتقال دانش فناوریهای جدید در این حوزه است. جایگزینی دستگاه های جدید و ارزیابی میزان کارایی آنها و تطبیق آن با شرایط منطقه از جمله اقدامات عملی در این حوزه است. اما در بخش کاشت برنج که به صورت نشاء کاری انجام می شود ضرورت افزایش کمی نشاء کارها و توسعه روش کاشت مستقیم برای بالا بردن درجه مکانیزاسیون ضروری است. جدول ۶ ارتقاء کمی هر یک از ادوات کاشت را در طول برنامه نشان می دهد.

جدول ۶- توزیع ماشین ها و ادوات کاشت پیش بینی شده برای ارتقاء درجه مکانیزاسیون استان

پیش بینی تعداد ادوات مورد نیاز در طول برنامه						نوع ادوات کاشت
۱۴۲۴	۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	موجود*	
۳۲۸	۲۱۹	۱۴۶	۹۸	۶۵	۴۳	کاشت مستقیم خطی کار
۷۰	۶۲	۵۴	۴۶	۳۸	۳۰	کاشت مستقیم ردیف کار
۸۰۰	۶۸۵	۵۷۱	۴۵۷	۳۴۳	۲۲۹	خطی کار کود کار
۳۰	۲۹	۲۷	۲۵	۲۳	۲۱	عمیق کار
۶۰	۵۰	۴۲	۳۴	۲۶	۱۸	ردیف کار پنوماتیک
۲۵	۲۳	۲۱	۱۹	۱۷	۱۵	کمینات
۱۸	۱۲	۸	۵	۳	۲	سیب زمینی کار نیمه خود کار
۱۲	۸	۵	۳	۲	۱	سیر کار
۲۰۰۰	۱۷۹۶	۱۵۹۵	۱۳۹۴	۱۱۹۳	۹۹۲	نشا کار برنج سوار شونده
۶۵۰۰	۵۶۷۲	۴۸۴۵	۴۰۱۸	۳۱۹۱	۲۳۶۴	نشا کار برنج چهار ردیفه راه رونده
۳۱۰۰	۲۵۷۵	۲۰۴۸	۱۵۲۲	۹۹۶	۴۷۱	نشا کار برنج شش ردیفه راه رونده
۳۸۰	۳۲۳	۲۶۶	۲۰۹	۱۵۲	۹۵	بانک نشاء برنج



از آنجا که بخش عمده زمینهای شالی کوچک می باشد و سطح زمینهای با مالکیت بهره برداران خرد بسیار زیاد است لذا راهکار توسعه مکانیزاسیون کاشت برنج برای دستیابی به اهداف چشم انداز، گسترش و حمایت از نظام بهره برداری تعاونی یا شرکتهای خدماتی مناسب می باشد. در ذیل راهکارهایی برای دستیابی به اهداف افق چشم انداز ارائه شده است:

- بهینه سازی کارنده های موجود به منظور کاشت میزان دقیق بذر در واحد سطح و جلوگیری از وارد کردن صدمه به بذر
- استفاده از بذرکارهای چند منظوره و مجهز به سیستمهای تنظیم خودکار برای کاشت بذرهای محصولات مختلف
- جایگزینی کارنده های ترکیبی با ادوات خاکورزی (کمینات های خاکورز-کارنده-کودکار) به منظور انجام تلفیقی عملیات خاکورزی و کاشت و داشت با ورود یکبار ماشین به مزرعه و کاهش هزینه ها، انجام به موقع عملیات و کاهش اثرات منفی تردد ماشین در زمین
- تجهیز کارنده ها به سامانه های شناسایی تعداد بذر کاشته شده در واحد سطح، تشخیص و تنظیم عمق کاشت و تنظیم دقیق فاصله بذرها روی ردیف و بین ردیف و اعمال متغیر نهاده به منظور فراهم نمودن اجرای کشاورزی دقیق
- ورود و یا توسعه دانش فنی فناوریهای جدید در حوزه ماشینهای کاشت و بهینه سازی آنها متناسب با شرایط اقلیمی و نوع ارقام موجود در استان
- توسعه روشهای جدید کاشت بذرها، نشاها و نهالها و جایگزینی آنها با روشهای سنتی و متداول
- توسعه روشهای کاشت مستقیم برنج

۲-۵- توسعه بخش عملیات داشت

در بخش داشت، آمار و ارقام وضعیت موجود نشان می دهد که در برخی عملیات داشت از جمله سمپاشی و کوددهی درجه مکانیزاسیون قابل قبول و تا حدی بالا می باشد اما در برخی عملیات دیگر مانند وجین کنی و تنک کنی درجه مکانیزاسیون پائین است. در بخش عملیاتی که دچار ضعف هستیم بایستی در حوزه ورود ماشینهای موجود و انتقال تکنولوژی به داخل کشور و نیز توسعه و حمایت شرکتهای دانش بنیان برای ورود به این عرصه برنامه ریزی شود تا درجه مکانیزاسیون به حد قابل قبول برسد و سپس به دنبال استفاده از فناوریهای جدید و هوشمند سازی در این بخش بود. جدول ۷ ارتقاء کمی هر یک از ادوات داشت را در طول برنامه نشان می دهد.

جدول ۷- توزیع ماشینها و ادوات داشت پیشبینی شده برای ارتقاء درجه مکانیزاسیون استان

پیش بینی تعداد ادوات مورد نیاز در طول برنامه						نوع ادوات داشت
۱۴۲۴	۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	موجود*	
۱۵۰	۱۳۲	۱۱۴	۹۶	۷۸	۶۰	کودکار ردیفی
۶۸	۴۵	۳۰	۲۰	۱۳	۹	کودپاش حیوانی
۶۵۰۰	۵۲۱۰	۳۹۲۳	۲۶۳۶	۱۳۴۹	۶۲	وجین کن برنج
۲۵۰	۲۲۱	۱۹۳	۱۶۵	۱۳۷	۱۰۹	کولتیواتور میان ردیف
۳۶۰	۲۴۰	۱۶۰	۱۰۷	۷۱	۴۷	هرس پنوماتیک فرقونی
۸۹	۵۹	۳۹	۲۶	۱۷	۱۱	هرس پنوماتیک پشت تراکتوری
۴۵۰	۳۵۹	۲۷۱	۱۸۳	۹۵	۷	هرس پستی برقی



۱۶۰	۱۴۰	۱۱۹	۱۰۰	۸۱	۶۲	هرس کن چای
۵۶۲	۳۷۵	۲۵۰	۱۶۷	۱۱۱	۷۴	سرشاخ خردکن
۱۲۰۰	۱۱۳۵	۱۰۷۰	۱۰۰۵	۹۴۰	۸۷۵	سمپاش بوم دار پشت تراکتوری
۸۰۰۰	۷۴۵۵	۶۹۱۰	۶۳۶۵	۵۸۲۰	۵۲۷۵	سمپاش پشت تراکتوری لانس دار
۲۷۰	۱۸۰	۱۲۰	۸۰	۵۳	۳۵	سمپاش توربینی زراعی
۷۹۰	۵۲۷	۳۵۱	۲۳۴	۱۵۶	۱۰۴	سمپاش توربینی باغی
۱۰۰۰۰	۹۶۴۲	۹۲۸۳	۸۹۲۴	۸۵۶۵	۸۲۰۶	سمپاش زنبه ای و فرقونی
۱۳۰۰۰	۱۲۹۸۱	۱۲۹۶۲	۱۲۹۴۳	۱۲۹۲۴	۱۲۹۰۵	سمپاش پشتی موتوری
۱۲	۸	۵	۳	۲	۱	سمپاش الکترواستاتیک
۲۷۵	۱۴۹	۹۹	۶۶	۴۴	۲۹	سمپاش میکرونر
۵۰۰	۴۱۰	۳۲۰	۲۳۰	۱۴۰	۵۰	پهباد سمپاش
۲۷	۱۸	۱۲	۸	۵	۳	مه ساز
۱۴۲۰۰	۱۲۸۲۱	۱۱۴۴۲	۱۰۰۶۳	۸۶۸۴	۷۳۰۵	علف بر موتوری

* منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان سال ۱۳۹۹

آنچه که در سند چشم انداز باید مورد توجه قرار گیرد هدایت روشها و الگوهای موجود عملیات داشت به سمت روشهای غیر شیمیایی و استفاده از فناوریهای نوین برای به حداقل رساندن بکارگیری نهاده های شیمیایی و اعمال متغیر مبتنی بر نیاز و موثر آنها بر روی محصول است. در این میان فناوریهای هوشمند می توانند به کمک ماشینهای موجود آمده و عملکرد آنها را بهبود بخشند. اجرای اصول کشاورزی دقیق در این حوزه از جمله سیستم "اعمال نهاده متغیر" در سمپاشها و کودپاشها می تواند کمک شایانی در مدیریت مصرف سموم و کودها کند. از جمله فناوریهای دیگر در این حوزه توسعه پهبادهای سمپاش است که در زمان، هزینه و عملکرد نقش مثبتی ایفا می کند. این موارد بایستی در برنامه های اجرایی و پروژه های کاربردی سند توسعه استان در افق چشم انداز مورد توجه دست اندرکاران و مجریان قرار گیرد. در این راستا موارد زیر جهت دستیابی به اهداف افق چشم انداز راهگشا خواهد بود:

- وجین و تنک کنی یکی از سخت ترین مراحل در چرخه تولید محصول می باشد، لذا بررسی نقاط ضعف در عدم استفاده از ماشین در این حوزه ضروری می باشد
- تشویق و حمایت محققان و شرکتهای دانش بنیان جهت انجام تحقیقات در زمینه ماشینها و فناوریهای هوشمند وجین کنها و تنک کنها
- ورود فناوریهای ماشین بینایی در عملیات داشت از جمله وجین کنی که نیاز به قابلیت تشخیص علف های هرز و یا تنک کنی که نیاز به حذف بوته های ضعیف می باشد
- ورود و یا توسعه فناوریهای غیر شیمیایی مبارزه با آفات و بیماریها به منظور حفظ منابع تولید آب و خاک و هوا و محیط زیست
- جایگزینی، تجهیز و توسعه سمپاشهای با فناوریهای جدید از جمله فناوری سنسورهای التراسوند، الکترواستاتیک و میکرونر به جای روشها و سمپاشهای موجود

- گسترش استفاده از پهبادهای سمپاش و بهینه سازی و افزایش قابلیت پهبادهای موجود با حمایت از شرکتهای دانش بنیان فعال در این حوزه
- تشویق و ترغیب کشاورزان و بهره برداران و شرکتهای خدماتی به استفاده از فناوریهای جدید با اجرای طرح های مزارع نمونه و آزمایشی

۲-۶- توسعه بخش عملیات برداشت

مکانیزاسیون عملیات برداشت با توجه به تنوع محصولات زراعی و باغی با چالشهای زیادی مواجه است. در این میان عملیات برداشت عمده محصولات زراعی به کمک کمباین ها صورت می گیرد که از درجه مکانیزاسیون قابل قبولی برخوردار است. اما آنچه که باید در سند چشم انداز مد نظر قرار گیرد بالا بردن کیفیت دستگاه های موجود و کاهش تلفات محصول است. تجربه دنیا در این حوزه نشان می دهد که استفاده از فناوریهای نوین و سامانه های هوشمند تا حد زیادی به این موضوع کمک کرده است. تجهیز کمباین ها به سنسورها متعدد برای مدیریت بهتر فرایندها طی عملیات برداشت در کاهش تلفات برداشت بسیار موثر واقع می شود. جدول ۸ ارتقاء کمی هر یک از ماشینها و ادوات برداشت را در طول برنامه نشان می دهد.

جدول ۸- توزیع ماشینها و ادوات برداشت پیش بینی شده برای ارتقاء درجه مکانیزاسیون استان

پیش بینی تعداد ادوات مورد نیاز در طول برنامه						نوع ماشین برداشت
۱۴۲۴	۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	موجود*	
۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	دروگر علوفه شانه ای
۷۲۰۰	۶۴۱۴	۵۶۳۱	۴۸۴۸	۴۰۶۵	۳۲۸۲	کمباین برنج
۵۰۰	۷۰۹	۹۲۴	۱۱۳۹	۱۳۵۲	۱۵۶۵	دروگر برنج
۲۰۰	۱۳۳	۹۶	۶۴	۴۵	۳۰	چاپر پشت تراکتوری
۶۲۰	۵۲۳	۴۲۶	۳۲۹	۲۳۲	۱۳۵	موور بشقابی
۱۶۸	۱۱۲	۷۵	۵۰	۳۳	۲۲	ریک
۳۰۰۰	۲۵۴۳	۲۰۸۶	۱۶۲۹	۱۱۷۲	۷۱۵	بیلر
۴۵	۴۰	۳۷	۳۴	۳۱	۲۸	بیلر استوانه ای
۱۴۰	۱۲۷	۱۱۳	۹۹	۸۵	۷۱	خرمنکوب حبوبات با بوجاری
۱۰	۸	۶	۴	۳	۲	هد برداشت آفتاب گردان
۶۰۰	۵۶۵	۵۳۰	۴۹۵	۴۶۰	۴۲۵	هد برداشت کلزا
۲۵۰	۲۳۵	۲۱۹	۲۰۳	۱۸۷	۱۷۱	هد برداشت سویا
۱۵۰	۲۷۸	۴۰۸	۵۳۸	۶۶۸	۷۹۸	خرمنکوب پشت تراکتوری برنج
۷۲	۴۸	۳۲	۲۱	۱۴	۹	شیکر فرغونی
۱۷۵	۱۱۷	۷۸	۵۲	۳۵	۲۳	شیکر پشته موتوری
۲۷	۱۸	۱۲	۸	۵	۳	شیکر پشت تراکتوری
۱۸۳	۱۲۲	۸۱	۵۴	۳۶	۲۴	پوست کن گردو
۲۷	۱۸	۱۲	۸	۵	۳	روغن گیر زیتون
۵۰	۴۵	۳۹	۳۳	۲۷	۲۱	بوجار سیار



در برداشت بسیاری از محصولات صیفی و سبزی، گیاهان دارویی و محصولات باغی درجه مکانیزاسیون بسیار پائین و در حد صفر است. برای این موضوع در چشم انداز سند بایستی در ابتدا برنامه ریزی لازم برای واردات دستگاه های موجود در دنیا صورت پذیرد و سپس در جهت تولید دانش فنی و بومی سازی آنها اقدام شود. البته لازم به ذکر است که توسعه کشت گلخانه ای محصولات صیفی و سبزی و گیاهان دارویی می تواند تا حد زیادی پیچیدگی های تکنولوژی در این بخش را کاهش دهد چرا که امکان استفاده از سیستمهای هوشمند و رباتیک در فضای مدیریت شده گلخانه برای برداشت این محصولات فراهم است.

در بخش برداشت محصولات کشاورزی جهت گیریهای زیر جهت دستیابی به اهداف افق چشم انداز توصیه می شود:

- ارزیابی دقیق از میزان تلفات کمباین های موجود در استان و جایگزینی تدریجی آنها با کمباین های جدید
 - بهینه سازی کمباین های موجود متناسب با شرایط زمینهای کشاورزی بویژه شالیزارها و انجام تنظیمات لازم جهت به حداقل رساندن تلفات و افزایش کارایی ماشین
 - ورود کمباین های غلات مجهز به سامانه های تنظیم و پایش برخط و انتقال و توسعه دانش فنی آنها جهت بکارگیری در کمباین های تولید داخل
 - ورود کمباین های مناسب برای اراضی شیب دار به ویژه در نواحی بالادست و کوهستانی استان در زراعت غلات
 - ورود و انتقال دانش ماشینهای برداشت محصولاتی که به صورت دستی و غیر مکانیزه برداشت می شوند از جمله سبزی و صیفی و محصولات باغی
 - بکارگیری فناوریهای رباتیک در برداشت محصولات گلخانه ای و فراهم کردن زیر ساخت های لازم برای ورود و استفاده از ماشینهای هوشمند در مزارع و باغهای استان
- آنچه که در سند توسعه بخش مکانیزاسیون می توان تا حدود زیادی به صورت کمی به آن دست یافت شاخص ضریب مکانیزاسیون است که آن هم به دلیل تعریف مشخصی از آن در اسناد بالادستی است. با توجه به میزان پیش بینی شده افزایش سالیانه ضریب مکانیزاسیون به مقدار ۰/۱۲ می توان در افق چشم انداز ضریب مکانیزاسیون را مطابق جدول ۹ پیش بینی کرد.

جدول ۹- ضریب مکانیزاسیون استاندارد استان برای سال های ۱۳۹۶ و ۱۴۰۰ (اسب بخار در هکتار) و چشم انداز آن در افق

۱۴۲۴

سال	*۱۳۹۶	*۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴
ضریب مکانیزاسیون استاندارد	۱/۵۲	۱/۹۰	۲/۴۱	۳/۰۱	۳/۶۱	۴/۲۱	۴/۷۱

*منبع: اداره فناوریهای مکانیزه جهاد کشاورزی استان

توسعه مکانیزاسیون برنج

استان مازندران با سطح زیر کشت حدود ۲۱۵ هزار هکتار و تولید حدود ۳۲٪ برنج کشور رتبه نخست را داراست. با توجه به سند آمایش ملی و برنامه های وزارت جهاد کشاورزی در محدود نمودن کشت برنج به استان های شمالی و عدم حمایت از توسعه آن در دیگر مناطق و عدم حمایت از تأمین ماشین ها و ادوات زراعت برنج به جز در استانهای شمالی، لذا برنامه توسعه ای مکانیزاسیون این محصول تنها برای استانها تدوین گردیده است. یکی از عوامل مهم در توسعه مکانیزاسیون و استفاده از فناوریهای نوین، تسطیح و یکپارچه سازی اراضی شالیزاری است. به نظر می رسد که یکی از



برنامه های مهم طی سالهای آینده برای رسیدن به اهداف ۱۴۲۴ بایستی توجه ویژه به این بخش و افزایش سرعت تسطیح و یکپارچه سازی باشد. جدول ۱۰ میزان سطح تسطیح شده در سال ۱۳۹۹ و پیش بینی افزایش آن برای سالهای افق چشم انداز را نشان می دهد. بررسی روند تسطیح اراضی شالیزاری طی سالهای ۹۲ الی ۹۹ نشان می دهد که به طور متوسط سالیانه حدود هزار هکتار تسطیح انجام گرفته است که روند بسیار کندی بوده است و برای رسیدن به حد مطلوب تسریع در این کار ضروری است.

جدول ۱۰- روند تسطیح اراضی شالیزاری استان در سالهای مختلف افق چشم انداز (بر حسب هکتار)

۱۴۲۴	۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	*۱۳۹۹
۸۷۰۰۰	۸۲۰۰۰	۷۷۰۰۰	۷۲۰۰۰	۶۷۰۰۰	۵۷۶۰۱

*منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران

توانهای نیرو محرکه و ادوات و تجهیزات مرتبط با برنج و پیش بینی تعداد مورد نیاز در طی افق چشم انداز در جدول ۱۱ آورده شده است. همچنین پیش بینی روند ارتقاء درجه مکانیزاسیون در مراحل مختلف چرخه تولید برنج در جدول ۱۲ آورده شده است.

جدول ۱۱- توزیع ماشینها و ادوات پیش بینی شده برای ارتقاء درجه مکانیزاسیون برنج

۱۴۲۴	۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	موجود*	
۵۵۷۵	۴۹۱۵	۴۲۶۰	۳۶۰۵	۲۹۵۰	۲۲۹۵	تراکتور شالیزاری
۳۵۶	۳۲۴	۲۹۵	۲۶۹	۲۴۵	۲۲۳	پادلر
۱۵۷۰۰	۱۴۲۷۳	۱۲۹۷۶	۱۱۷۹۷	۱۰۷۲۵	۹۷۵۰	رتیواتور برنج
۱۰۵	۹۶	۶۴	۵۸	۵۴	۴۸	مرز کش
۳۸۰	۳۲۳	۲۶۶	۲۰۹	۱۵۲	۹۵	بانک نشاء
۱۱۶۰۰	۱۰۰۴۷	۸۴۹۲	۶۹۳۷	۵۳۸۲	۳۸۲۷	انواع نشاء کار
۱۰۷۵۰	۸۶۱۰	۶۴۷۳	۴۳۳۶	۲۱۹۹	۶۲	وجین کن برنج
۷۱۶۶	۶۸۸۱	۶۵۹۷	۶۳۱۳	۶۰۲۹	۵۷۴۵	کمباین برنج
۹۰۰۰	۸۵۸۱	۸۱۶۲	۷۷۴۳	۷۳۲۴	۶۹۰۵	خشک کن برنج
۱۳۰۰	۱۲۸۹	۱۲۷۸	۱۲۶۷	۱۲۵۶	۱۲۴۵	پوست کن برنج
۱۳۰۰	۱۲۹۷	۱۲۹۳	۱۲۸۹	۱۲۸۵	۱۲۸۲	سفید کن برنج

*منبع: اداره فناوریهای مکانیزه جهاد کشاورزی استان سال ۱۳۹۹



جدول ۱۲- پیش بینی روند افزایش درجه مکانیزاسیون در عملیات مختلف تولید برنج در طول برنامه

نوع عملیات	میانگین درجه مکانیزاسیون (وضعیت موجود بر حسب درصد)	سال ۱۴۰۵	سال ۱۴۱۰	سال ۱۴۱۵	سال ۱۴۲۰	سال ۱۴۲۴
خاکورزی	۹۴	۹۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
کاشت	۵۰	۷۵	۸۰	۸۵	۸۸	۹۰
داشت	۶۰	۶۵	۷۰	۷۵	۸۰	۸۰
برداشت	۹۰	۹۵	۹۵	۹۵	۹۵	۹۵

۳- برنامه اقدام در مکانیزاسیون بخش باغی

سطح زیر کشت محصولات باغی استان مازندران حدود ۱۵۲ هزار هکتار و میزان تولید آن حدود ۳ میلیون تن می باشد که از نظر سطح در رتبه چهارم و از نظر میزان تولید در رتبه دوم کشور قرار دارد. استان مازندران دارای رتبه اول تولید مرکبات کشور با تولید حدود ۲۵۷۶۰۰۰ تن در سال می باشد. از کل سطح زیر کشت مرکبات (حدود ۱۱۰ هزار هکتار) حدود ۵۲ درصد باغات استان در چهار شهرستان ساری (۱۶/۸ درصد)، بابل (۱۴/۳ درصد)، تنکابن (۱۱/۸ درصد) و قائم شهر (۹/۱ درصد) قرار دارد. عمده ترین محصول باغی استان مرکبات و کیوی می باشد. بیشترین سطح زیر کشت مرکبات در شهرستان های بابل، ساری، تنکابن و قائم شهر وجود دارد. به جز مرکبات و کیوی، میوه های هسته دار (هلو، شلیل و ...) و میوه های دانه دار سطح زیر کشت قابل توجهی در برخی شهرستانها دارند. بر این اساس، بایستی در بخش مکانیزاسیون توجه ویژه ای به مکانیزاسیون باغات مرکبات و کیوی صورت گیرد. جدول ۱۳ مساحت باغات و درصد زمینهای باغی شهرستانهای مختلف استان را نشان می دهد.

جدول ۱۳- توزیع اراضی کشاورزی و درصد زمینهای باغی در شهرستانهای استان

شهرستان	سطح زمینهای باغی	مجموع اراضی کشاورزی	درصد باغی
آمل	۸۱۵۳	۶۸۱۶۹	۱۲/۰
بابل	۲۱۷۸۰	۹۴۷۵۰	۲۳/۰
بابلسر	۳۳۱۵	۱۷۶۲۴	۱۸/۸
بهشهر	۶۶۵۵	۶۵۹۵۱	۱۰/۱
تنکابن	۱۷۹۱۰	۲۲۲۴۰	۸۰/۵
جویبار	۴۲۶۸	۱۹۴۱۶	۲۲/۰
چالوس	۳۴۴۱	۶۵۶۶	۵۲/۴
رامسر	۸۳۳۴	۹۵۵۸	۸۷/۲
ساری	۲۵۶۱۸	۸۱۳۰۴	۳۱/۵
سوادکوه	۱۶۸۷	۴۵۰۳	۳۷/۵



قائم شهر	۱۳۹۲۴	۲۸۴۸۱	۴۸/۹
نور	۱۸۷۰	۱۶۰۶۲	۱۱/۶
نوشهر	۴۸۳۶	۱۱۵۷۷	۴۱/۸
محمودآباد	۱۱۴۲	۱۹۴۲۳	۵/۹
نکا	۹۶۴۹	۳۳۸۲۶	۲۸/۵
گلوگاه	۱۵۹۵	۱۲۴۷۰	۱۲/۸
فریدونکنار	۲۱۴	۸۲۸۴	۲/۶
عباس آباد	۵۷۰۹	۶۳۱۹	۹۰/۳
میاندورود	۵۰۲۴	۲۱۱۳۴	۲۳/۸
سوادکوه شمالی	۲۵۳۷	۴۱۵۷	۶۱/۰
سیمرغ	۴۱۹۳	۸۵۴۲	۴۹/۱
کلاردشت	۴۲۶	۱۹۱۶	۲۲/۲
جمع استان	۱۵۲۲۸۰	۵۶۲۲۷۲	۲۷/۱

*منبع: جهاد کشاورزی استان

جدول ۱۴- توزیع ماشینها و ادوات پیش بینی شده برای ارتقاء مکانیزاسیون در فرایند تولید محصولات باغی استان

ماشین ها و ادوات باغی	موجود*	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴
تراکتور کمرشکن	۲۷۹۴	۳۵۹۱	۴۳۸۸	۵۱۸۵	۵۹۸۲	۶۷۸۲
تیلر باغی	-	۳۰۰۰	۳۳۰۰	۳۶۳۰	۳۹۹۳	۴۳۹۲
انواع رتیواتور باغی	۷۰۸۲	۷۵۰۵	۷۹۲۸	۸۳۵۱	۸۷۷۴	۹۲۰۰
مته چاله کن	۲۱۵	۲۳۶	۲۵۹	۲۴۹	۲۷۷	۳۰۴
هرس کن پشت تراکتوری	۱۱	۱۷	۲۶	۳۹	۵۹	۸۹
انواع دیگر هرس کن	۱۱۶	۲۴۷	۳۹۰	۵۵۰	۷۳۹	۹۷۰
سرشاخه خرد کن	۷۴	۱۱۱	۱۶۷	۲۵۰	۳۷۵	۵۶۲
سمپاش توربینی باغی	۱۰۴	۱۵۶	۲۳۴	۳۵۱	۵۲۷	۷۹۰
سمپاش فرقونی	۸۲۰۶	۸۵۶۵	۸۹۲۴	۹۲۸۳	۹۶۴۲	۱۰۰۰۰
پهباد سمپاش	۵۰	۱۴۰	۲۳۰	۳۲۰	۴۱۰	۵۰۰
علف بر موتوری	۷۳۰۵	۸۶۸۴	۱۰۰۶۳	۱۱۴۴۲	۱۲۸۲۱	۱۴۲۰۰
انواع شیکر پرتابل	۳۲	۴۹	۷۳	۱۱۰	۱۶۵	۲۴۷
شیکر پشت تراکتوری	۳	۵	۸	۱۲	۱۸	۲۷
دستگاه کمک برداشت میوه	-	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۸۰۰

*منبع: اداره فناوریهای مکانیزه جهاد کشاورزی استان-جدول شماره ۱۴ را با جدول شماره ۷ مطابقت نمایید



۴- برنامه اقدام در مکانیزاسیون بخش دام و طیور

بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۶)، استان مازندران با دارا بودن ۷ میلیون واحد دامی، با تولید ۴۸۰ هزار تن شیر خام و ۴۷ هزار تن گوشت قرمز، سهمی معادل ۴/۷ درصد از تولید شیر خام و ۵/۷ درصد از تولید گوشت قرمز کشور را به خود اختصاص داده که این میزان تولید از دام‌های سبک و سنگین در واحدهای دامداری صنعتی، نیمه‌صنعتی و سنتی استان تولید شده که ۲۵ درصد تولیدات از واحدهای صنعتی و ۷۵ درصد از واحدهای سنتی به‌دقت می‌آید. همچنین، بر اساس گزارش جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۷، تعداد واحدهای دامداری صنعتی، نیمه‌صنعتی و سنتی دارای مجوز، تعداد ۱۳۲۲۵ واحد فعال و ۱۰۵۱ واحد غیرفعال گزارش شده است. استان مازندران قطب صنعت طیور کشور است و با داشتن سهم ۱۱/۷ درصدی در تأمین گوشت مرغ رتبه نخست را در کشور دارا است.

جدول ۱۵- توزیع ماشینها و تجهیزات پیش بینی شده برای ارتقاء مکانیزاسیون امور دام و طیور استان

ماشین ها و تجهیزات دام و طیور	موجود*	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴
انواع شیردوش	۶۳۹۰	۶۵۰۰	۶۶۹۵	۶۹۰۰	۷۱۰۷	۷۳۵۰
انواع هیتر	۴۰۴۷	۴۱۵۰	۴۳۶۰	۴۴۵۰	۴۵۰۰	۴۷۲۵
سیستم اتوماسیون مرغداری	۶۴۳	۷۷۵	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۴۴۰	۱۷۲۸
دانخوری	۲۰۰۵۰	۲۴۰۶۰	۲۸۸۷۲	۳۰۳۰۰	۳۱۸۱۵	۳۳۵۰۰
آبخوری	۱۷۳۳۱	۲۰۰۰۰	۲۱۰۰۰	۲۲۰۵۰	۲۳۲۰۰	۲۶۰۰
هواکش	۱۴۵۰۰	۱۷۴۰۰	۲۰۸۸۰	۲۳۰۰۰	۲۵۰۰۰	۳۰۰۰۰
فیدر میکسر	۴۵	۵۴	۷۵	۹۰	۱۰۸	۱۳۰
مینی لودر	۳۳۵	۳۵۰	۳۷۵	۴۰۰	۴۲۰	۴۴۱
قفس مرغ تخم گذار	۲۴۰۱۳۳	۲۸۸۱۶۰	۳۲۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰	۳۷۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰
سپراتور	۳	۶	۱۲	۱۵	۲۰	۲۵
دستگاه جوجه کشی	۷۰	۸۴	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۴	۱۷۵
لاشه سوز (دستگاه پخت ضایعات)	۱۱۴۴	۱۴۵۰	۱۷۴۰	۲۰۸۸	۲۵۱۰	۳۰۱۲
کامیون حمل جوجه یک روزه	۹۰	۱۰۸	۱۳۰	۱۵۶	۱۹۰	۲۲۸
شیر سرد کن	۲۶۹	۲۹۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۴۰	۳۴۰
سیلو تراش	۳۰	۳۲	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
پشم چین گوسفندی	۲۳۶۱	۲۵۰۰	۲۸۰۰	۳۲۰۰	۳۵۰۰	۴۰۰۰
مه پاش	۲۹۱	۳۵۰	۴۰۰	۴۷۵	۵۰۰	۶۰۰
ادوات مکانیزه جمع آوری کود	۵۶	۷۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰
میکسر	۱۰۰۰۰	۱۰۳۰۰	۱۰۶۰۹	۱۰۹۳۰	۱۱۲۵۰	۱۱۵۳۰
آسیاب	۱۰۰۰۰	۱۰۳۰۰	۱۰۶۰۹	۱۰۹۳۰	۱۱۲۵۰	۱۱۵۳۰
شعله افکن	۱۲۷۶	۱۵۳۵	۱۸۴۲	۲۲۱۰	۲۶۵۰	۳۱۸۰
قفس های تمام اتوماتیک	۷۶۲	۸۵۰	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰
سیستم های کنترل روشنایی و دمایی	۷۳۵	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۲۵۰	۳۰۰۰	۳۵۰۰
موم دوز برقی	۱۹۸	۶۵۰۰	۶۶۹۵	۶۹۰۰	۷۱۰۷	۷۳۵۰



۵- برنامه اقدام در مکانیزاسیون بخش شیلات و آبزیان

استان مازندران جزو سه استان اول تولیدکننده ماهیان گرمابی، قزل‌آلای رنگین‌کمان و خاویاری است. شیلات استان مازندران با بهره‌مندی از ظرفیت‌های ایجادشده بالغ بر ۳۷۵۰ واحد آبی‌پروری در زمینه‌های پرورش ماهیان گرم‌آبی، ماهیان سرد آبی، ماهیان خاویاری، ماهیان زینتی و پرورش در قفس در دریای خزر و حدود ۱۱۳ واحد صید و صیادی در زمینه‌های صید کیلکا ماهیان، ماهیان استخوانی، ماهیان خاویاری و همچنین بالغ بر ۳۰ واحد صنایع تبدیلی شیلاتی و به‌ویژه دو مرکز حفظ ذخایر ژنتیکی آبزیان شامل مرکز شهید رجایی ساری و مرکز شهید باهنر کلاردشت و با مشارکت و تلاش حدود ۱۲ هزار نفر از فعالین آبی‌پروری و صیادی توانسته به تولید بیش از ۹۵ هزار تن انواع آبزیان دست یابد، به‌نحوی که در حال حاضر در تولید انواع آبزیان پرورشی و صید ماهیان استخوانی و کیلکا ماهیان در رتبه نخست کشور قرار دارد.

یکی از راهکارهای دستیابی به توسعه و عملکرد بالا در این بخش، توجه ویژه به مکانیزه کردن واحدهای تولیدی و تجهیز آن‌ها به دستگاه‌های مدرن و هوشمند سازی صنایع وابسته به این بخش است. با توجه به اینکه به دلیل ممنوعیت‌هایی که در افزایش سطح پرورش ماهی وجود دارد باید با استفاده از امکانات و تجهیزات پیشرفته میزان تولید را افزایش دهیم. در نتیجه باید از وضعیت فعلی که در بسیاری از بخش‌ها امکانات یا وجود ندارد یا به حد کافی وجود ندارد دور شده و به سمت تجهیز کردن مزارع پرورش ماهی پیش رویم.

جدول ۱۶- توزیع ماشینها و ادوات پیش بینی شده برای ارتقاء مکانیزاسیون شیلات استان

ماشین ها و تجهیزات شیلات و آبزیان	موجود*	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵	۱۴۲۰	۱۴۲۴
انواع هواده پرورش ماهی	۱۲۱۶۹	۱۵۰۰۰	۱۷۵۰۰	۲۰۰۰۰	۲۲۵۰۰	۲۵۰۰۰
پخش کننده اکسیژن	-	۲۷۰۰	۱۱۵۲۵	۲۰۳۵۰	۲۹۱۷۵	۳۸۰۰۰
انواع خوراک ده	-	۳۰۰۰	۳۳۷۵	۳۷۵۰	۴۱۲۵	۴۵۰۰
کیت دیجیتال کنترل داده های آب	-	۱۷۵۰	۲۱۰۰	۲۴۵۰	۲۸۰۰	۳۱۵۰
دستگاه اکسیژن ساز	۹	۲۷	۳۱	۳۵	۴۰	۴۵
فیش پمپ	-	۲۵۰	۲۸۱	۳۱۲	۳۴۳	۳۷۴
شمارنده ماهی سورتر اتوماتیک	-	۷۵۰	۹۱۲	۱۰۷۴	۱۲۳۸	۱۴۰۰
سورتر و شمارنده تخم ماهی	-	۷۹۰	۹۶۲	۱۱۳۴	۱۳۰۶	۱۴۷۸



۶- دانش بنیان نمودن اقدامات اجرایی

در راستای سیاستهای کلی اقتصاد مقاومتی در خصوص تولید دانش و بکارگیری آن در فرایندهای اجرایی که به عنوان موثر ترین مولفه اقتصاد مقاومتی مد نظر قرار گرفته، چگونگی تولید دانش و بکارگیری و استفاده از فناوریهای جدید قابل دسترس مشخص شده و نسبت به تعیین اقدامات لازم جهت بهره برداری و تزریق دانش نوین اعم از سخت افزاری و نرم افزاری در قالب تعیین اهداف و میزان تاثیر گذاری آن موضوع دانش بنیانی فرآیند اقدام لازم انجام شود.

لذا پس از تعیین نوع دانش نوین مورد نیاز برای تحقق اهداف ضروری است که برای انتقال و نفوذ دانش به بهره برداران و ذینفعان برنامه اجرایی برای سند تهیه و اقدام شود که در بخش کشاورزی نوع تحقیق، یافته ها، نحوه آموزش و ترویج یافته ها، متناسب با ظرفیت اجرایی سازمان جهاد کشاورزی تعیین خواهد شد. بنابراین در این بخش با رویکرد اثربخشی انتقال دانش می بایست چگونگی اندازه گیری افزایش مهارت بهره برداران طی سالهای برنامه اقدام پیش بینی و تعیین شود.

عناوین کلی اقدامات دانش بنیان نمودن پروژه ها به شرح ذیل است:

۱- مطالعه، بررسی و ارائه مناسب ترین ماشین، فناوری و الگوی مکانیزاسیون در فرایند تولید محصولات زراعی با اولویت توسعه کشاورزی حفاظتی، کشاورزی دقیق، کشاورزی پایدار، مدیریت انرژی، افزایش بهره وری تولید و ارتقاء شاخص ضریب و درجه مکانیزاسیون

۲- مطالعه و معرفی مناسبترین الگوی مکانیزاسیون در فرایند تولید برنج، کاهش تلفات فراوری و بهینه سازی سامانه های فراوری برنج

۳- مطالعه، بررسی و ارائه مناسب ترین ماشین، فناوری و الگوی مکانیزاسیون در فرایند تولید محصولات باغی، گلخانه ها، گیاهان دارویی، اراضی شیب دار، مدیریت انرژی و پایداری تولید

برای دستیابی به اهداف کمی بایستی اجرای سالیانه تعداد مشخصی طرح تحقیقاتی، اجرای پایلوت، برگزاری دوره های ترویجی، آموزش بهره برداران، آموزش کارکنان، آموزش خدمات مشاوره ای فنی و مهندسی و شرکتهای خدمات مد نظر قرار گیرد.

منابع مورد نیاز

- منابع مورد نیاز بخش تحقیقات
- منابع مورد نیاز بخش آموزش و ترویج
- این منابع می تواند از محل یک درصد اعتبارات تملک، دارایی و سرمایه ای وزارت متبوع تهیه شود

اقدامات مربوط به مشارکت مردم

- مشارکت بخش خصوصی در آموزش، ترویج و معرفی فناوریهای نوین
- مشارکت سازمان نظام مهندسی در نظارت های فنی و مهندسی در بکارگیری ماشینهای کشاورزی در زمینه تنظیمات و بکارگیری و کاهش ضایعات
- استفاده از شرکتهای خدمات فنی و مشاوره ای بخش خصوصی در جهت کاربری علمی تر ماشینها و مکانیزاسیون کشاورزی
- استفاده از خدمات تشکلهای مکانیزاسیون با اعمال سیاستهای حمایتی و اولویت دهی در برخورداری از حمایت
- حمایت و استفاده از توان شرکتهای دانش بنیان در عرضه ماشینهای کشاورزی
- استفاده از بخش خصوصی، دانشگاه ها و مراکز معتبر علمی در استاندارد سازی

سیاستهای پشتیبان

- چنانچه تحلیل موانع و چالش های پیش رو و یا ضرورت های پیش ران شدن فعالیتهای مستلزم اتخاذ سیاستهای پشتیبان اعم از سخت افزاری (مانند تامین ماشینها و غیره) و یا نرم افزاری مانند سیاستهای تضمینی، تعرفه ای، بیمه، استاندارد و غیره ضروری است.

- توثیق ماشینها و ادوات کشاورزی به عنوان بخشی از تضامین بانکی



- اجرای سیاستهای حمایتی در بیمه ادوات کشاورزی و ماشینها
- شناسنامه دار کردن ماشینهای کشاورزی، صدور کارت سوخت و ایجاد زیرساختهای مدیریت مصرف سوخت
- سیاستگذاری در زمینه مدیریت و نظارت بر تعرفه ارائه خدمات
- حمایت از ایجاد و بکارگیری سامانه مدیریت ماشینهای کشاورزی به منظور رصد نمودن فرایند توسعه مکانیزاسیون و ارتقاء آن

۷- ارائه راهبردهای بخش مکانیزاسیون به صورت پروژه محور

از مهمترین راهبردهای اصلی بخش کشاورزی در برنامه پنجم توسعه کشور می‌توان به افزایش ضریب خودکفایی و امنیت غذایی، توسعه صادرات محصولات کشاورزی و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی اشاره کرد. این مهم جز با افزایش بهره‌وری منابع تولید و افزایش ضریب نفوذ ماشین و بهبود راندمان و کاهش تلفات ماشین صورت نخواهد پذیرفت. بنابراین، محور اصلی هدف‌گذاری در بخش کشاورزی، برنامه ریزی برای دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی در تمام ابعاد آن است. با توجه به وجود قابلیت‌ها و مزیت‌های توسعه فعالیت‌های کشاورزی استان، سرمایه‌گذاری در بخش مکانیزاسیون نظیر احداث کارخانه و یا کارگاه‌های تولید ماشینها و ادوات کشاورزی و توسعه شرکتهای تعاونی و خدماتی مکانیزاسیون کمک شایانی به اقتصاد کشاورزی خواهد کرد.

بخش کشاورزی استان به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های اقتصاد کلان استان در حوزه مکانیزاسیون دارای اهداف و راهبردهای زیر است:

- ✓ ایجاد و توسعه نظام‌های بهره‌برداری مطلوب برای توسعه مکانیزاسیون که متناسب با قابلیت‌ها و ظرفیتهای استان باشد
 - ✓ توسعه مکانیزاسیون کشاورزی مبتنی بر توسعه پایدار تولید و حفظ منابع پایه آب و خاک
 - ✓ ارزیابی دقیق نیازهای مکانیزاسیون، ارزیابی فناوری قابل دسترس و توسعه پژوهش و فناوریهای نوین کشاورزی
 - ✓ تحقیق و پژوهش در خصوص افزایش بهره‌وری ماشین و گسترش پژوهش‌های کاربردی
- با هدف بهبود وضعیت کشاورزی استان و افزایش بهره‌وری تولید، استفاده از نهاده‌ها و انرژی، شرح وظایف بخش مکانیزاسیون استان مازندران به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- نظارت و مشارکت در تعیین و تدوین برنامه‌های جامع مکانیزاسیون هماهنگ با نیازها و امکانات و اولویت‌ها
 - ۲- نظارت بر حسن اجرای عملیات اجرایی و مراحل مختلف تولید، توزیع، آموزش و بکارگیری ماشین‌ها و ادوات
 - ۳- برنامه ریزی در جهت عملیات اجرایی بخش زیرساخت از جمله اجرای یکپارچه سازی و تسطیح اراضی
 - ۴- برنامه ریزی جهت تجهیز و توسعه ناوگان ماشینی
 - ۵- برنامه ریزی کلان جهت استفاده از فناوریهای جدید و حمایت از کشاورزی هوشمند
- در راستای اهداف مکانیزاسیون پروژه‌های موثر بر بهره‌وری و افزایش راندمان باید از اولویت‌های بخش مکانیزاسیون باشد. با توجه به نیازهای موجود در امر تحقیقات در زمینه ارتقاء مکانیزاسیون در فرایند تولید محصولات کشاورزی و همسو با اهداف مد نظر سند توسعه، برخی از پروژه‌های اجرایی به شرح زیر پیش‌بینی شده است که با همکاری سازمان جهاد کشاورزی، مراکز تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و مراکز دانشگاهی قابل اجرا است:

- ۱- توسعه سامانه پایشگر و پهنه‌بندی عملکرد محصول در مزارع برنج استان برای استفاده از فناوری‌های کشاورزی دقیق و سنجش از دور
- ۲- توسعه سامانه‌های نمایشگر تلفات کمباین و نصب آن بر روی کمباین غلات بویژه برنج
- ۳- معرفی روشها و فناوریهای مکانیزه در توسعه کشت دوم بعد از برداشت برنج
- ۴- بکارگیری فناوری‌های نوین در ماشینهای مورد استفاده در مراحل مختلف چرخه تولید برنج
- ۵- بررسی و ارزیابی روشها و ماشینهای ویژه برنج در مراحل آماده‌سازی، کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت و انتخاب بهترین روش با توجه به شرایط منطقه



- ۶- ارزیابی فنی و اقتصادی روشهای خاکورزی حفاظتی برای عوامل کمی و کیفی اثرگذار بر زراعت
 - ۷- بررسی و تعیین مناسب ترین شیوه و الگوی عملیات مکانیزه و معرفی مناسب ترین ماشین با مشخصات فنی آن در فرایند تولید سبزی و صیفی در استان
 - ۸- بررسی و تعیین مناسب ترین شیوه و الگوی عملیات مکانیزه و معرفی مناسب ترین ماشین با مشخصات فنی آن در فرایند تولید حبوبات در استان
 - ۹- بررسی و مناسب ترین سطح تکنولوژی در فرایند تولید محصولات زراعی به ویژه برنج، گندم و گیاهان دارویی
 - ۱۰- بررسی و تحقیق در زمینه امکان توسعه مکانیزاسیون در مراحل برداشت محصولات باغبانی و ارائه مناسب ترین شیوه و الگوی عملیات مکانیزه و مناسبترین ماشین و ارائه مشخصات فنی آن در سطح استان
 - ۱۱- ارائه الگوی مکانیزاسیون و ماشین آلات مورد نیاز جهت اجرای کشاورزی حفاظتی در مناطق دارای خسارت خشکسالی
 - ۱۲- بررسی وضعیت مکانیزاسیون محصولات گلخانه ای و ارائه مناسبترین الگوی مکانیزاسیون در مراحل کاشت و داشت و برداشت محصولات هدف
 - ۱۳- بررسی و تعیین نقش مکانیزاسیون در کاهش هزینه های تولید و نیز ارتقاء کمی و کیفی تولید محصول
 - ۱۴- بررسی و تعیین میزان کارکرد سالیانه ماشینهای کشاورزی در استان و محاسبه عمر مفید این ماشینها شامل تراکتور و کمباین
 - ۱۵- بررسی و تعیین مناسب ترین سطح توجیه مالکیت ماشینها و ادوات کشاورزی
 - ۱۶- بررسی و تعیین مناسب ترین شیوه و الگوی عملیات سمپاشی و مشخصات فنی انواع سمپاشها خاص و توسعه پهبادهای سمپاش در مزارع و باغهای استان
 - ۱۷- تعیین سهم موجود و بهینه هر یک از نظام های بهره برداری از ماشینهای کشاورزی و بهره وری ماشین
 - ۱۸- آسیب شناسی شرکتهای مکانیزاسیون موجود و تعیین میزان موفقیت آنها و تحلیل عدم موفقیت شرکتهای ناموفق در سطح استان
 - ۱۹- نیازسنجی شرکتهای مکانیزاسیون در سطح استان
 - ۲۰- تعیین و تعریف شاخص بهره وری ماشینهای کشاورزی
 - ۲۱- تعیین هزینه های ماشینهای کشاورزی در تولید محصولات کشاورزی
 - ۲۲- محاسبه شاخص بهره وری ماشینها کشاورزی موجود و تعیین شاخص بهینه با توجه به محدودیت های موجود
- یکی از مشکلات طرح های مکانیزاسیون، عدم تخصیص بودجه مناسب و همچنین اجرای طرح های ناقص در این زمینه است. با توجه به مزیت نسبی استان در تولید برنج و مرکبات بایستی توجه ویژه ای به مکانیزاسیون مرتبط با این محصولات اولویت دار در استان صورت گیرد.