



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



سیمای مکانیزاسیون کشاورزی ایران

نگارش:

نیکروز باقری و ارژنگ جوادی

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان نوشتار: سیمای مکانیزاسیون کشاورزی ایران
نگارش: نیکروز باقری و ارژنگ جوادی
ویراستاران: الیاس دهقان، فریبرز عباسی، نادر عباسی، اسکندر زند
ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
صفحه آرا و طراح جلد: سمیه وطن دوست
شمارگان: محدود
تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

این گزارش به شماره ۵۷۳۸۵ مورخ ۱۳۹۹/۰۲/۰۹ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ثبت رسیده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱- مقدمه
۳	۲- تاریخچه کاربرد ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در انجام عملیات (جهان و ایران)
۶	۳- برنامه‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در جهان
۹	۴- جایگاه مکانیزاسیون در برنامه‌های توسعه کشور
۱۸	۵- تحلیل وضعیت شاخص مکانیزاسیون در کشور در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور
۱۹	۶- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور به تفکیک حوزه
۴۳	۷- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی راهبردی کشور
۶۱	۸- چالش‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور و راه کارهای رفع چالش‌ها
۶۸	۹- آینده فناوری در عرصه تولید محصول‌های کشاورزی در کشور
۶۹	۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادها
۷۱	۱۱- فهرست منابع
۷۶	پیوست

چکیده

امنیت غذایی کشور از مأموریت‌های بخش کشاورزی است. کشاورزی کشور برای دستیابی به امنیت غذایی جمعیت روزافزون، نیازمند نوسازی همه‌جانبه و گذر سریع از مرحله تولید معیشتی و سنتی به مرحله تولید صنعتی و تجاری است. از جمله مهم‌ترین تدابیری که باید در جریان نوسازی بخش کشاورزی به آن اهتمام ورزید، توسعه فناوری و کاربرد آن است. به‌منظور بهبود کیفی و کمی تولید، کاهش هزینه‌های تولید و رقابت‌پذیر بودن محصول‌های کشاورزی در بازارهای داخلی و بین‌المللی، فعالان بخش ناگزیر به بهبود مکانیزاسیون و استفاده از فناوری‌های مناسب و نوین در فرایند تولید، نگهداری، انتقال و فراوری محصول‌های کشاورزی هستند. اولین گام در توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، شناخت دقیق وضع موجود است. این گزارش با هدف ارائه سیمای مکانیزاسیون کشاورزی کشور تهیه شده است. در این گزارش، وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور در حوزه‌های زراعی، باغی، دام و طیور، آبیان، و جنگل و مرتع ارائه و تحلیل شده است. همچنین تاریخچه استفاده از ماشین در انجام عملیات کشاورزی در ایران و جهان، برنامه‌های کشورهای مختلف برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی و جایگاه آن در برنامه‌های توسعه کشور و سطح فناوری‌های مورداستفاده در تولید محصول‌های راهبردی در حوزه زراعت، باغ، دام و طیور، آبیان و جنگل و مرتع بررسی شده است. همچنین، در این گزارش چالش‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور مورد بررسی قرار گرفته و راه کارهای برون‌رفت از چالش‌ها و راهبردهای آینده مکانیزاسیون کشور ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: مکانیزاسیون کشاورزی، فناوری، وضع موجود، چالش‌ها، راه کارهای توسعه.

در طول تاریخ، زنجیره تولید غذا ضروری‌ترین زنجیره مایحتاج جوامع بشری بوده و روز به روز هم بر اهمیت و ضرورت تأمین پایدار آن افزوده می‌شود. امنیت غذایی یکی از موضوع‌های مهم جهانی در قرن ۲۱ ذکر شده است. به گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو^۱)، تا سال ۲۰۵۰ میلادی رشد جمعیت جهان و افزایش سطح استاندارد زندگی، باعث افزایش ۷۰ درصدی در تقاضای جهانی برای فرآورده‌های کشاورزی تا سال ۲۰۵۰ میلادی خواهد شد. همچنین برآوردهای شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل نشان می‌دهد، تا سال ۲۰۵۰ میلادی جمعیت ساکن شهری به رقمی بالغ بر ۶/۳ میلیارد نفر در جهان می‌رسد و طبق این برآورد ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند شد (FAO, 2015) که این موضوع امنیت غذایی را پیچیده‌تر می‌کند.

امنیت غذایی کشور از مأموریت‌های بخش کشاورزی است. بخش کشاورزی کشور برای تحقق امنیت غذایی جمعیت روزافزون، نیازمند گذر سریع از مرحله تولید معیشتی و سنتی به مرحله تولید صنعتی و تجاری است. بنابراین، ضرورت دارد با اتخاذ تدابیر کارشناسانه به نوسازی همه جانبه آن پرداخته شود. از جمله مهم‌ترین تدابیری که باید در جریان نوسازی بخش کشاورزی به آن اهتمام ورزید، توسعه فناوری و کاربرد آن است. برای بهبود کیفی و کمی تولید و رقابت در بازار محصول‌های کشاورزی، فعالان بخش (چه دولتی و چه غیردولتی) مجبور به انطباق خود با شرایط حاصل از کاربرد فناوری هستند (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). یکی از مصادیق فناوری، کاربرد مکانیزاسیون در فعالیت‌های کشاورزی است. براساس یکی از تعاریف، مکانیزاسیون کشاورزی، انتخاب ماشین‌های مناسب و کاربرد صحیح آنها با رعایت ملاحظات اقتصادی و سایر اصول توسعه پایدار، در فرآیند تولید و فرآوری محصول‌های کشاورزی است (باقری و مؤذن، ۱۳۸۷).

در سال‌های اخیر کشورهای صنعتی با توسعه فناوری در حوزه کشاورزی، پیشرفت‌های چشمگیری در تولید کمی و کیفی محصول‌های کشاورزی داشتند. به‌عنوان نمونه، کاربرد فناوری برای تولید محصول‌های کشاورزی در آمریکا از سال ۱۹۳۰ تا سال ۱۹۹۰ منجر به افزایش ۱۰ برابری تولید شده است (باقری، ۱۳۸۵). نتایج پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهد که افزایش استفاده از فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی، باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری در تولید شده است (غلامی‌پرشکوهی و همکاران، ۱۳۸۹). براساس آمار جهانی نیز، سرمایه‌گذاری در فناوری کشاورزی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ در جهان روند افزایشی داشته است.

1. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations (UN)

تمایل کشاورزان به کاربرد فناوری در عرصه تولیدی خود به عوامل متعددی از جمله سود اقتصادی، اندازه واحدهای بهره‌برداری، قدرت خرید کشاورز، سیاست‌های حمایتی دولت و ... بستگی دارد. نتایج پژوهش‌های پیشین نشان داد کشاورزانی که اندازه مزرعه‌های آن‌ها بزرگتر است، تمایل بیشتری به استفاده از فناوری‌های نوین دارند. علت این امر، کاهش چشم‌گیر هزینه‌های کارگری و معنی‌دار بودن افزایش بهره‌وری تولید با افزایش اندازه بهره‌برداری‌هاست. همچنین نتایج پژوهش‌های انجام‌شده نشان داد که کاربرد فناوری موجب صرفه‌جویی در زمان عملیات و کاهش هزینه‌های تولید، مصرف نهاده‌ها (بذر، کود، سم، سوخت و ...)، سختی کار و ضایعات محصول‌ها شده است (باقری و کفاشان، ۱۳۹۶).

بر اساس اهداف کمی تولیدی تعیین شده برای بخش کشاورزی در برنامه‌های توسعه کشور از جمله افزایش مقدار تولید سالانه و افزایش نرخ بهره‌وری عوامل تولید، بدهی است، با توجه به محدودیت‌هایی که به لحاظ منابع تولید در کشور وجود دارد، افزایش سالانه مقدار تولید، با بهبود عملکرد بهره‌برداری‌ها ممکن خواهد بود. این امر با به کار بستن روش‌ها و فناوری‌های نوین، از طریق کاربرد درست ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی مناسب عملی خواهد شد. بنابراین می‌توان گفت مکانیزاسیون و توسعه سنجیده آن، عامل اساسی در دستیابی به اهداف بخش کشاورزی است (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵).

این گزارش با توجه به اهمیت کاربرد فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی و با هدف ارائه سیمای وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی کشور تهیه شده است. در این گزارش علاوه بر ارائه تاریخچه استفاده از ماشین در انجام عملیات کشاورزی در ایران و جهان، به بررسی برنامه‌های کشورهای مختلف برای توسعه مکانیزاسیون و جایگاه مکانیزاسیون در برنامه‌های توسعه کشور پرداخته شده است. همچنین در این گزارش، وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور در حوزه‌های زراعت، باغبانی، دام و طیور، آبزیان، و جنگل، مرتع و آبخیزداری ارائه و تحلیل شده است. چالش‌ها و راه‌کارهای توسعه مکانیزاسیون، ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی کشور به تفکیک حوزه و در پایان راهبردهای آینده مکانیزاسیون ارائه شده است.

۲- تاریخچه کاربرد ماشین‌ها و تجهیزات در انجام عملیات کشاورزی (جهان و ایران)

بر اساس کاوش‌های اولیه در حدود ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، کشاورزی در دره رود نیل متداول بوده است. در ابتدا تمامی محصول‌های به‌وسیله نیروی انسان تولید و آماده می‌شد. قرن‌ها سپری شد تا نیروی دام جایگزین نیروی انسان شد. عملیات خاک‌ورزی در دوره پایانی عصر حجر شروع شد. اولین ابزار خاک‌ورزی مورد استفاده، چوب، استخوان و سنگ بود. از این وسایل برای به کنترل در آوردن یا از بین بردن گیاهان بومی، سوراخ کردن خاک برای کاشت بذر گیاهان یا کاشت گیاهان زراعی استفاده می‌شد.

فکر کاشت بذر با ماشین به چینی‌ها قبل از میلاد مسیح نسبت داده شده است. با گذشت زمان انسان به فکر راه‌های دقیق‌تر و سریع‌تر برای انجام عملیات کشاورزی افتاد. رشد صنعت و پیشرفت علوم مختلف نیز راه را برای تحقق این اندیشه‌ها باز نمود.

در قرن هجدهم عملیات کشاورزی با استفاده از توان اسب و گاو، گاوآهن‌های چوبی، کاشت دستی، وجین و سله‌شکنی با کج بیل و برداشت محصول‌های با داس انجام می‌شد. از جمله فناوری‌های به‌دست آمده در این قرن می‌توان به ساخت گاوآهن چرخ‌دار با تیغه چدنی (سال ۱۷۲۱ میلادی) و ماشین پنبه پاک‌کنی (۱۷۹۳ میلادی) اشاره کرد. در قرن نوزدهم نیز می‌توان به ساخت و تولید فناوری‌های مانند ماشین‌های دروگر اسبی و خرمنکوب‌های ثابت (سال ۱۸۰۰ میلادی)، بیلر دستی (۱۸۱۳)، توسعه صنعت قوطی‌سازی برای مواد غذایی (۱۸۱۹)، وجین کن دامی (۱۸۲۰)، گاوآهن با تیغه‌های فولادی و اولین خرمنکوب-تمییزکن (۱۸۳۴)، وسیله کاشت ذرت (۱۸۳۹)، تولید کارخانه‌ای ماشین‌های کشاورزی (۱۸۴۰)، توسعه ماشین‌های مخصوص کشت غلات (۱۸۴۱)، کولتیواتور چرخ‌دار دامی (۱۸۴۶)، توسعه سامانه‌های آبیاری، گاوآهن بشقابی (۱۸۴۷)، کمباین ماروین به صورت یک ارابه چهار چرخ (۱۸۶۴)، گاوآهن‌های چند خیش (۱۸۶۵)، تراکتور بخار (۱۸۶۸)، هرس دندان‌ه فنی و دستگاه گره‌زن (۱۸۶۹)، دستگاه عمیق‌کار و پنبه‌کار (۱۸۷۰)، غوزه‌چین نوع انگشتی (۱۸۷۲)، ذرت‌چین با غلتک‌های ذرت‌کن (۱۸۷۴)، کمباین کشتی برای برداشت گندم (۱۸۸۴)، تراکتور بنزینی (۱۸۹۲)، و استفاده از موتورهای دیزل در ساخت تراکتورهای کشاورزی (۱۸۹۶) (باقری، ۱۳۸۵ب) اشاره کرد.

در قرن بیستم نیز از جمله فناوری‌های تولید شده در عرصه کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: محور^۱ P.T.O تراکتور (۱۹۱۹)، دستگاه کپه‌کار (۱۹۲۰)، اتصال ۳ نقطه تراکتور (۱۹۲۴)، استفاده از انرژی هیدرولیکی به‌جای مکانیکی برای افزایش توانمندی تراکتورها (۱۹۲۵)، غوزه‌چین‌ها و تراکتورهای سبک در مزرعه (۱۹۲۶)، پنبه‌چین و بیلر مجهز به انگشتی‌های بردارنده علفه (۱۹۳۶)، کمباین‌های خودگردان و بیلر خود گره‌زن، تراکتورهای باغی و چمن‌زار (۱۹۴۰)، فرمان هیدرولیکی، جعبه دنده اتوماتیک (۱۹۵۰)، بیلر خودگردان و ماشین برداشت گوجه (۱۹۵۸)، راحتی و ایمنی راننده (ارگونومی)، جعبه‌دنده‌های تمام اتوماتیک و کلاچ‌های هیدرولیکی، لاستیک رادیال چند لایه برای تراکتورهای کشاورزی، ترمزهای هیدرولیکی برای تراکتور (۱۹۶۰)، کشاورزی بدون خاک‌ورزی (۱۹۷۰)، کشاورزی دقیق (۱۹۹۰)، برداشت مکانیزه سبزیجات (۱۹۹۲)، کاشت برنج در خزانه (۱۹۹۳)، فناوری ماهواره‌ای در مزارع (۱۹۹۴)، تراکتورهای کنترل از راه دور، نشاکارهای نیمه خودکار ساده (۱۹۹۸) (باقری، ۱۳۸۶).

در قرن بیست و یکم گسترش زنجیره تولید ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی به سمت و سویی در حرکت است که به صورت خواسته و یا ناخواسته و برخلاف گذشته لازم است تا از فناوری‌های متعددی در ماشین‌ها استفاده شود. تلفیق سیستم‌های میکاترونیک^۱ و سامانه‌های هوشمند^۲ با ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی و بهره‌مندی از آن در قرن حاضر، به‌عنوان روشی نوین در راستای عبور از مکانیزاسیون متداول (صرفاً مکانیکی) به پیشرفته است (کفاشان و باقری، ۱۳۹۷). از جمله فناوری‌های این قرن می‌توان به ساخت تراکتورهای بدون سرنشین، ساخت ربات‌های کشاورزی، طراحی و ساخت سامانه‌های هوشمند پایش سلامت گیاه و ... اشاره کرد.

شاید بتوان گفت شروع کاربرد مکانیزاسیون کشاورزی در ایران به ورود اولین گاوآهن فلزی برگردان‌دار دامی در زمان ناصرالدین شاه قاجار به ارومیه برمی‌گردد. اولین نمایشگاه ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۰۰ هجری شمسی در تهران برگزار شد و نمونه‌ای از ماشین‌های کشاورزی به نمایش گذاشته شد. در سال ۱۳۰۸ اولین تراکتور برای مدرسه فلاحیت خریداری شد و پس از آن شرکت‌هایی اقدام به وارد کردن تراکتور و کمباین کردند. در سال ۱۳۱۶ شرکت شیار و ماشین‌های کشاورزی تشکیل شد. این شرکت با بستن قرارداد از طریق پیمانکاری برای صاحبان مزارع کار می‌کرد. در سال ۱۳۲۵ دولت کمک‌هایی برای واردکنندگان تراکتور و ماشین‌های کشاورزی در نظر گرفت و بانک کشاورزی تعدادی تراکتور چرخ لاستیکی و کمباین را وارد نمود و به اقساط کوتاه مدت به صاحبان مؤسسه‌های کشاورزی فروخت (منصوری‌راد، ۱۳۷۸).

در سال ۱۳۳۱ بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی به‌منظور خرید و فروش و اجاره دادن ماشین‌های کشاورزی، تربیت راننده و تعمیر کار، ایجاد تعمیرگاه‌های ثابت و سیار، تهیه و فروش قطعات و لوازم یدکی و همچنین آشنا کردن کشاورزان با روش‌های درست استفاده از ماشین‌های کشاورزی راه‌اندازی شد. در سال ۱۳۴۵ قرارداد خرید تعدادی تراکتور اونیورسال با توان ۴۰ و ۶۰ اسب‌بخار و تعدادی گاوآهن، دیسک، کودپاش، بذرپاش، دروگر با کشور رومانی بسته شد. تجهیزات خریداری شده از طریق بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی در اختیار کشاورزان گذاشته شد. به موازات این قرارداد، از سال ۱۳۴۶ اقدام به ساخت کارخانه تراکتورسازی تبریز شد. از سال ۱۳۴۹ بهره‌برداری از آن آغاز شد و قطعات تراکتور از رومانی وارد و در آن کارخانه مونتاژ شد. ورود تراکتور به مزارع با مونتاژ تراکتور در کارخانه تراکتورسازی تبریز در سال ۱۳۴۸ گسترش یافت. مقرر بود تمامی قطعات تراکتور U650 تا سال ۱۳۵۷ در این کارخانه ساخته شود ولی، تا زمان پیروزی انقلاب اسلامی فقط دو خط مونتاژ آن دایر شده بود. همچنین از سال ۱۳۵۲ نیز مونتاژ

1. Mechatronics
2. Intelligent Systems

تراکتور و کمباین در کارخانه جان‌دیر اراک آغاز شد (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). از سال ۱۳۵۳ تراکتورهای مسی فرگوسن نیز در این کارخانه مونتاژ می‌شد. با توجه به اهمیت توسعه ماشین‌های کشاورزی در بهبود کمی و کیفی تولیدات کشاورزی و از طرفی نبود تشکیلاتی منسجم برای هدایت و راهبری این حوزه، در سال ۱۳۷۱ اولین گروه تخصصی برنامه‌ریزی مکانیزاسیون تشکیل شد و با جمع‌آوری آمار و اطلاعات، نسبت به تهیه گزارش وضع موجود ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی اقدام شد. در برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در معاونت فنی و زیربنایی وزارت کشاورزی (۱۳۷۵) راه‌اندازی شد. پس از ادغام دو وزارتخانه جهاد سازندگی و کشاورزی در سال ۱۳۷۹، در سال ۱۳۸۱ مرکز توسعه مکانیزاسیون به معاونت صنایع و توسعه روستایی انتقال یافت (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). این مرکز از بدو راه‌اندازی متولی توسعه فناوری در حوزه کشاورزی در کشور بوده است. در حال حاضر، این مرکز زیرمجموعه معاونت امور زراعت وزارت جهاد کشاورزی است.

۳- برنامه‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در جهان

بررسی پیشینه تدوین راهبرد^۱ برای توسعه ماشین‌های کشاورزی در سایر کشورها، نشان می‌دهد که دهه ۹۰ میلادی نقطه عطف توجه به این مقوله بوده است. تحلیل محتوای اسناد راهبردی برای توسعه ماشین‌های کشاورزی در سایر کشورها نشان‌دهنده دیدگاه‌های متفاوت در برنامه‌ریزی‌ها است. برخی از این دیدگاه‌ها به حوزه‌های جغرافیایی در سطوح منطقه‌ای توجه داشته، مانند منطقه خاصی از یک قاره، از جمله طرح مکانیزاسیون کشاورزی در شرق و جنوب آفریقا (کلارک^۲، ۱۹۹۷) و کشورهای حوزه دریای کارائیب و بعضی در سطوح ملی تعریف شده، مانند طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در اندونزی (کلارک، ۱۹۹۳)، اسلواکی^۳ و فلیپین^۴ و مواردی نیز به مناطق خاصی از یک کشور پرداخته شده؛ مانند طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در جنوب شرقی آناتولی^۵ ترکیه یا طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در مناطق پنجاب^۶ و هاریانا^۷ هند. برخی دیگر از دیدگاه‌ها به موضوع‌های خاص توجه داشته، مانند برنامه راهبردی توسعه ماشین‌های کشاورزی برای کنترل

-
1. Strategy
 2. Clarke
 3. Slovak
 4. Philippine
 5. South Eastern Anatolia
 6. Panjub
 7. Haryana

علف‌های هرز در کشور اسپانیا (پروزی^۱، ۲۰۰۲) و نوعی دیدگاه نیز وجود داشته که تحت الشعاع فناوری‌های نوین بوده است، مانند استفاده از فناوری سامانه موقعیت‌یابی جهانی^۲ در ایالات متحده آمریکا.

در سال ۱۹۸۹ پژوهشی با عنوان راهبرد و سیاست مکانیزاسیون کشاورزی تایلند منتشر شد که هدف اصلی آن تحلیل مکانیزاسیون در بخش کشاورزی تایلند و ارائه راهبرد برای توسعه کاربرد فناوری‌های کشاورزی در این کشور بود. در این طرح به موضوع‌هایی مانند سیاست‌های ساختاری، مدیریت فناوری و مدیریت مزرعه و طراحی الگوهای راهبردی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی پرداخته شده است (ریجک^۳، ۱۹۸۹). در همین سال سیاست‌های توسعه کاربرد ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در کشور اندونزی با حمایت سازمان فائو تدوین شد. در این طرح ضمن بررسی ویژگی‌های سرزمینی اندونزی، سیاست‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی آن بیان شده است.

در سال ۱۹۹۳ گزارشی پیرامون مکانیزاسیون کشاورزی در جمهوری اسلواکی منتشر شد، که در قالب آن راهبرد توسعه مکانیزاسیون در این کشور تعیین شد. کمک‌های مالی، اعتبارهای لازم برای تأمین ماشین‌ها و ادوات کشاورزی و همچنین کمک‌های فنی و آموزش‌های ترویجی برای کاربرد ماشین‌ها از مباحث این گزارش است (کلارک^۴، ۱۹۹۳). پژوهش دیگری در سال ۱۹۹۳ برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور مالاوی انجام شد که بر روی شناسایی و انتخاب فناوری‌های سازگار با اقلیم آن کشور و پشتیبانی‌های لازم برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی تمرکز داشت (فائو، ۱۹۹۳).

از اواسط دهه ۹۰ میلادی ایالات متحده آمریکا به استفاده از سامانه موقعیت‌یابی جهانی^۴ (GPS) در کشاورزی گرایش پیدا کرد و نگاهی متفاوت به کشاورزی مکانیزه ارائه کرد. در این فناوری، وضعیت دقیق عوامل مؤثر بر زراعت (نظیر توزیع مناسب بذر، کود، آب، ... و تعیین موقعیت آفات و گیاهان آسیب دیده) مورد توجه بود. با تکیه بر این فناوری، کشاورزان این کشور توانستند با ترکیب داده‌های هواشناسی و پارامترهای خاک، به توسعه کشاورزی دقیق دست یابند (Farmers, 1994).

در گزارش جامعی که در سال ۱۹۹۷ توسط سازمان فائو منتشر شد، مفاهیم و روش‌شناسی تدوین راهبرد مکانیزاسیون کشاورزی در بخش‌های خصوصی و دولتی مورد توجه قرار گرفته است. این سند به عنوان یک راهنمای جامع، کلیه زوایای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی را مورد بررسی قرار داده است. در سند مذکور آمده است که «در شمار زیادی از طرح‌های توسعه مکانیزاسیون به انتقال فناوری اشاره شده است، ولی به دلیل عدم توجه به جنبه‌های اقتصادی کاربرد ماشین‌ها و تجهیزات، مکانیزاسیون موردنظر آنها

1. Peruzzi
2. Global Positioning System (GPS)
3. Rijk
4. Global Positioning System

غیر کاربردی بوده است». در این گزارش حداقل اطلاعات لازم برای تدوین راهبرد توسعه مکانیزاسیون به شرح زیر ارائه شده است:

- تحلیل وضعیت موجود مکانیزاسیون در منطقه مورد مطالعه

- تعیین سیاست مورد نظر در تحلیل مکانیزاسیون و ارائه راه کارهای عملی برای توسعه آن

- ترسیم وضعیت آینده و ایده آل برای مکانیزاسیون کشاورزی

- تعیین چگونگی رسیدن به کشاورزی مکانیزه (کلارک، ۱۹۹۷)

از جمله اسنادی که برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی از سوی سازمان فائو منتشر شده عبارت است از: «سند شماره ۴۵؛ مکانیزاسیون کشاورزی در توسعه: راهنمای تدوین راهبرد-۱۹۸۱» (گیفورد، ۱۹۸۱) و «سند شماره ۹۹/۱؛ مهندسی کشاورزی در توسعه: تدوین راهبرد مکانیزاسیون-۱۹۹۲» (گیفورد، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳).

در پژوهشی که در سال ۱۹۹۷ در کشور ترکیه پیرامون راهبرد توسعه کشاورزی برای منطقه جنوب شرقی آناتولی صورت گرفت، موضوع محوری چگونگی توسعه مکانیزاسیون در منطقه مذکور بود. در نتایج این پژوهش به استفاده از ادوات امنی برای کشاورزان خرده مالک که خرید ادوات برای آنها امکان پذیر نیست توصیه شده است (بایسان^۲، ۱۹۹۷).

در سال ۱۹۹۷ به دنبال تبیین الگو و تدوین راهبرد و سیاست‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در شرق و جنوب آفریقا، پژوهشی در مورد راهبرد و سیاست‌های توسعه مکانیزاسیون در کنیا، آگاندا، تانزانیا، زیمبابوه و لستو منتشر شد (موجیری^۳، ۱۹۹۷). در این پژوهش به دلیل اشتراک مسائل این کشورها در زمینه مکانیزاسیون و اراضی با سطوح کوچک کشاورزی، راهبرد خاص توسعه فناوری کشاورزی در اراضی کوچک پیشنهاد شد (فائو، ۱۹۹۷).

در سال ۱۹۹۸ پژوهشی در کشور هند صورت گرفت که موضوع مکانیزاسیون را به عنوان یکی از اصول اولیه وارد شدن به حوزه مدرنیسم در حوزه کشاورزی تلقی کرده است. در چارچوب این پژوهش و به منظور ارتقای بهره‌وری در تولید، مطالعاتی برای استفاده از نیروی مکانیکی و توسعه کاربرد ماشین‌های کشاورزی در دو منطقه پنجاب و هاریانا انجام شد. مسئله اساسی در هند، از یک طرف نبود یک واحد مرکزی یا سازمان برای به دست گرفتن اهرم‌های مدیریتی مکانیزاسیون و از سوی دیگر نبود برنامه‌های منسجم و منظم برای آموزش کشاورزان تشخیص داده شد. نکته بسیار مهم دیگر در تجربه هند، ضرورت ایجاد یک نظام اطلاع‌رسانی کارآمد با هدف آگاه‌سازی کشاورزان از امکانات مکانیزاسیون و تحولات در

1. Gifford
2. Baysan
3. Muchiri

این حوزه بود. براساس این یافته‌ها ساختار سازمانی هدایت کننده، برنامه منسجم ترویجی و نظام اطلاع‌رسانی در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی طراحی و به اجرا گذاشته شد. مشابه همین طرح در منطقه پلاتوی غربی و منطقه هیلز^۱ کشور هند نیز انجام شد (پندی^۲، ۱۹۹۸).

در سال ۲۰۰۳ میلادی نتایج یک پژوهش درخصوص تبیین راهبرد توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور فیلیپین منتشر شد. اهداف این پژوهش به شرح زیر بود (فیلیپین، ۲۰۰۳):

- فراهم آوردن امکان استفاده مؤثر کشاورزان از ظرفیت‌های مکانیزه در بخش کشاورزی

- ارائه پشتیبانی‌های لازم از توسعه مکانیزاسیون کشاورزی

- برنامه‌های تشویقی مناسب برای توسعه صنعت ساخت ماشین‌های کشاورزی

در سال ۲۰۰۵ میلادی بررسی جامعی به منظور کاربرد فناوری کشاورزی در اراضی کوچک فیلیپین

انجام شد. گرایش اصلی در این مطالعه، راهبرد و سیاست‌ها به انتقال فناوری و هماهنگ‌کردن مکانیزاسیون با شرایط اقلیمی و اندازه بهره‌برداری‌ها بود (پاراس^۳، ۲۰۰۵).

به طور کلی می‌توان گفت که طرح‌های توسعه مکانیزاسیون مذکور دارای ویژگی‌های محتوایی

مشترکی است که عبارتند از:

- استفاده از فناوری‌های سازگار با اقلیم

- آسان کردن دسترسی به فناوری‌های نوین از طریق واردات و حذف تعرفه‌ها

- افزایش توان کشاورزان برای دسترسی به فناوری‌های مناسب و نوین از طریق تأمین اعتبارها و تسهیلات لازم

- توجه به تولید ماشین‌ها و تجهیزات مناسب

- توجه به موضوع پشتیبانی‌های فنی و نگهداری ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی (خدمات پس از فروش)

- تولید برنامه‌های آموزشی و ترویجی برای معرفی و استفاده از فناوری‌ها

- ایجاد نظام‌های اطلاع‌رسانی برای ارتقای آگاهی کشاورزان از فناوری‌های نوین و کاربرد بهینه آنها (باقری و مؤذن، ۲۰۰۹).

۴- جایگاه مکانیزاسیون در برنامه‌های توسعه کشور

مکانیزاسیون یکی از عوامل اصلی در توسعه کشاورزی و به‌مثابه رویکردی است که رسیدن بخش کشاورزی به مرحله تولید صنعتی و تجاری را ممکن می‌سازد. بنابراین، برنامه‌ریزی برای توسعه مکانیزاسیون

1. Hills
2. Pandy
3. Paras

از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در برنامه توسعه بخش کشاورزی است. از همین رو، باید اهداف آن هم‌راستا با اسنادی باشد که راهبردهای کلی کشور را مشخص می‌کند. در متن چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی به برخورداری از دانش پیشرفته و توانایی در تولید علم و فناوری، برخورداری از سلامت و رفاه و بهره‌مندی از محیط‌زیست مطلوب، دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح آسیای جنوب غربی، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل تصریح شده که توسعه فناوری را در کشاورزی توجیه می‌کند (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷؛ بی‌نام، ۱۳۸۲). به‌منظور یافتن میزان اهمیت مکانیزاسیون کشاورزی در برنامه‌های کلان توسعه کشور، بندهای مرتبط با مکانیزاسیون که در اسناد بالادستی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به این موضوع اشاره شده، استخراج و به شرح زیر ارائه می‌شود:

۴-۱- قانون تشکیل وزارت جهاد کشاورزی

- توسعه و حمایت از صنایع کوچک تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی و صنایع روستایی
- توسعه و ارتقاء فناوری در تولید ماشین‌ها و ادوات مورد استفاده در بخش کشاورزی (بی‌نام، ۱۳۷۹).

۴-۲- شرح وظایف وزارت جهاد کشاورزی

- هدایت و ارشاد کشاورزان و دامپروران و مؤسسات کشاورزی و دامپروری به فنون جدید مربوط به کشاورزی و دامپروری
- مطالعه، طراحی و بهینه‌سازی الگوها و نظام‌های تولید و بهره‌برداری در بخش کشاورزی و ارزیابی و اصلاح مستمر آن‌ها
- توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و فرهنگی مناطق مختلف و ارائه خدمات حمایتی و فنی مورد نیاز
- یکپارچه‌سازی اراضی، احداث راه‌های بین مزارع، تجهیز و نوسازی مزارع و باغ‌ها برای استفاده مؤثر از منابع و نهادهای کشاورزی و ارتقای بهره‌وری در فرآیند تولید با تأکید بر بهبود بهره‌وری از آب
- توسعه و حمایت صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی و صنایع روستایی
- افزایش بهره‌وری از عوامل و منابع تولید کشاورزی و دستیابی به الگوهای کشت متناسب با منابع آب و در دسترس، ظرفیت‌های تولید و شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور
- توسعه و ارتقای فناوری ماشین‌ها و ادوات بخش کشاورزی در چارچوب سیاست‌های مصوب

۴-۳- قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی

- اصلاح و بهبود شیوه‌های مصرف عوامل تولید و نهاده‌ها در محصولات کشاورزی و تولیدات کشاورزی و منابع طبیعی
- انجام فعالیت‌های مهندسی و تأمین زمینه‌های افزایش ارزش افزوده
- استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری ماشین‌های کشاورزی
- طراحی الگوی درست بهره‌برداری از ماشین براساس وضعیت نظام بهره‌برداری از عوامل تولید
- تأمین ترکیب مناسب ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز بخش
- تولید، فرآوری، نگهداری و بازاریابی محصولات کشاورزی و کاهش ضایعات آن‌ها

۴-۴- سیاست‌های کلی نظام در بخش کشاورزی

- ساماندهی و اصلاح ساختار و نظام بهره‌برداری بخش کشاورزی با رعایت اندازه‌های فنی-اقتصادی واحدهای تولیدی به‌خصوص تجمیع اراضی کوچک و اتخاذ تدابیر لازم برای جلوگیری از خردشدن اراضی کشاورزی و حفظ واحد تولید اقتصادی با توجه به مالکیت اشخاص و تأکید بر جهت‌گیری حمایتی دولت از این سیاست‌ها، به‌ویژه در واگذاری منابع آب و خاک و سایر عوامل تولید متناسب با نوع فعالیت و شرایط مختلف اجتماعی، اقتصادی و اقلیمی مناطق کشور.
- نوین‌سازی نظام تولید کشاورزی از طریق: تقویت و توسعه تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی بر مبنای دانش نوین و بومی‌سازی فناوری‌های روز؛ تربیت، حفظ و تجهیز نیروی انسانی مورد نیاز، توسعه و تقویت تعاونی‌ها و سایر تشکل‌های اقتصادی، اجتماعی، صنفی و تخصصی با مشارکت آحاد جامعه و رقابتی نمودن فعالیت‌ها در بخش (بی‌نام، ۱۳۸۵).

۴-۵- سیاست‌های کلی نظام برای رشد و توسعه علم، تحقیقات و فناوری

- توسعه فناوری با هدف ارتقای جایگاه ایران در فناوری جهانی، تولید دانش، کسب ثروت و افزایش قدرت ملی (بی‌نام، ۱۳۸۲).

۴-۶- قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۶۸-۱۳۷۲)

- ایجاد و گسترش صنایع مناسب (مواد، ماشین‌ها و فناوری‌های عمدتاً محلی یا داخلی) در مناطق روستایی و تقویت و توسعه قابلیت‌های تولیدی و رقابتی صنایع کوچک.

- تدوین و پیاده نمودن نظام‌های مناسب بهره‌برداری برای یکپارچگی انواع کشت و اعمال زراعت مشاعی و تشکیل تعاونی‌های کشاورزی و تسهیل کاربرد فناوری مناسب و کاهش هزینه‌ها و استفاده بهینه از عوامل تولید و افزایش عملکرد (بی‌نام، ۱۳۶۸).

۷-۴- قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۴-۱۳۷۸)

- به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی تجدیدشونده و منابع دریایی و نیروی انسانی بخش کشاورزی و تسریع در یکپارچه‌سازی اراضی و تجمیع و انتقال دامداری‌های پراکنده اطراف شهرها به قطب‌های دامداری و جلوگیری از تخریب جنگل و مرتع و خاک و تبدیل زمین‌های زراعی به قطعات کوچک تدابیر لازم را برای مطالعه و برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری نظام بهره‌برداری مطلوب در اراضی کشاورزی کشور با تأکید بر حمایت از تشکیل تعاونی‌های تولید زراعی، دامی، باغداری، و جنگل‌داری، مرتع‌داری و مکانیزاسیون در مناطق مستعد و مورد علاقه مردم اتخاذ و اعمال نماید.

- تأمین به موقع و کافی نهاده‌ها و ماشین‌های کشاورزی (بی‌نام، ۱۳۷۳).

۸-۴- قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۹-۱۳۸۴)

- تأمین ماشین‌ها و ادوات کشاورزی و بهبود مدیریت بهره‌برداری از ماشین‌ها و تجهیزات تا رفع بحران مکانیزاسیون. در بند الف ماده ۱۰۹ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، به توجه بیشتر به مکانیزاسیون کشاورزی تأکید شده و دولت مکلف است تا برای رفع معضلی که از آن به بحران مکانیزاسیون تعبیر شده، اقداماتی انجام دهد. در این راستا هیئت وزیران در سال ۱۳۸۰ طی مصوبه‌ای مقرر کرده که "شورای سیاست‌گذاری و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی" با عضویت سه تن از وزیران، رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و رئیس بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران به ریاست وزیر وقت جهاد کشاورزی تشکیل شود (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۷؛ بی‌نام، ۱۳۷۹ الف).

۹-۴- قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴-۱۳۸۸)

- در مورد مصرف نفت، گاز و ماشین‌آلات بخش کشاورزی، هر ساله معادل یارانه مربوطه در اختیار وزارت جهاد کشاورزی قرار می‌گیرد تا براساس آیین‌نامه‌ای که به پیشنهاد وزارت یادشده و سازمان مدیریت و

برنامه ریزی کشور به تصویب هیأت وزیران می‌رسد، در اختیار بخش کشاورزی قرار گیرد (بی‌نام، ۱۳۸۳). همچنین در سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه جمهوری اسلامی ایران به موارد زیر اشاره شده است:

- کسب فناوری، به‌ویژه فناوری‌های نو شامل ریزفناوری و فناوری‌های زیستی، اطلاعات و ارتباطات، زیست‌محیطی، هوافضا و هسته‌ای
- تلاش برای دستیابی به اقتصادی متنوع و متکی بر منابع دانش و آگاهی، سرمایه انسانی و فناوری نوین
- ایجاد ساز و کار مناسب برای رشد بهره‌وری عوامل تولید (انرژی، سرمایه، نیروی کار، آب، خاک و ...)

(بی‌نام، ۱۳۸۳).

۴-۱۰- قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

- ایجاد و توسعه بورس ایده و بازار فناوری به منظور استفاده از ظرفیت‌های علمی برای پاسخگویی به نیاز بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات، انجام پژوهش‌ها در راستای ارتقاء بهره‌وری و حل مشکلات کشور، تجاری‌سازی دستاوردها، تبدیل دانش فنی به محصول قابل ارائه به بازار کار.
- حفظ ظرفیت تولید و نیل به خودکفایی در تولید محصول‌های اساسی کشاورزی و دامی از جمله گندم، جو، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر قند و نیشکر، گوشت سفید، گوشت قرمز، شیر و تخم مرغ، اصلاح الگوی مصرف براساس استانداردهای تغذیه، گسترش کشاورزی صنعتی و دانش بنیان، فراهم کردن زیرساخت‌های امنیت غذایی و ارتقاء ارزش افزوده بخش کشاورزی بر مبنای ملاحظات توسعه پایدار سالانه به میزان هفت درصد (۷٪) نسبت به سال ۱۳۸۸ در طول برنامه.
- گسترش مبارزه تلفیقی با آفات و بیماری‌های گیاهی، مصرف بهینه سموم، کودشیمیایی، مواد زیست‌شناختی (بیولوژیکی) و داروهای دامی و همچنین مبارزه زیست‌شناختی (بیولوژیکی) و توسعه کشت زیستی (ارگانیک) مدیریت تلفیقی تولید و اعمال استانداردهای ملی کنترل کیفی تولیدات و فرآورده‌های کشاورزی در راستای پوشش حداقل بیست و پنج درصد (۲۵٪) سطح تولید تا پایان برنامه.
- نوسازی ماشین‌های کشاورزی و خارج از رده کردن حداقل (۲۰۰) هزار دستگاه ماشین‌آلات فرسوده کشاورزی و توسعه ماشین‌های کردن (مکانیزاسیون) بر مبنای اقلیم و شرایط و همچنین قابلیت و توانایی کشاورزان هر منطقه به گونه‌ای که در پایان برنامه، ضریب نفوذ ماشینی کردن (مکانیزاسیون) از یک اسب‌بخار در هکتار سال ۱۳۸۸ به (۱/۵) اسب‌بخار در هکتار در سال آخر برنامه.
- استقرار و گسترش صنایع تبدیلی، تکمیلی و نگهداری محصول‌های اساسی کشاورزی
- سامانه هوشمند مراقبت بیماری‌های دامی
- گسترش کشاورزی صنعتی و صنایع روستایی با اولویت توسعه خوشه‌ها و زنجیره‌های صنعتی

- تقویت مدیریت یکپارچه اراضی از طریق مشارکت با تشکل‌های حقوقی به منظور جلوگیری از خردشدن اراضی و تجمیع مدیریتی اراضی خرد کشاورزی

- پیش‌آگاهی، پیشگیری، امدادسانی، بازسازی و نوسازی مناطق آسیب‌دیده از حوادث غیرمترقبه از جمله سیل، زلزله، سرمازدگی، تگرگ، طوفان، پیشروی آب دریا، آفت‌های فراگیر محصول‌های کشاورزی و بیماری‌های همه‌گیر انسانی و دامی (بی‌نام، ۱۳۸۹).

۴-۱۱- قانون برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۶)

- توسعه کشاورزی حفاظتی، توسعه کشت نشایی، به‌نژادی و به‌زراعی، تولید و تأمین و به‌کارگیری ارقام مقاوم، خوداتکایی در تولید بذر و نهال، افزایش ضریب ماشینی کردن سالانه حداقل دوازده صدم (۰/۱۲) اسب‌بخار در هکتار

- راه‌اندازی زیرساخت شناسه‌گذاری، برنامه الکترونیکی و رهگیری کالا و نهاده کشاورزی و دامی صنعتی و نیمه‌صنعتی تا رسیدن به مصرف‌کننده نهایی در روزآمد کردن شناسه این کالاها

- دولت مکلف است برای حصول شاخص‌های معین شده برای امنیت غذایی، سلامت و غنی‌سازی محصول‌های کشاورزی و توسعه صنایع کشاورزی در زنجیره‌های عرضه، اقدام کند. همچنین در سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه کشور به موارد زیر اشاره شده است:

- افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و نوین

- کاربست فناوری‌های نوین مدیریت محیط زیست

- ترغیب به ارتقا دانش و فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست و آینده‌نگر

- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و استفاده از انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر

- کاهش عوامل آلاینده و فرسایش خاک

- توسعه فناوری‌های بومی در بخش تولید و مصرف پایدار انرژی (بی‌نام، ۱۳۹۶).

۴-۱۲- برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور

به‌منظور توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور، برای دستیابی به اهداف کلان، برنامه‌هایی برای توسعه مکانیزاسیون در وزارت جهاد کشاورزی تدوین شده است. در سال ۱۳۷۳ پروژه‌ای برای تعیین الگوی توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی ایران تعریف شد و ۹ شرکت مهندس مشاور در قالب دوازده قرارداد و به تفکیک حوزه‌های آبخیز کشور مشغول تدوین الگوی مذکور شدند، ولی در سال ۱۳۷۹ در حالی که الگویی برای توسعه مکانیزاسیون پیشنهاد نشده بود، قراردادها خاتمه داده شد (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). در

سال ۱۳۸۱، وزیر وقت جهاد کشاورزی طی ابلاغیه‌ای، مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی را در چارچوب یکی از تکالیف برنامه سوم توسعه کشور، موظف به تدوین طرح ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی نمود و پیرو آن گروهی مأموریت یافتند تا طرح مذکور را تهیه کنند ولی پس از یک سال اعلام کردند که توانایی اتمام این پروژه را ندارند (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). در نهایت در سال ۱۳۸۳ به دستور وزیر وقت جهاد کشاورزی تدوین سند ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در دستور کار قرار گرفت. این پروژه در سطح ملی انجام شد و حدود ۴ سال طول کشید. در این طرح از نظرات بیش از ۷۰۰ نفر از متخصصان و کارشناسان حوزه مکانیزاسیون کشاورزی در زیربخش‌های زراعت، باغبانی، دام و طیور، آبیاری و جنگل و مرتع در همه استان‌های کشور در بخش‌های دولتی و خصوصی استفاده شد. در این طرح ضمن تعیین سیاست‌های اجرایی، مأموریت‌ها، راهبردها و چالش‌های حوزه مکانیزاسیون، راهبرد بهینه برای توسعه این فناوری در کشور تبیین شد (مؤذن و باقری، ۱۳۸۵). در این سند، با توجه به نتایج حاصل از بررسی وضع موجود، هدف بنیادی و نتایج تحلیل محیطی راهبرد بهینه برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی به شرح زیر تعیین شد:

راهبرد بهینه برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی عبارت است از؛ توانمندسازی تولیدکنندگان و کاروران ادوات، تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی از طریق:

- ارتقای دانش و بهبود مهارت‌های فنی.

- توسعه بینش اقتصادی.

- ایجاد و توسعه تشکل‌های صنفی.

- تقویت بنیه مالی.

- کاهش صدمات و ضایعات جسمی.

همچنین رسالت مکانیزاسیون، سامان‌دهی مکانیزاسیون برای کاهش هزینه تولید و بهبود مستمر بهره‌وری از عوامل تولید در بخش کشاورزی تعیین شد (مؤذن و باقری، ۱۳۸۹). نتایج این طرح توسط وزیر وقت جهاد کشاورزی به نهادهای ذی‌ربط ابلاغ شد.

در سال ۱۳۸۵ به دستور وزیر وقت جهاد کشاورزی، تدوین سند راهبرد بهینه برای توسعه کشاورزی در دستور کار قرار گرفت. در این سند، چشم‌انداز بخش کشاورزی ایران چنین خلق شده است: بخش کشاورزی دارای شأن رهبری در تولید محصولات کشاورزی و غذایی در منطقه، براساس رویکرد دانش بنیان، نوآور، بهره‌ور، پایدار، رقابت‌مند و موجب افتخار آحاد جامعه ایرانی، در بستر یک جامعه روستایی توسعه‌یافته، شکوفا و دارای فرصت‌های اشتغال گسترده و درآمدزا برای جامعه روستایی و غیر روستایی، توأم با محیط زیستی سالم و تحت حفاظت مؤثر. در این چشم‌انداز دستیابی به اهداف موردنظر در گرو پیشرفت فناوری در کشاورزی دانسته شده است (مؤذن و باقری، ۱۳۸۸). همچنین در این سند، از جمله اهداف کلان

تعیین شده برای بخش کشاورزی در نوسازی و متحول کردن بخش به سوی کشاورزی دانش بنیان و مجهز به فناوری های نوین و مناسب و از جمله اهداف عملیاتی تعریف شده برای تحقق اهداف کلان، افزایش به کارگیری فناوری های پیشرفته، و توسعه کاربرد ماشین (مکانیزاسیون) دانسته شده است (مؤذن و باقری، ۱۳۸۸).

از دیگر اقدامات انجام شده برای برنامه ریزی در حوزه مکانیزاسیون، برگزاری اولین نشست تخصصی مجازی در بخش کشاورزی توسط اتاق فکر جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۷ بود. یکی از میزگردهای برگزار شده در این نشست، "سیاست های اجرایی (باید و نبایدها) برای توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی ایران" بود که براساس نتایج به دست آمده از نظرسنجی مخاطبان متخصص شرکت کننده در میزگرد، سیاست های اجرایی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی عبارت بود از "توسعه کاربرد فناوری ها و ماشین های نوین متناسب با شرایط کشاورزی ایران با هدف کاهش هزینه تولید، مصرف بهینه انرژی، حفظ محیط زیست و افزایش بهره وری" (امیرحسینی و همکاران، ۱۳۸۶). براساس مطالعه های انجام شده برای برنامه ریزی در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی، باید این نکته را مدنظر قرار داد که با توجه به سرعت شتابان تغییرات فناوری در جهان و لزوم هماهنگ شدن با این سرعت، برنامه ریزی برای توسعه مکانیزاسیون باید کوتاه مدت و از نوع غلتان باشد (باقری و مؤذن، ۱۳۸۷ الف و ج).

برنامه بهبود تحقیقات و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در سال ۱۳۸۶ در مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی تدوین شد. در این برنامه، ضمن تحلیل وضع موجود مکانیزاسیون در حوزه های زراعت، باغ، دام و طیور، آبیزار و منابع طبیعی، مسائل و محدودیت ها در این حوزه شناسایی شد. همچنین، سیاست های اجرایی و راه کارها در حوزه های یاد شده تبیین و اولویت های تحقیقاتی در این حوزه معرفی شده است (شریفی، ۱۳۸۶).

در سال ۱۳۸۹، به منظور توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور، کانونی زیر نظر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با راهبری مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی راه اندازی شد. تعیین چالش های ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور، تبیین نقشه راه توسعه این صنعت، برگزاری چندین نشست و همایش تخصصی در حوزه مربوطه از جمله فعالیت ها در زمینه توسعه ماشین های کشاورزی در کشور است.

در مطالعه ای که برای تدوین نقشه جامع علمی کشاورزی انجام شد، چشم انداز بخش کشاورزی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی چنین ترسیم شده است:

با اتکال به قدرت لایزال الهی و در راستای تحقق اهداف سند چشم‌انداز نظام جمهوری اسلامی ایران، بخش کشاورزی در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، دانش بنیان و دست‌یافته به جایگاه نخست در منطقه آسیای جنوب‌غربی و دارای ویژگی‌های زیر است:

- توانمند در برقراری امنیت غذایی با تولید غذای سالم و پاک، خودکفا در تولید محصولات اساسی و توسعه صادرات

- بهره‌مند از منابع انسانی توانمند، آگاه، متخصص، نوآور و کارآفرین

- پیشرفته در حفاظت، احیاء و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی و پایه؛ محیط زیست و ذخایر ژنتیکی

- رقابت‌پذیر با تکیه بر استانداردهای جهانی و مشارکت حداکثری بخش خصوصی و تعاونی

- توانمند در تولید ثروت و ایجاد رفاه برای فعالان بخش

- برخوردار از زیرساخت‌های فنی و اقتصادی و صنایع کشاورزی توسعه یافته و پیشرفته

- دست‌یافته به کشاورزی پایدار با مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و مناطق کشاورزی، روستایی و عشایری توسعه یافته.

این چشم‌انداز در ششمین جلسه شورای راهبردی بخش کشاورزی مورخ ۱۳۹۱/۰۵/۱۱ که ریاست آن به عهده وزیر وقت جهاد کشاورزی بود، تصویب شد.

از دیگر اقدامات، تهیه طرح و برنامه جامع ۱۲ ساله توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور است، که توسط مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در سال ۱۳۹۳ تهیه و اجرای آن در دستور کار قرار گرفت (بی‌نام، ۱۳۹۳). در این برنامه اجرایی زیربخش‌های زراعت، باغبانی، شیلات، دام و طیور، جنگل و مرتع مبتنی بر طرح اقتصاد مقاومتی به تفکیک محصولات عمده تهیه شده است.

به‌طور کلی می‌توان گفت که توسعه فناوری و مکانیزاسیون در تمامی برنامه‌های توسعه کشور و اسناد بالادستی مورد توجه قرار گرفته و با گذشت زمان همواره توجه به آن رو به افزایش است. با این حال، یکی از ضعف‌های برنامه‌های توسعه کشور توجه کمی به مکانیزاسیون و تنها تمرکز بر افزایش تعداد ماشین است تا تناسب ماشین با بهره‌بردار و انتخاب ماشین‌های لازم با کیفیت مناسب.

۵- تحلیل وضعیت مکانیزاسیون در کشور در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور

۵-۱- برنامه اول

در پایان برنامه اول توسعه کشور (۷۲-۱۳۶۸)، از مقادیر پیش‌بینی شده در برنامه تنها ۴۲/۷ درصد تراکتور، ۸۲/۲ درصد کمباین، ۲۷/۹ درصد تیلر و ۳/۸ درصد دروگر تأمین شد و ضریب مکانیزاسیون^۱ که قرار بود از ۰/۷ اسب‌بخار در هکتار سال پایه (۱۳۶۷) به ۰/۹ در سال پایانی برنامه (۱۳۷۲) افزایش یابد، با توجه به فرسودگی و استهلاک ماشین‌های موجود عملاً تحقق نیافت و با دید خوشبینانه در همان سطح ابتدای برنامه باقی ماند، هرچند که سطح زیرکشت محصول‌های سالانه و دائمی آبی و محصول‌های دیم افزایش پیدا کرد (دهقان، ۱۳۸۳). در برنامه اول توسعه تعداد ۴۵۹۹۲ تراکتور، ۲۸۷۸ کمباین، ۲۰۱۸۳ تیلر و ۱۵۰۱ دروگر توزیع شد.

۵-۲- برنامه دوم

در خاتمه برنامه دوم توسعه کشور (۷۸-۱۳۷۴)، از مقادیر پیش‌بینی شده در برنامه تنها ۱۰/۵ درصد تراکتور، ۱۵/۰ درصد کمباین، ۱۵/۲ درصد تیلر و ۴/۴ درصد دروگر تأمین شد و با احتساب ماشین‌های فرسوده و مستهلک، نه تنها ضریب مکانیزاسیون از ۰/۷ اسب‌بخار در هکتار سال پایه (۱۳۷۳) بیشتر نشد، بلکه با حدود ۰/۲ کاهش به ۰/۵ تقلیل یافت.

۵-۳- برنامه سوم

طی چهار سال (۸۲-۱۳۷۹) برنامه سوم توسعه کشور (۸۳-۱۳۷۹)، از مقادیر پیش‌بینی شده در برنامه تنها ۴۲/۱ درصد تراکتور، ۱۷/۴ درصد کمباین، ۱۰/۸ درصد تیلر و ۱۰/۷ درصد دروگر تأمین شد و با در نظر گرفتن فرسودگی و استهلاک ماشین‌های موجود، ضریب مکانیزاسیون از ۰/۵ اسب‌بخار در هکتار سال پایه (۱۳۷۸) به حدود ۰/۶ افزایش پیدا کرده است که با هدف برنامه یعنی ۱/۰۵ اسب‌بخار در هکتار به مقدار ۰/۴۵ فاصله دارد (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵).

۵-۴- برنامه چهارم

در برنامه چهارم (۸۸-۱۳۸۴) توسعه نیز پیش‌بینی شده بود که ضریب مکانیزاسیون با افزایش سالانه ۰/۱۱ واحد تا پایان سال آخر برنامه به ۱/۱۸ برسد. اما این ضریب در پایان سال برنامه به ۱/۰۵ اسب‌بخار در هکتار رسید.

۱- شاخص ضریب مکانیزاسیون معرف مقدار توان بر هر هکتار مزرعه است و به صورت اسب بخار بر هکتار بیان می‌شود.

۵-۵- برنامه پنجم

در برنامه پنجم توسعه کشور (۱۳۹۴-۱۳۹۰) به نوسازی ماشین‌آلات کشاورزی و از رده خارج کردن حداقل ۲۰۰ هزار دستگاه ماشین‌های فرسوده کشاورزی و توسعه ماشینی کردن (مکانیزاسیون) بر مبنای اقلیم و شرایط و همچنین قابلیت و توانایی کشاورزان هر منطقه اشاره شده است. هدف این بود که ضریب نفوذ ماشینی کردن (مکانیزاسیون) از یک اسب‌بخار در هکتار سال پایه به ۱/۵ اسب‌بخار در هکتار در سال آخر برنامه برسد (باقری، ۱۳۹۰ ب). اما این ضریب در پایان سال برنامه به ۱/۴۶ اسب‌بخار در هکتار رسید.

۵-۶ برنامه ششم

در متن برنامه ششم توسعه کشور (۱۴۰۰-۱۳۹۶) افزایش ضریب ماشینی‌شدن به میزان حداقل ۰/۱۲ در سال هدف‌گذاری شده است. بر اساس آمار ارائه شده در سال ۱۳۹۵، ضریب مکانیزاسیون برابر با ۱/۵۴ اسب‌بخار در هکتار بوده که این ضریب با افزایش حداقل سالانه ۰/۱۲ باید در سال ۱۴۰۰ حداقل به ۲/۱۴ اسب‌بخار در هکتار برسد. همچنین، طبق برنامه ضریب مکانیزاسیون در سال ۱۳۹۶ باید ۰/۱۲ بیشتر از ضریب مکانیزاسیون در سال ۱۳۹۵ (طبق آمار برابر با ۱/۵۴ اسب‌بخار در هکتار) یعنی برابر با ۱/۶۶ اسب‌بخار در هکتار باشد که ضریب تحقیافته در این سال طبق آمار ۱/۶۵ اسب‌بخار در هکتار گزارش شده است.

مطالعه روند تغییرات ضریب مکانیزاسیون در طی سال‌های برنامه اول تا ششم توسعه کشور نشان می‌دهد که فاصله بین ضریب پیش‌بینی شده برای ضریب مکانیزاسیون در برنامه‌های توسعه با ضریب محقق‌شده در حال کاهش است. یکی از علل این روند مثبت، افزایش موجودی ماشین‌های خودگردان از یک طرف و از طرف دیگر جایگزینی ماشین‌های فرسوده است. همچنین، ایجاد ردیف‌های اعتباری ویژه برای خرید ماشین‌های کشاورزی، اعطاء وام‌های کم‌بهره، توجه بیشتر به ترویج مکانیزاسیون و راه‌اندازی اداره فناوری‌های مکانیزه در ساختار سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌های کشور از علت‌های دیگر افزایش ضریب مکانیزاسیون در کشور است.

۶- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور به تفکیک حوزه

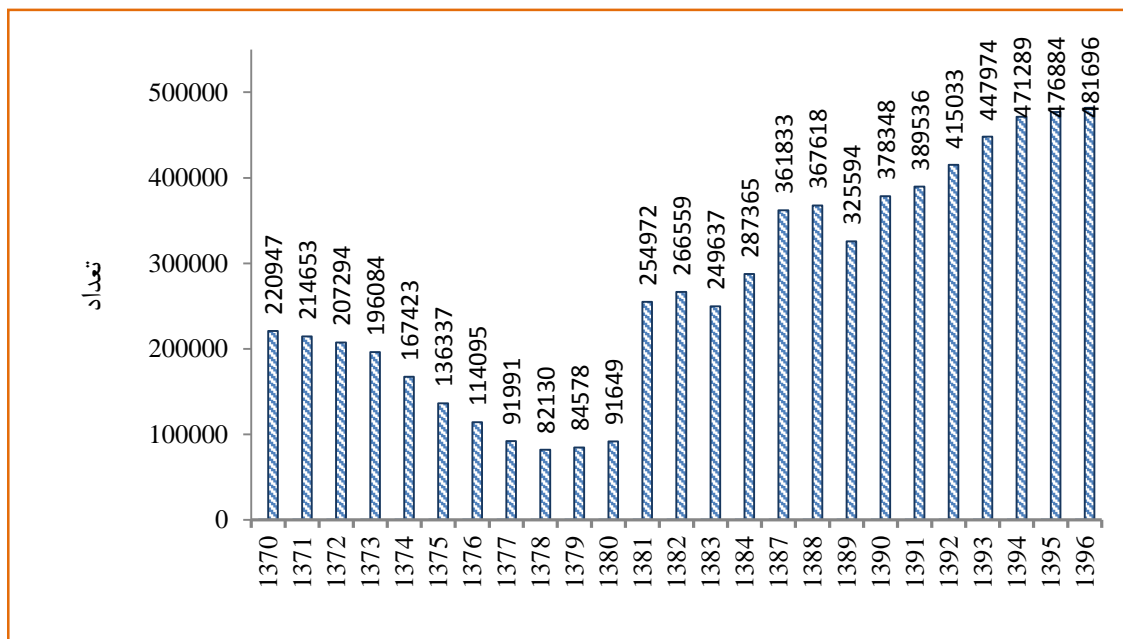
در این بخش وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور در فرآیند تولید در حوزه زراعی، باغی، دام و طیور، آبزیان و جنگل و مرتع ارائه شده است.

۱-۶- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات زراعی در کشور

آمار ماشین‌ها و تجهیزات زراعی در کشور به شرح زیر ارائه می‌شود (بی‌نام، ۱۳۹۶-۱۳۸۱). شایان ذکر است که در آمارنامه سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ وزارت جهاد کشاورزی، آمار مربوط به ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی ارائه نشده است.

۱-۱-۶- وضعیت کل تراکتورها در کشور در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶

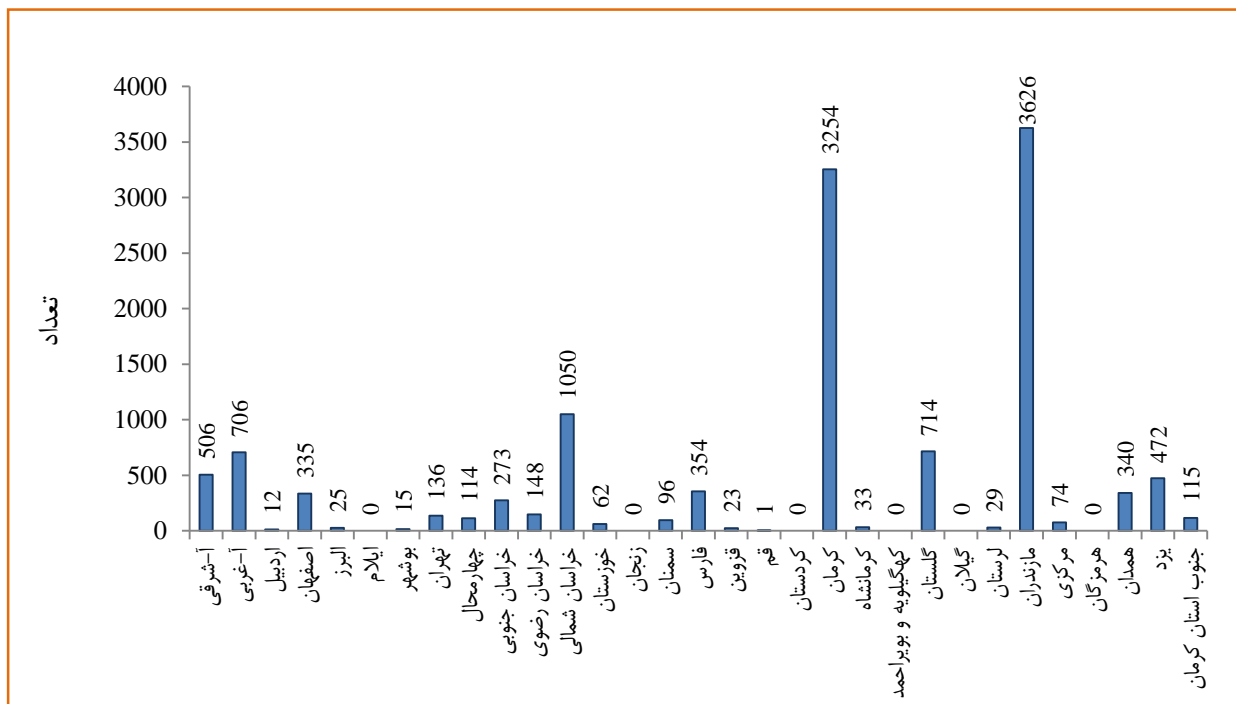
در شکل ۱، آمار موجودی تراکتورها در کشور نشان داده شده است. آمار سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ براساس اعلام مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی و آمار سال‌های ۱۳۸۱ به بعد از آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی استخراج شده است (بی‌نام، ۱۳۹۶-۱۳۸۱). شکل ۱ نشان می‌دهد که روند تغییرات موجودی تراکتور در کشور طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶ از الگوی مشخصی پیروی نکرده است. در دهه ۷۰ روند تراکتورهای موجود در کشور کاهش یافته بود؛ به طوری که موجودی تراکتور به طور متوسط سالانه ۵/۳ درصد کاهش یافته و از ۲۲۰۶۴۷ در سال ۱۳۷۰ به کمتر از ۹۲ هزار تراکتور در سال ۱۳۸۰ کاهش داشته است (امجدی و چیدری، ۱۳۸۵). از دهه ۸۰ موجودی تراکتور روند افزایشی داشته است. به طور کلی، از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۶ تعداد تراکتورهای موجود کشور ۲/۲ برابر افزایش یافته است.



شکل ۱- موجودی تراکتور در کشور در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶

۶-۱-۲- موجودی تراکتورهای زراعی کشور به تفکیک توان و استان

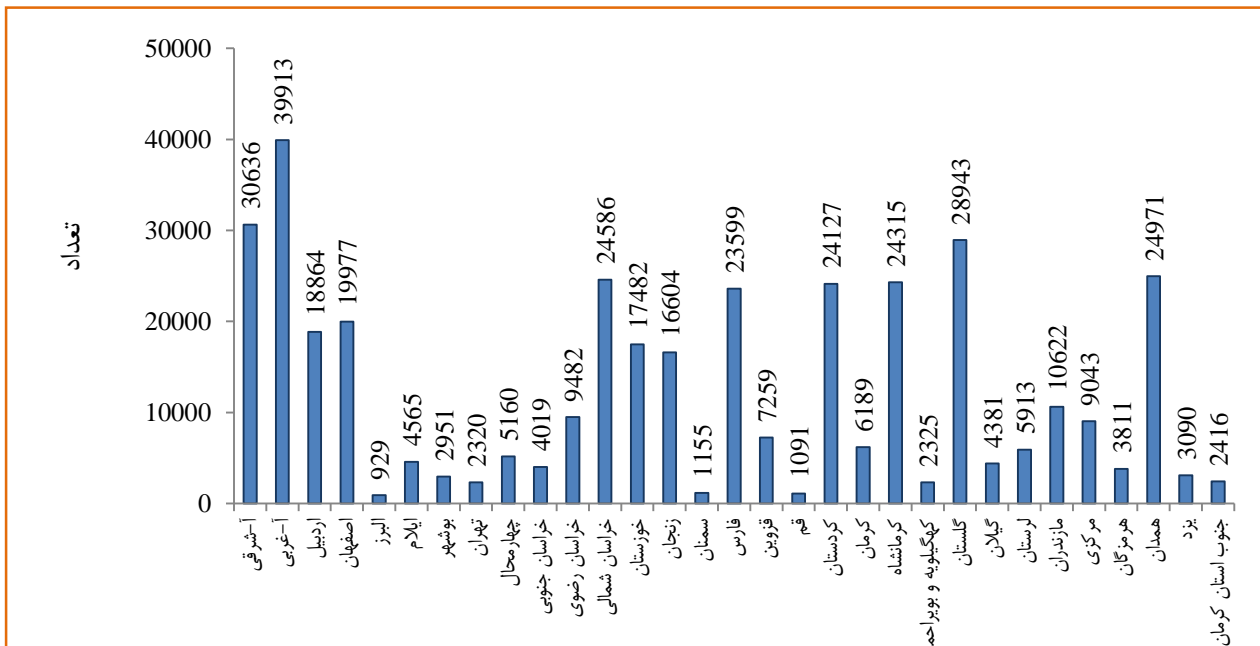
در شکل‌های ۲ تا ۷ موجودی تراکتورهای زراعی^۱ به تفکیک توان شامل تراکتورهای با توان کمتر از ۴۵ اسب‌بخار، ۴۵ تا ۸۰، ۸۰ تا ۱۲۰، ۱۲۰ تا ۱۶۰ و بیش از ۱۶۰ اسب‌بخار نشان داده شده است. براساس شکل ۲، تعداد تراکتورهای زراعی با توان کمتر از ۴۵ اسب‌بخار در کشور در سال ۱۳۹۶، برابر با ۱۲۵۱۳ دستگاه است. بیشترین تعداد تراکتورهای زراعی با توان کمتر از ۴۵ اسب‌بخار به ترتیب به استان‌های کرمان، مازندران و خراسان شمالی تعلق داشت.



شکل ۲- موجودی تراکتورهای زراعی با توان کمتر از ۴۵ اسب‌بخار در کشور

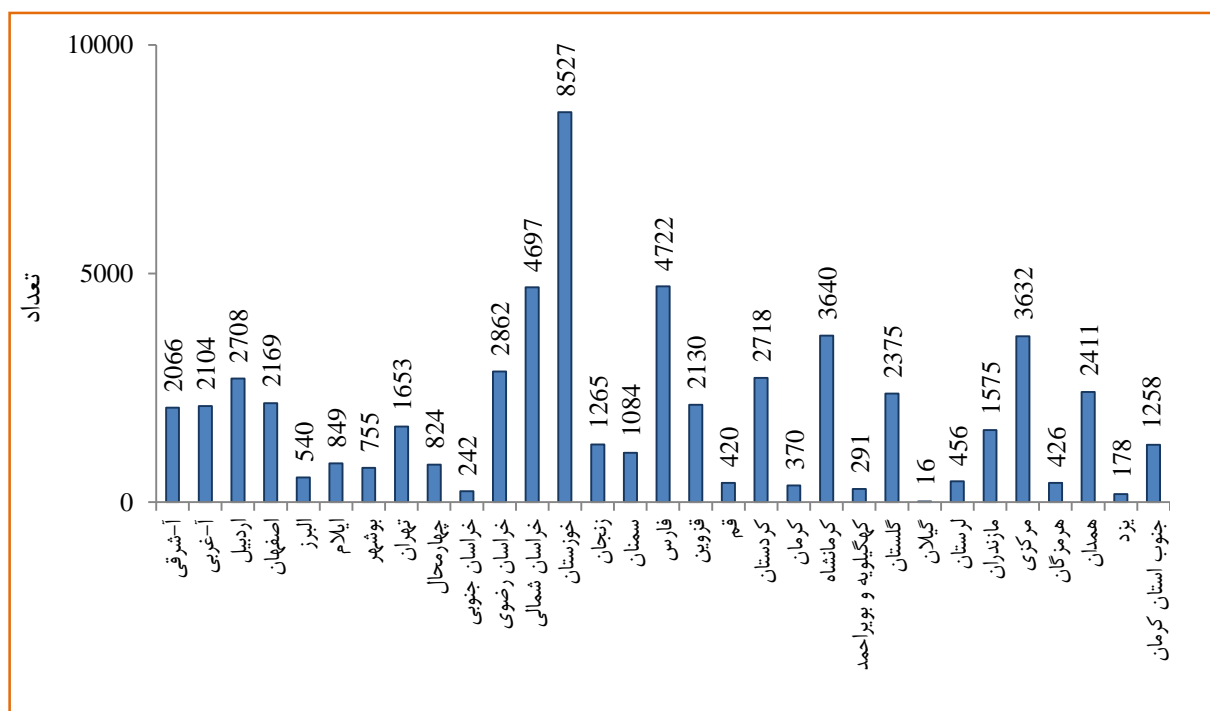
براساس شکل ۳، تعداد تراکتورهای زراعی با توان ۸۰-۴۵ اسب‌بخار در کشور در سال ۱۳۹۶، برابر با ۳۸۰۷۳۸ دستگاه است. بیشترین تعداد تراکتورهای زراعی با توان ۸۰-۴۵ اسب‌بخار به ترتیب به استان‌های آذربایجان غربی، گلستان و همدان تعلق داشت.

۱- تراکتورهای زراعی تراکتورهایی هستند که در انجام عملیات زراعی استفاده می‌شوند و معمولاً شامل تراکتورهای با توان بیش از ۴۵ اسب بخار هستند.

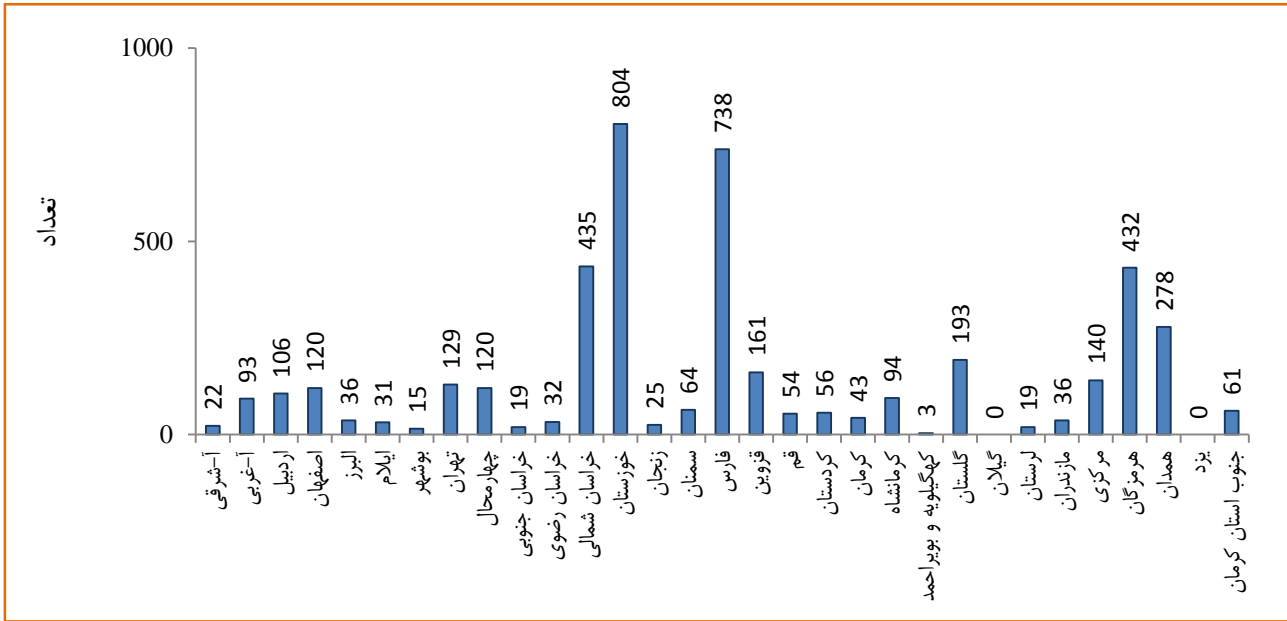


شکل ۳- موجودی تراکتورهای زراعی با توان ۸۰-۴۵ اسب بخار در کشور

براساس شکل ۴، تعداد تراکتورهای زراعی با توان ۱۲۰-۸۰ اسب بخار در کشور در سال ۱۳۹۶، برابر با ۵۸۹۶۳ دستگاه است. بیشترین تعداد تراکتورهای زراعی با توان ۱۲۰-۸۰ اسب بخار به ترتیب به استان‌های خوزستان، فارس و خراسان شمالی تعلق دارد.

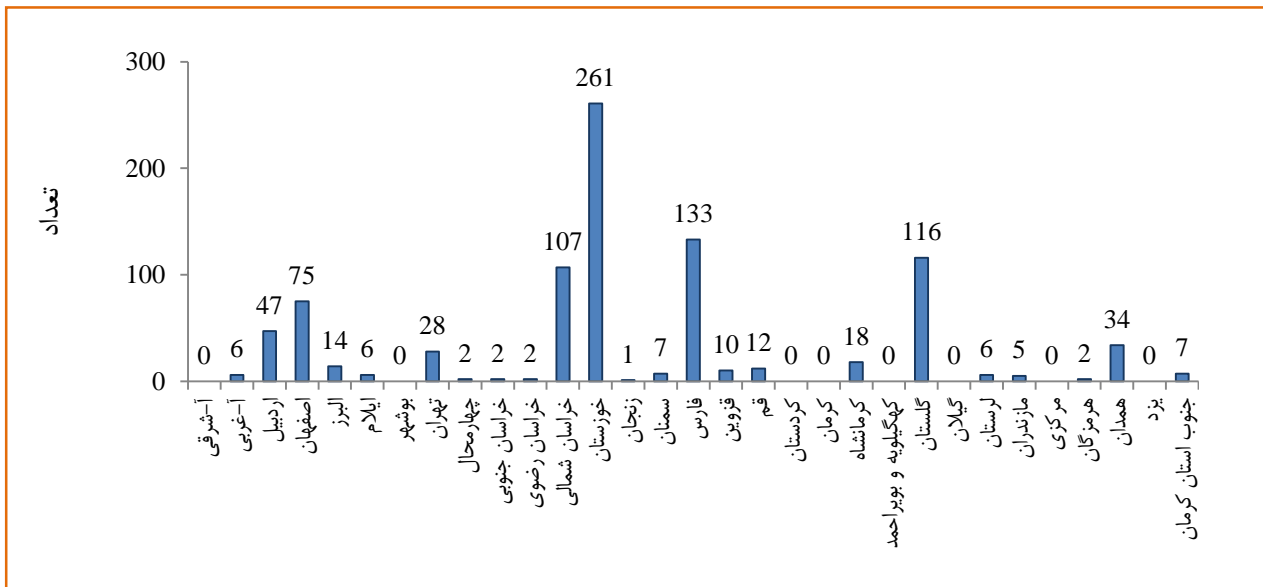


شکل ۴- موجودی تراکتورهای زراعی با توان ۱۲۰-۸۰ اسب بخار در کشور

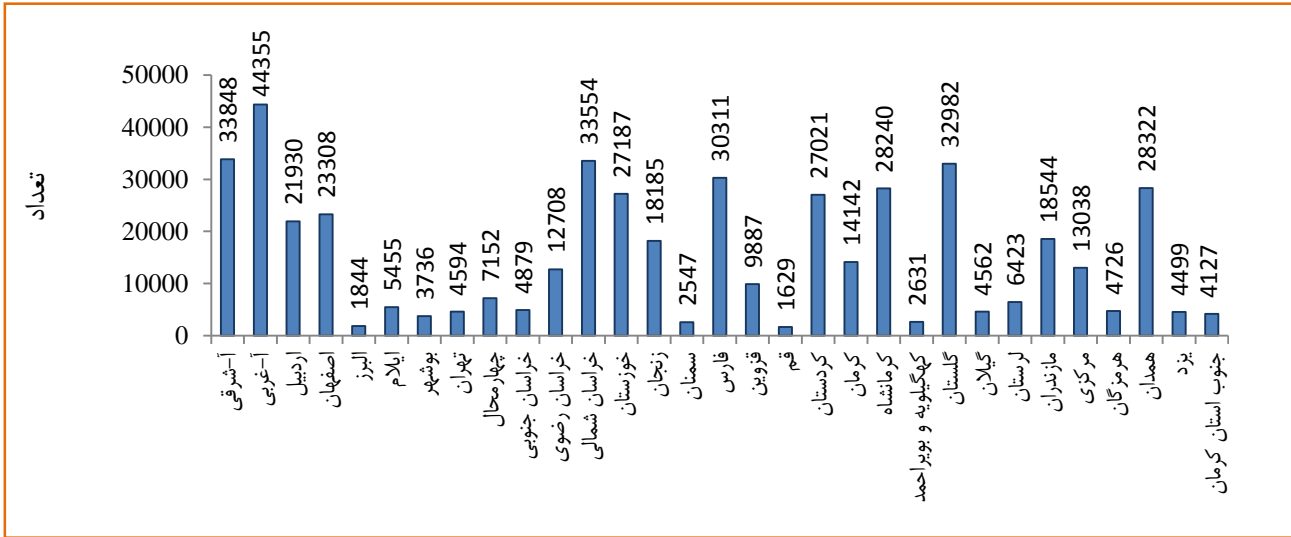


شکل ۵- موجودی تراکتورهای زراعی با توان ۱۶۰-۱۲۰ اسب بخار در کشور

براساس شکل ۶، تعداد تراکتورهای زراعی با توان بیش از ۱۶۰ اسب بخار در کشور، ۹۰۱ دستگاه است. بیشترین تعداد تراکتورهای زراعی با توان بیش از ۱۶۰ اسب بخار در کشور به ترتیب به استان‌های خوزستان، فارس و گلستان تعلق دارد.

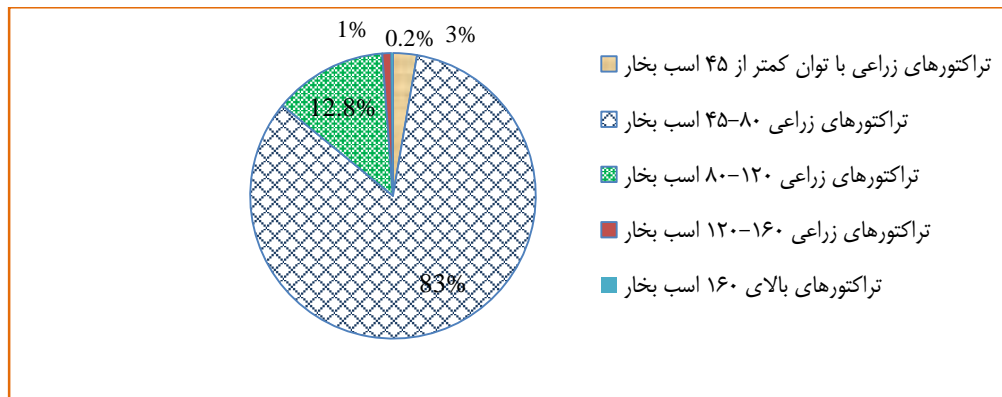


شکل ۶- موجودی تراکتورهای زراعی با توان بیش از ۱۶۰ اسب بخار در کشور



شکل ۷- تعداد تراکتورهای زراعی موجود در کشور در سال ۱۳۹۶ به تفکیک استان

در شکل ۸، موجودی تراکتورهای زراعی کشور در سال ۱۳۹۶ به تفکیک توان نشان داده شده است. براساس شکل، ۸۳ درصد از تراکتورهای زراعی دارای توان ۸۰-۴۵ اسب بخار، ۱۲/۸ درصد از تراکتورهای کشور دارای توان ۱۲۰-۸۰ اسب بخار و سایر تراکتورها کمتر از ۵ درصد از کل تراکتورهای موجود کشور را شامل می شود.

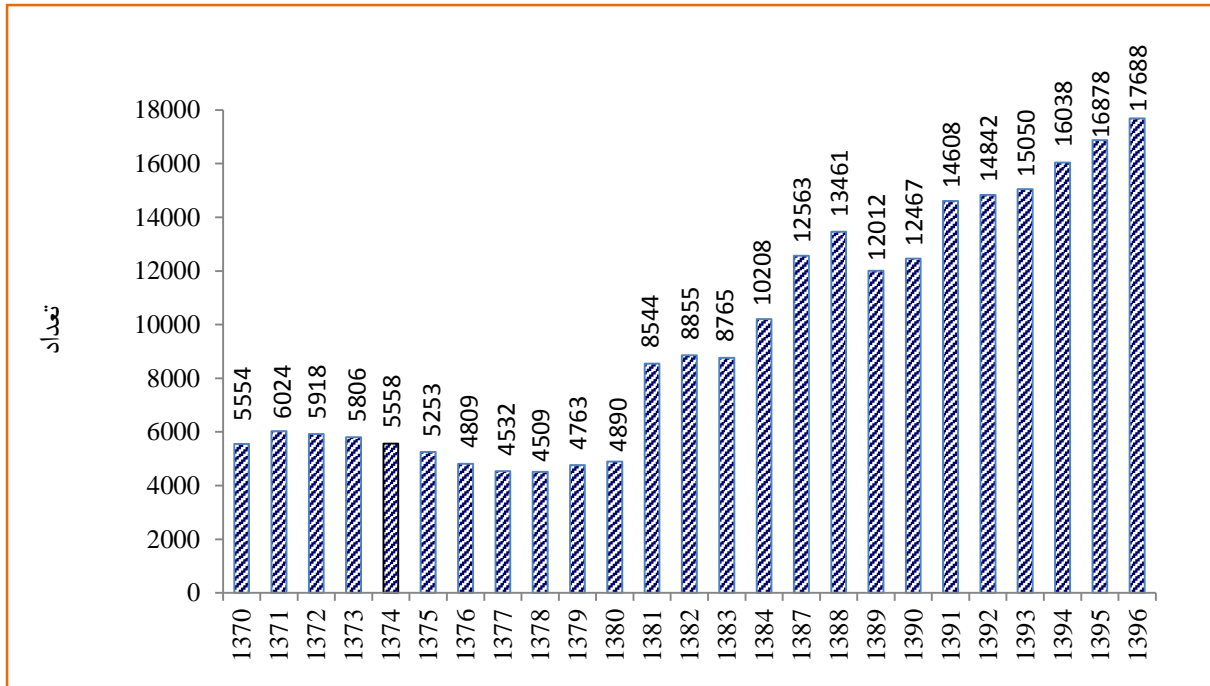


شکل ۸- توزیع تراکتورهای زراعی کشور به تفکیک توان

۶-۱-۳- تعداد انواع کمباین خودگردان غلات موجود در کشور از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶

موجودی انواع کمباین غلات در کشور طی سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶ در شکل ۹ نشان داده شده است. براساس شکل، در سال های ۱۳۷۲، ۱۳۷۵، ۱۳۷۴، ۱۳۸۳، ۱۳۷۷، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۹، موجودی کمباین نسبت به سال های قبل از آن کاهش یافته است. در کل می توان گفت تأمین کمباین های غلات در کشور طی سال های

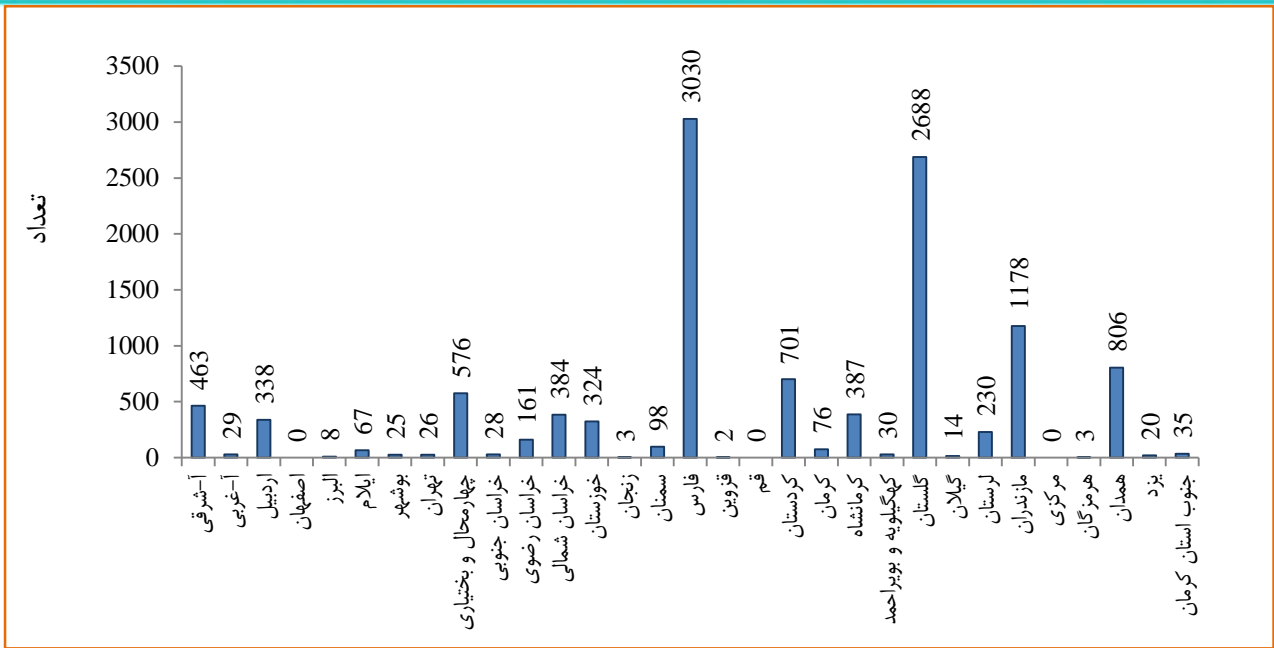
مورد مطالعه از الگوی مشخصی پیروی نکرده است. با این حال، موجودی کمباین‌های غلات در طول سال‌های مورد مطالعه، روند افزایشی داشته است.



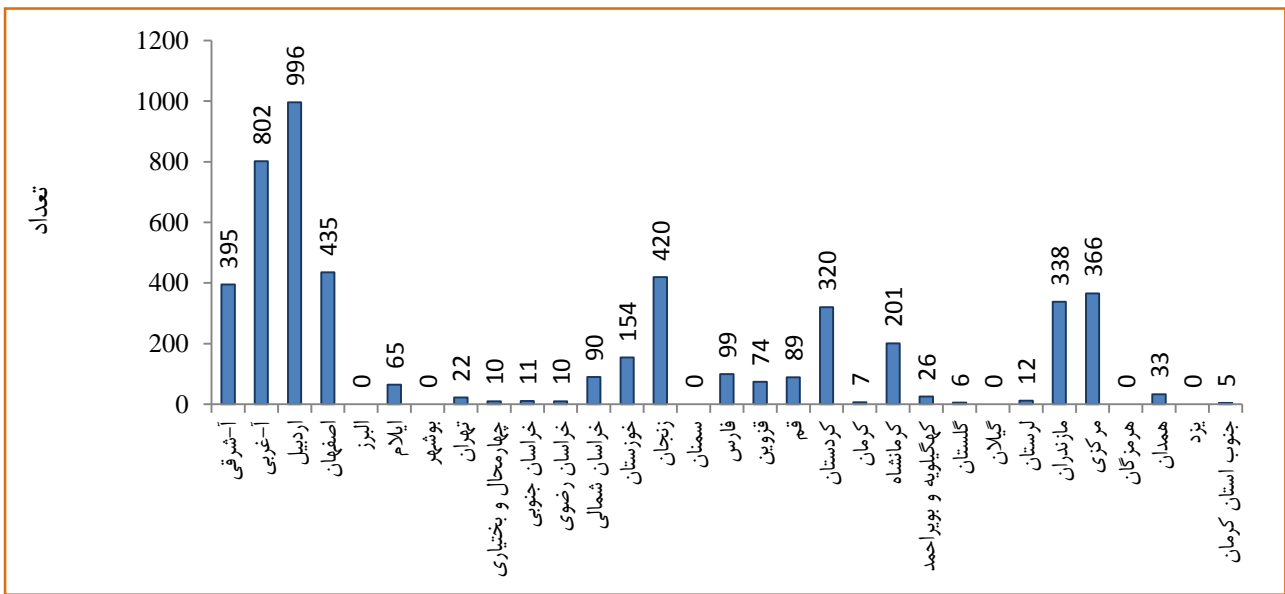
شکل ۹- موجودی کمباین غلات در کشور در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶

۶-۱-۴- وضعیت کمباین‌های غلات کشور به تفکیک توان و استان

در شکل‌های ۱۰ تا ۱۳ توزیع کمباین‌های غلات کشور به تفکیک توان و استان نشان داده شده است. براساس شکل ۱۰، تعداد کمباین‌های غلات ۱۱۰-۱۰۰ اسب‌بخار در کشور در سال ۱۳۹۶ برابر با ۱۱۷۳۰ دستگاه بوده و استان‌های فارس، گلستان و مازندران بیشترین تعداد کمباین را در این محدوده توان دارند.

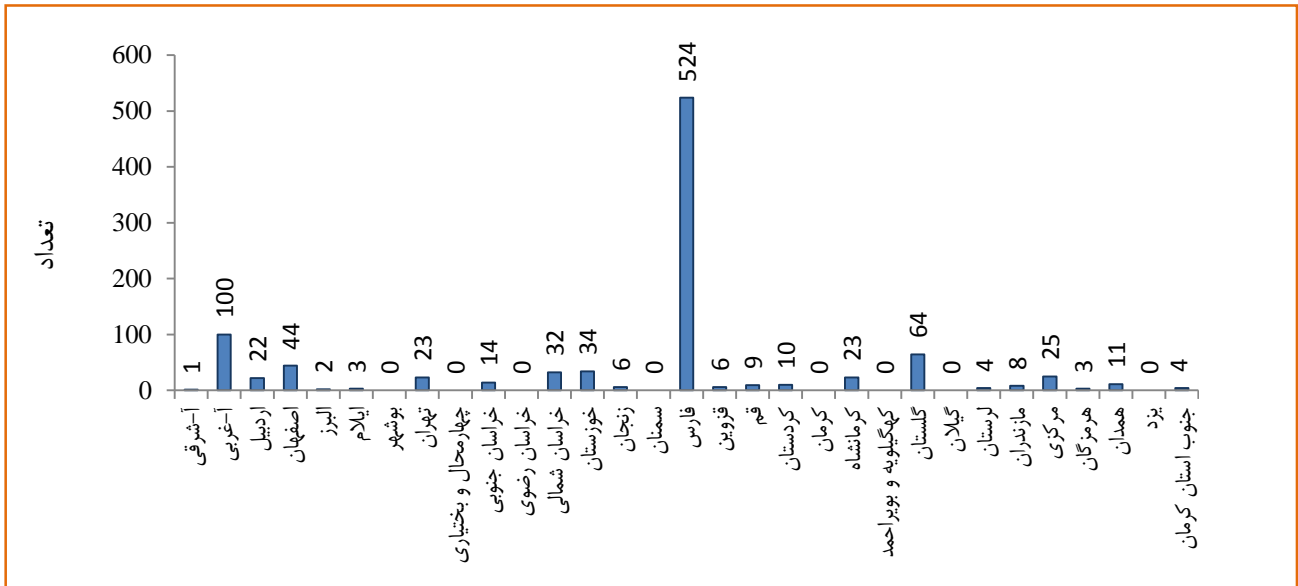


شکل ۱۰- توزیع کمباین‌های غلات ۱۱۰-۱۱۰۰ اسب بخار در کشور به تفکیک استان



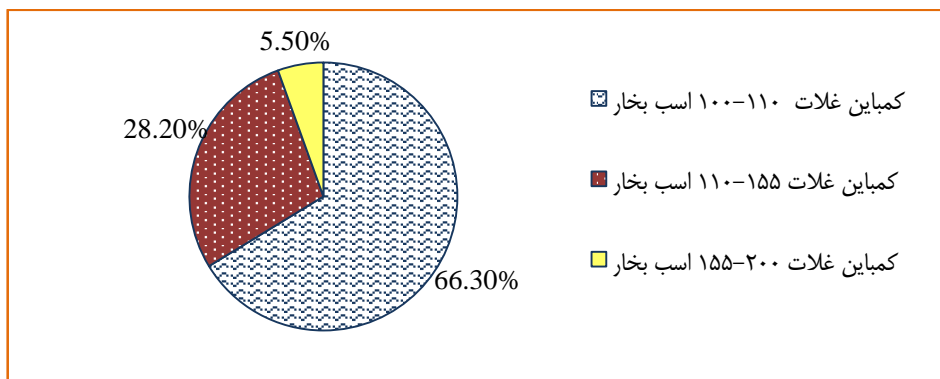
شکل ۱۱- توزیع کمباین‌های غلات ۱۱۰۰-۱۱۰۰۰ اسب بخار در کشور به تفکیک استان

براساس شکل ۱۲، تعداد ۹۷۲ کمباین غلات ۲۰۰-۱۵۵ اسب بخار در سال ۱۳۹۶ در کشور وجود دارد که از میان استان‌های فارس، آذربایجان غربی و گلستان بیشترین تعداد این کمباین‌ها را در اختیار دارند.



شکل ۱۲- توزیع کمباین‌های غلات ۲۰۰-۱۰۰ اسب بخار در کشور به تفکیک استان

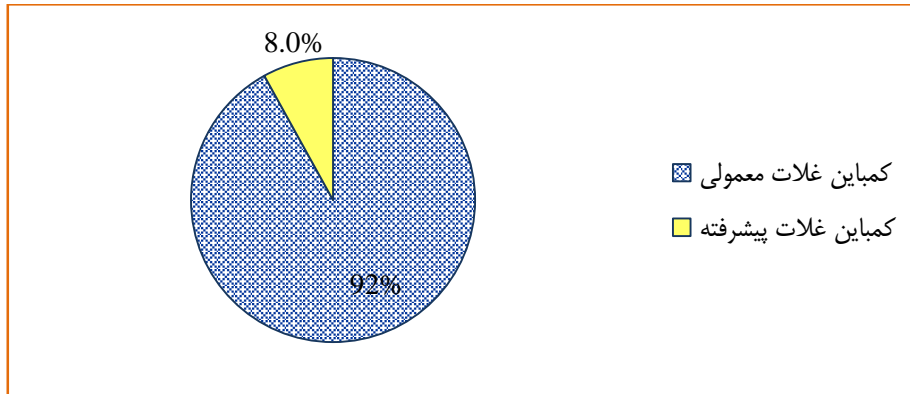
در شکل ۱۳، موجودی کمباین‌های غلات در کل کشور به تفکیک توان نشان داده شده است. براساس این شکل، کمباین‌های غلات با توان ۱۱۰-۱۰۰ اسب بخار با ۶۶/۳ درصد، بیشترین فراوانی را دارند و کمباین‌های با توان ۱۱۰-۱۵۵ اسب بخار با ۲۸/۲ درصد و کمباین‌های غلات با توان ۱۵۵-۲۰۰ اسب بخار با ۵/۵ درصد فراوانی در رتبه آخر قرار دارد.



شکل ۱۳- توزیع کمباین‌های غلات کشور به تفکیک توان

همچنین در شکل ۱۴، سهم کمباین‌های غلات نیوهلند و کلاس که دارای تجهیزات پیشرفته‌تری نسبت به کمباین‌های غلات دیگر مانند جان‌دیر هستند، نشان داده شده است (آمارنامه ۱۳۹۳ وزارت جهاد کشاورزی). براساس این شکل، ۹۲ درصد از کمباین‌های غلات کشور معمولی و فاقد تجهیزات پیشرفته

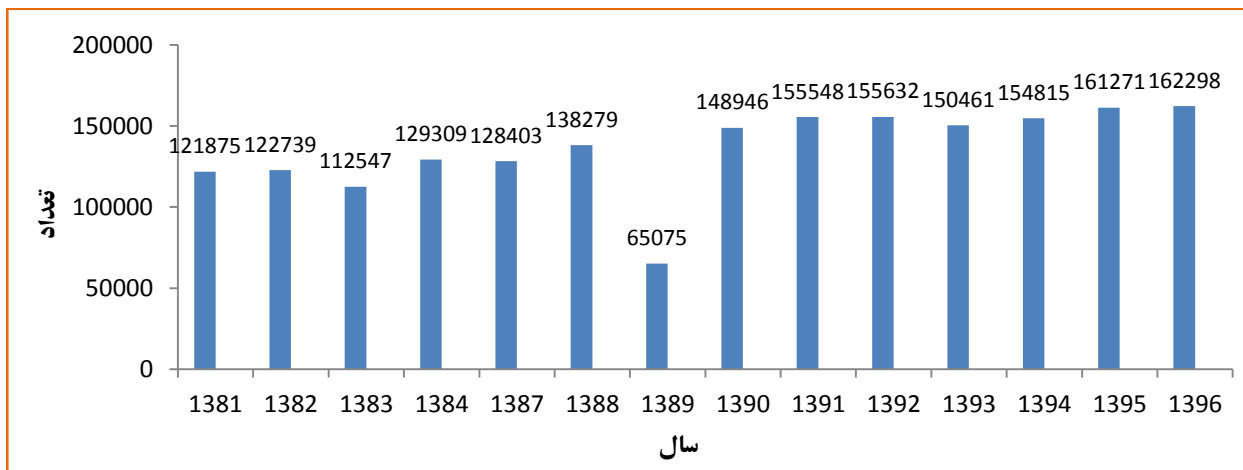
هستند. با توجه به کاهش چشم گیر تلفات در کمباین های پیشرفته نسبت به کمباین های معمولی، لازم است برای جایگزینی این کمباین ها با کمباین های مرسوم برنامه ریزی شود.



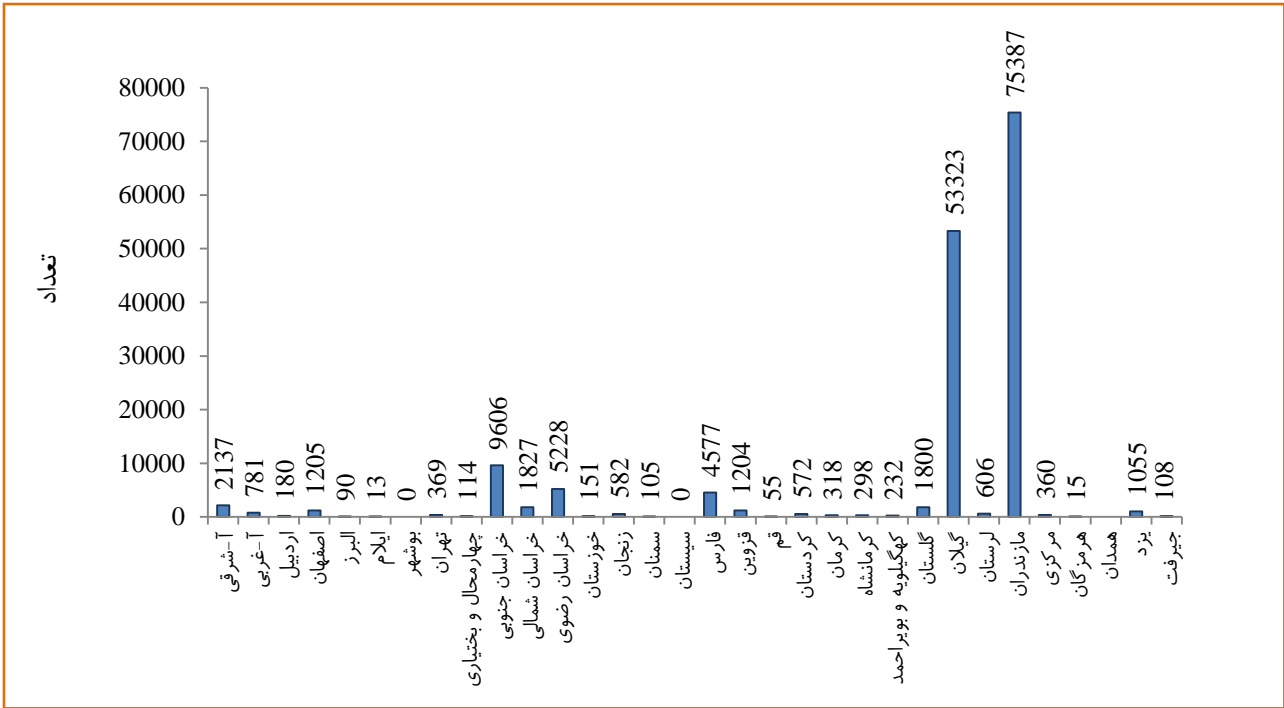
شکل ۱۴- سهم کمباین های پیشرفته غلات از کل کمباین های غلات موجود در کشور در سال ۱۳۹۲

۶-۱-۵- موجودی انواع تیلر در کشور از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

موجودی انواع تیلر در کشور از سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ در شکل ۱۵ نشان داده شده است. براساس شکل، در سال های ۱۳۸۳، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳، موجودی تیلر نسبت به سال قبل کاهش یافته است. همچنین در شکل ۱۶، موجودی تیلرهای کشور به تفکیک استان نشان داده شده است. براساس شکل ۱۶، استان های مازندران، گیلان و خراسان جنوبی بیشترین تعداد تیلر را دارند.



شکل ۱۵- موجودی تیلر در کشور از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶



شکل ۱۶- موجودی تیلر در کشور به تفکیک استان

۶-۱-۶- موجودی کمباین‌های خودگردان محصول‌های خاص در کشور

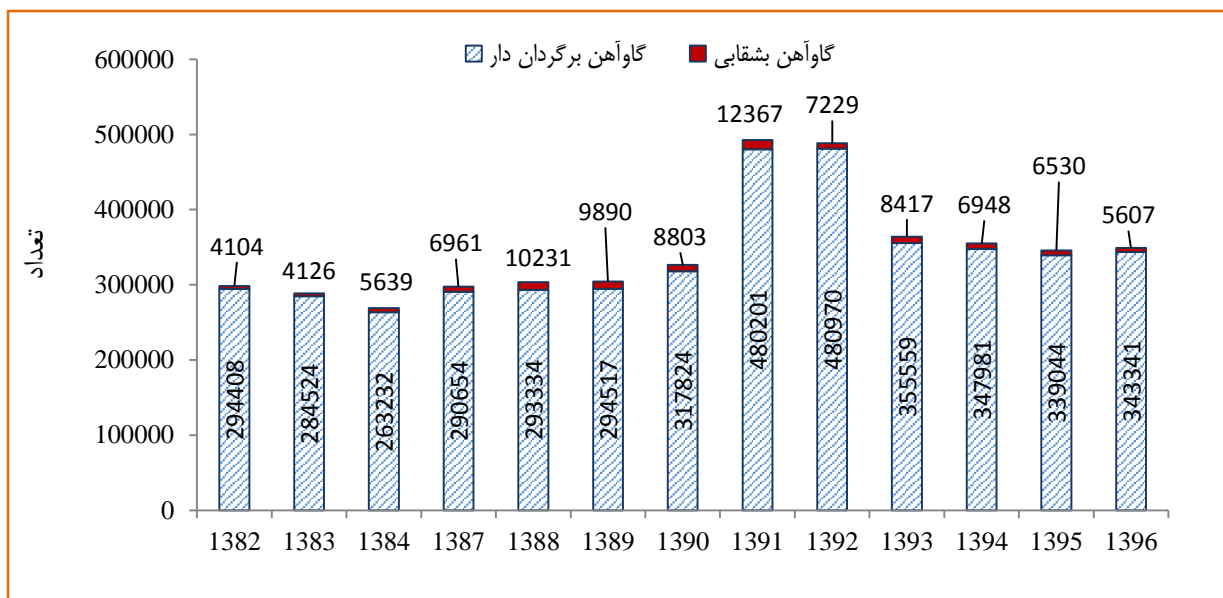
موجودی انواع کمباین‌های خودگردان برای محصول‌هایی مانند سیب‌زمینی، چغندر قند، پنبه و برنج در جدول ۱- ارائه شده است. براساس جدول، تعداد کمباین‌های برنج در کشور از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۶ روند افزایشی داشته است. در خصوص کمباین برداشت چغندر قند، تنها در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۴، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، و ۱۳۹۰ این کمباین عرضه شده و در سال‌های قبل و بعد از آن هیچ کمباینی تأمین نشده است. در خصوص کمباین پنبه نیز تنها در سال ۱۳۹۰ یک دستگاه وارد شده است. کمباین سیب‌زمینی نیز تنها در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ به تعداد محدود تأمین شده است. با توجه به اینکه دو محصول برنج و چغندر قند از محصول‌های راهبردی کشور هستند، ضروری است هرچه زودتر برای تأمین تعداد کمباین مورد نیاز برای برداشت این دو محصول اقدام شود. سپس برای تأمین کمباین مورد نیاز برای برداشت مکانیزه پنبه و سیب‌زمینی نیز در اولویت دوم اقدام شود.

جدول ۱- موجودی کمباین خودگردان محصول های خاص در کشور از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۶

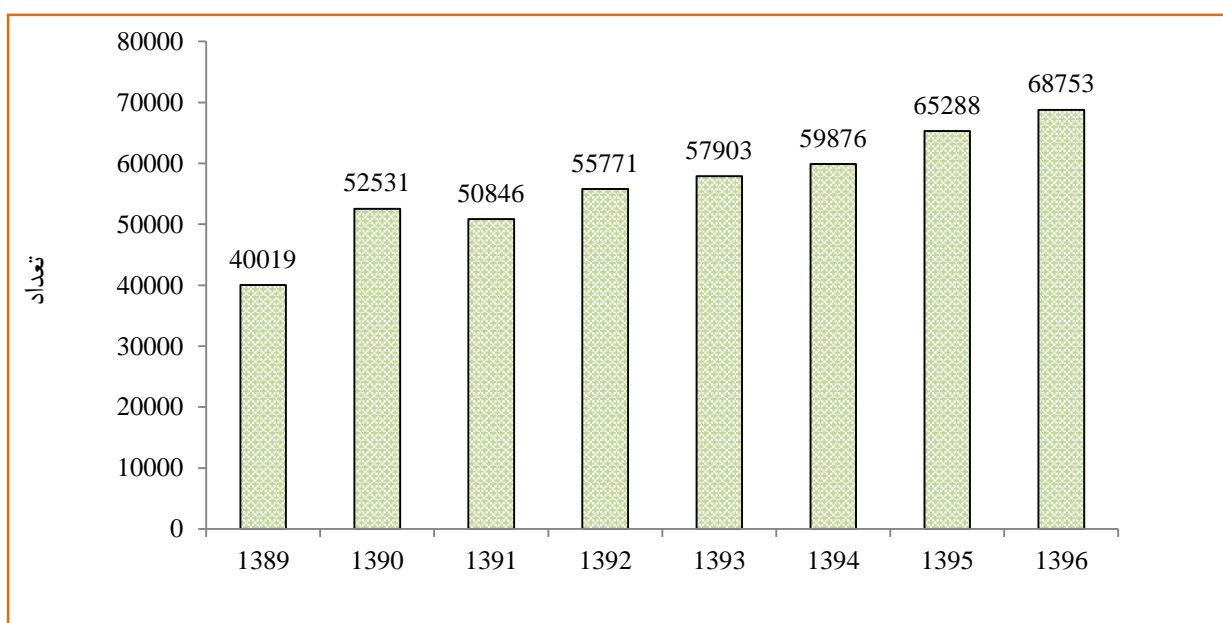
سال	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
کمباین برنج	۰	۰	۲۰۴	۴۸۶	۶۱	۹۲۰	۱۱۰۸	۱۱۰۸	۴۱۶۷	۴۶۵۶	۵۶۰۲	۶۷۳۶
کمباین چغندر	۹۳	۷۴	۴۴	۴۴	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کمباین سیبزمینی	۰	۰	۱۹	۱۵	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کمباین پنبه	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰

۶-۱-۷- موجودی تجهیزات خاک‌ورزی در کشور طی سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

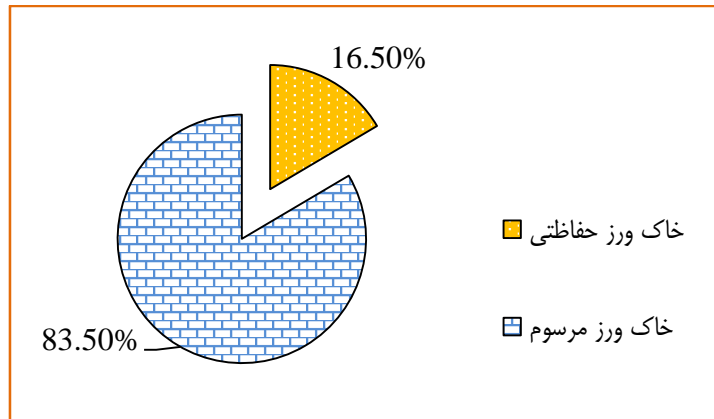
موجودی برخی از تجهیزات مهم خاک‌ورزی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ در شکل‌های ۱۷-۱۹ نشان داده شده است. آمار تجهیزات خاک‌ورزی مرسوم ارائه شده در این گزارش شامل گاوآهن‌های برگردان‌دار و بشقابی و همچنین تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی نیز شامل انواع خاک‌ورز حفاظتی و گاوآهن‌های قلمی است. براساس شکل، موجودی گاوآهن برگردان‌دار در کشور متغیر بوده؛ به گونه‌ای که در سال ۱۳۸۴ کاهش و در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۲ روند افزایشی قابل توجهی داشته است. تأمین تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی نیز از سال ۱۳۸۹ شروع شده و تقریباً روند افزایشی داشته است. براساس شکل ۲۰، سهم تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به تجهیزات خاک‌ورزی مرسوم تنها ۱۶/۵ درصد است. انتظار می‌رود با توجه به رویکردهای آتی وزارت جهاد کشاورزی، در آینده سهم بیشتری از تجهیزات خاک‌ورزی موجود به تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی اختصاص یابد.



شکل ۱۷- موجودی تجهیزات خاک‌ورزی مرسوم در کشور از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶



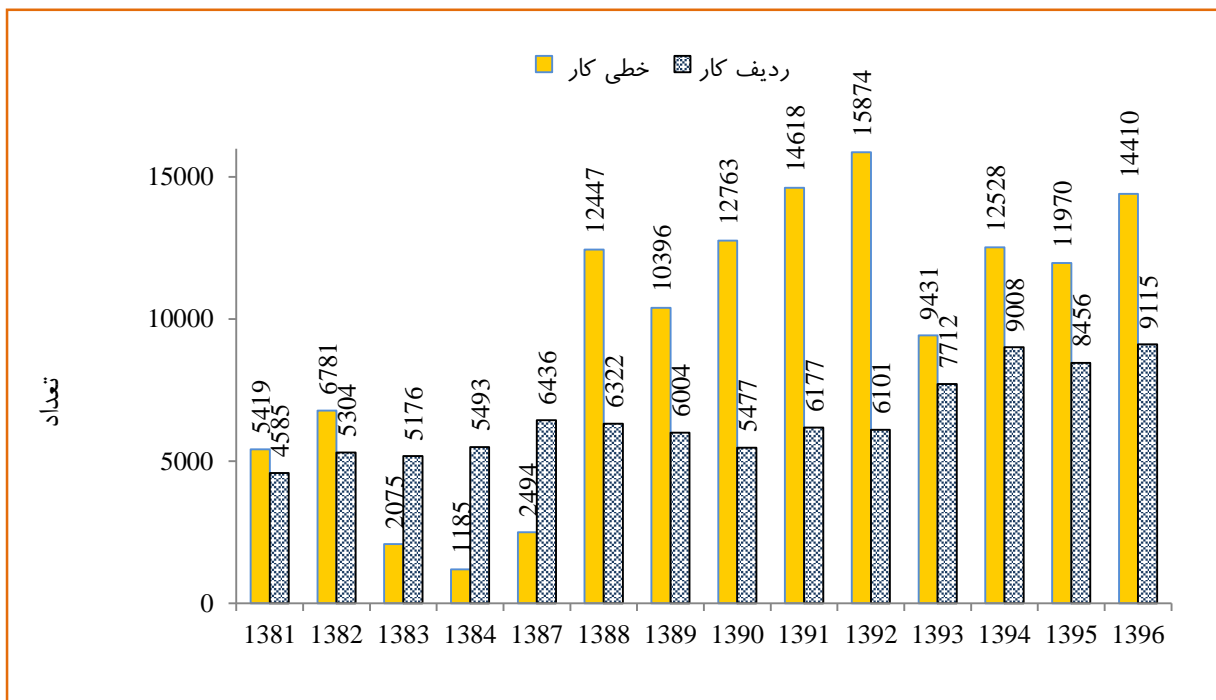
شکل ۱۸- موجودی تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی در کشور در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶



شکل ۱۹- سهم تجهیزات خاک‌ورزی حفاظتی و مرسوم از کل تجهیزات خاک‌ورزی در کشور

۶-۱-۸- موجودی خطی کار و ردیف کار در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

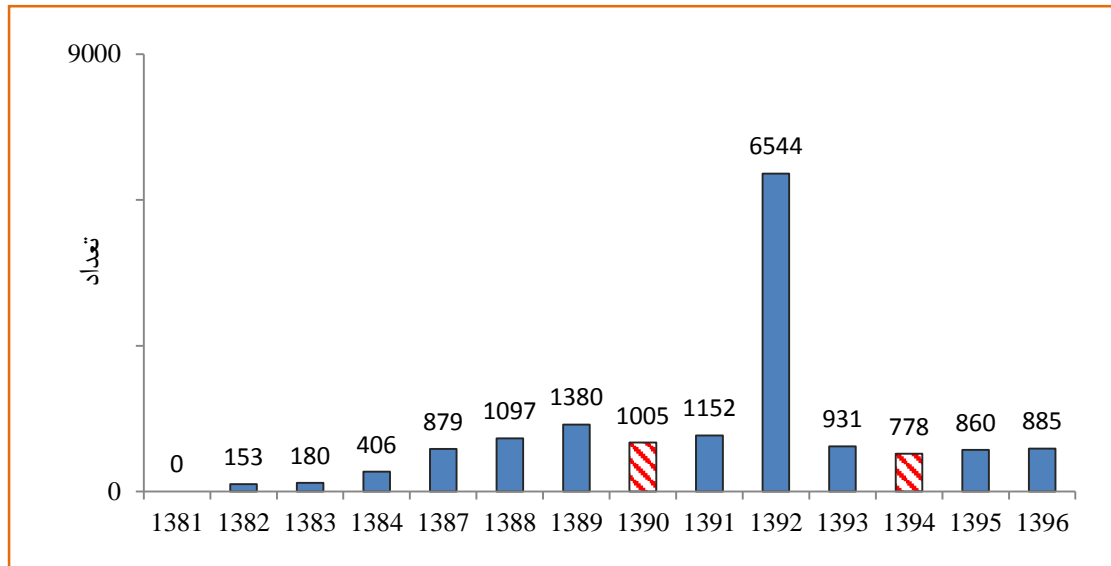
موجودی انواع خطی کار و ردیف کار در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ در شکل ۲۰ نشان داده شده است. براساس شکل، روند تعداد موجودی خطی کارها و ردیف کارها در کشور منطق مشخصی نداشته؛ به گونه‌ای که در برخی سال‌ها افزایش و در برخی سال‌ها کاهش داشته است. براساس آمار، تعداد خطی کارها در کشور بیش از تعداد ردیف کارها است.



شکل ۲۰- موجودی خطی کار و ردیف کار در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

۶-۱-۹- موجودی کمیانات در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

موجودی انواع کمیانات در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ در شکل ۲۱ نشان داده شده است. براساس این شکل، ورود کمیانات به عرصه کشاورزی از سال ۱۳۸۲ شروع شده و در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ نسبت به سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ کاهش یافته است.



شکل ۲۱- موجودی کمیانات در کشور از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۹۶

۶-۱-۱۰- موجودی کارنده‌های محصولات خاص در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

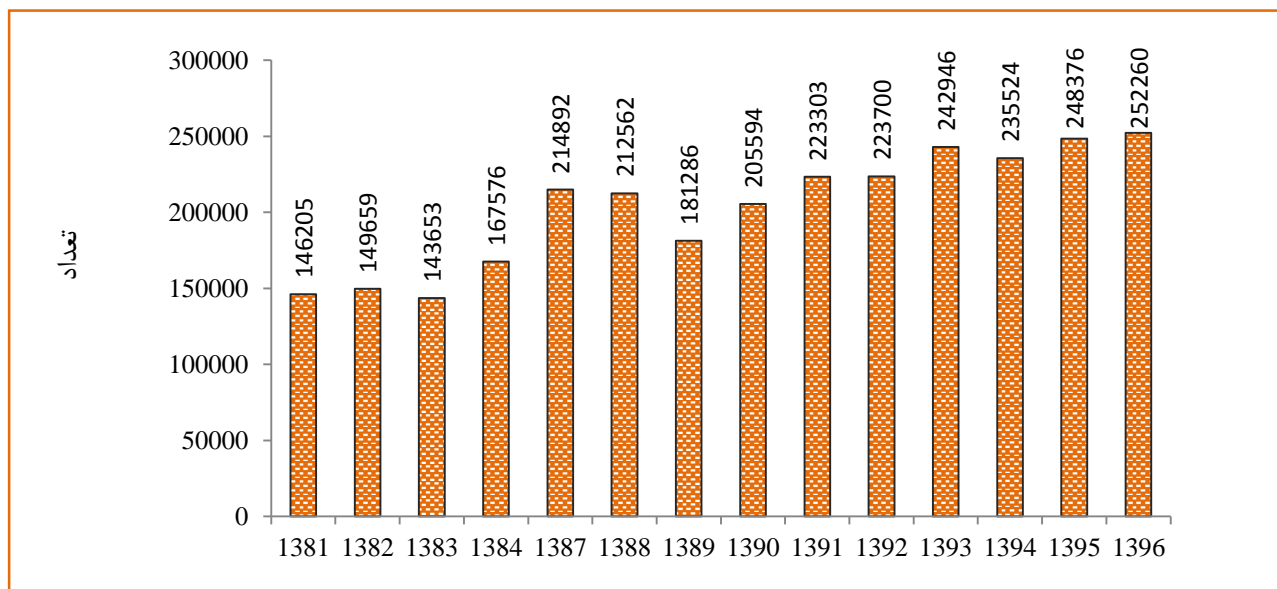
موجودی کارنده‌های محصولات خاص از جمله یونجه، پیاز، سیر، زعفران و سبزی و صیفی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ در جدول ۲- ارائه شده است. تأمین ریزدانه کار ردیفی پیاز از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ روند افزایشی داشته است. تأمین سیرکار نیز از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ افزایش یافته و در سال ۱۳۹۴ رشد قابل توجهی نسبت به سال‌های قبل یافته، اما در سال ۱۳۹۵ کاهش داشته است. تأمین پیازکار زعفران نیز از سال ۱۳۸۹ آغاز شده؛ با این حال روند موجودی این دستگاه بسیار متغیر است؛ به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۲ تعداد ۷۷۵ دستگاه پیازکار زعفران و در سال بعد از آن تنها یک دستگاه تأمین شده است. تأمین نشاکار سبزی و صیفی نیز از سال ۱۳۸۷ در دستور کار قرار گرفته و روند تغییرات موجودی آن ثابت نبوده است.

جدول ۲- موجودی کارنده‌های محصولات خاص در کشور از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۶

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	نام
ریزدانه کار یونجه	۰	۰	۷۴	۹۲	۱۴۷	۱۵۱	۳۰۳	۵۴۰	۵۱۳	۱۱۰۱	
ریزدانه کار ردیفی پیاز	۰	۰	۵۳	۶۲	۸۰	۱۰۸	۳۲۷	۳۹۶	۳۸۸	۴۰۲	
سیرکار	۰	۰	۱۸	۱۸	۴۴	۴۲	۶۴	۲۷۲	۷۲	۸۳	
پیازکار زعفران	۰	۰	۳	۹	۶	۷۷۵	۱	۸	۳۰	۴۳	
نشاکار سبزی و صیفی	۶۵	۷۲	۲۳	۳۶	۴۴	۴۴	۸۰	۶۶	۴۵	۴۸	

۶-۱-۱۱- موجودی انواع سمپاش در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

موجودی انواع سمپاش در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ در شکل ۲۲ نشان داده شده است. براساس شکل، موجودی انواع سمپاش در کشور شامل سمپاش‌های بوم‌دار، لانس‌دار، سمپاش‌های توربینی، الکترواستاتیک، میکرونر روند صعودی داشته؛ با این حال در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۴ موجودی سمپاش کاهش یافته است.



شکل ۲۲- موجودی انواع سمپاش در کشور از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۹۶

موجودی انواع سمپاش در کشور در سال ۱۳۹۶ در جدول ۳- ارائه شده است. براساس آمار، سمپاش‌های پشتی موتوری، لانس‌دار پشت تراکتوری و زنبه‌ای و فرقونی بیشترین فراوانی را در بین انواع

سمپاش دارند. از طرفی سهم سمپاش‌های نوین مانند سمپاش‌های الکترواستاتیک و میکرو نر که به دلیل دقت و یکنواختی پاشش، مقدار سم کمتری مصرف می‌کنند، نسبت به سمپاش‌های دیگر بسیار اندک است.

جدول ۳- موجودی انواع سمپاش در کشور در سال ۱۳۹۶

ردیف	نام دستگاه	تعداد
۱	سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری	۴۴۸۶۲
۲	سمپاش بوم‌دار خودگردان	۳۳
۳	سمپاش لانس‌دار پشت تراکتوری	۵۸۱۹۵
۴	سمپاش توربینی زراعی	۳۳۰۸
۵	سمپاش زنبه‌ای و فرقونی	۵۶۹۱۵
۶	سمپاش الکترواستاتیک	۲۳۶
۷	سمپاش میکرو نر	۲۴۵۹
۸	سمپاش پستی موتوری	۸۴۸۱۷

۶-۱-۱۲- موجودی انواع هد برداشت در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

موجودی هد برداشت ذرت، هد برداشت آفتابگردان، هد برداشت کلزا، هد برداشت حبوبات و هد برداشت سویا در جدول ۴- ارائه شده است. براساس این جدول، هد برداشت ذرت و آفتابگردان از سال ۱۳۸۱ در داخل کشور تأمین شده و تأمین آن روند افزایشی یا کاهشی مشخصی نداشته است. همچنین تأمین هد برداشت کلزا از سال ۱۳۸۷ و هد برداشت حبوبات از سال ۱۳۸۹ در دستور کار قرار گرفته است. هد برداشت سویا نیز در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ تأمین نشده است. براساس آمارنامه سال ۱۳۹۶ وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیرکشت کلزا در کشور ۱۰۲۵۶۸ هکتار، ذرت دانه‌ای، ۱۳۸۹۶۹ هکتار، ذرت علوفه‌ای ۱۹۹۰۲۸ هکتار، آفتابگردان ۴۲۰۷۲ هکتار، حبوبات ۷۹۹۲۴۱ و سویا ۳۹۵۳۷ هکتار است. قطعاً با توجه به وسعت کشت این محصول‌های، این میزان هد برداشت برای برداشت مکانیزه این محصول‌ها جوابگو نیست و باید برنامه‌ریزی سنجیده برای تأمین تعداد تجهیزات مورد نیاز به‌ویژه با تکیه بر تولید داخل صورت پذیرد.

جدول ۴- انواع همد برداشت محصول در کشور از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۹۶

سال	همد برداشت			
	ذرت	آفتابگردان	کلزا	حبوبات
۱۳۸۱	۶۵۱	۳۰۲	۰	۰
۱۳۸۲	۸۲۹	۱۶۷	۰	۰
۱۳۸۳	۸۰۳	۱۳۱	۰	۰
۱۳۸۴	۱۱۲۸	۲۱۴	۰	۰
۱۳۸۷	۱۵۵۶	۲۷۱	۱۹۰۰	۰
۱۳۸۸	۱۵۰۵	۸۲۳	۹۸۰	۰
۱۳۸۹	۱۲۷۱	۴۴۴	۱۳۸۵	۴۳
۱۳۹۰	۱۷۲۴	۲۶۳	۲۲۴۱	۳۰
۱۳۹۱	۱۶۶۸	۲۵۴	۲۳۴۷	۳۴
۱۳۹۲	۱۲۷۰	۱۱۵۱	۱۴۶۱	۲۴
۱۳۹۳	۱۶۹۴	۱۸۲	۲۰۱۰	۵۷
۱۳۹۴	۱۷۱۳	۲۱۸	۱۸۲۸	۶۴
۱۳۹۵	۱۶۶۷	۱۲۲	۱۸۶۴	۴۶
۱۳۹۶	۱۶۰۷	۱۶۸	۱۹۵۰	۶۷

آمار سایر ماشین‌ها و تجهیزات زراعی طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۹۶ در پیوست ارائه شده است (بی‌نام، ۱۳۸۱-۱۳۹۶).

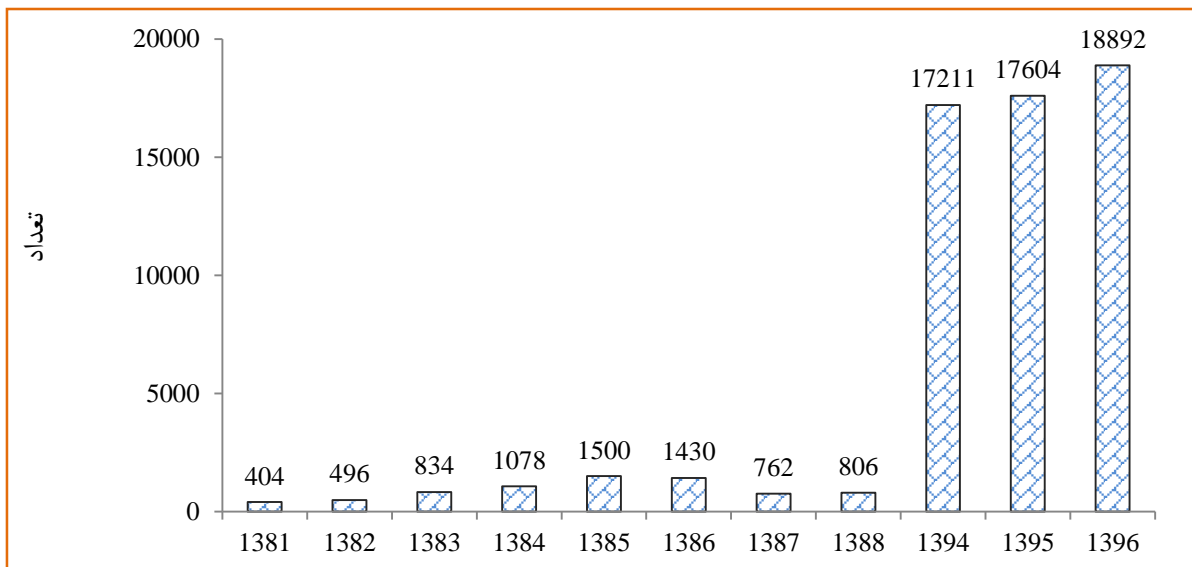
۲-۶- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات باغی در کشور

وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات باغی در کشور به شرح زیر ارائه می‌شود:

۶-۲-۱- موجودی تراکتورهای باغی در کشور

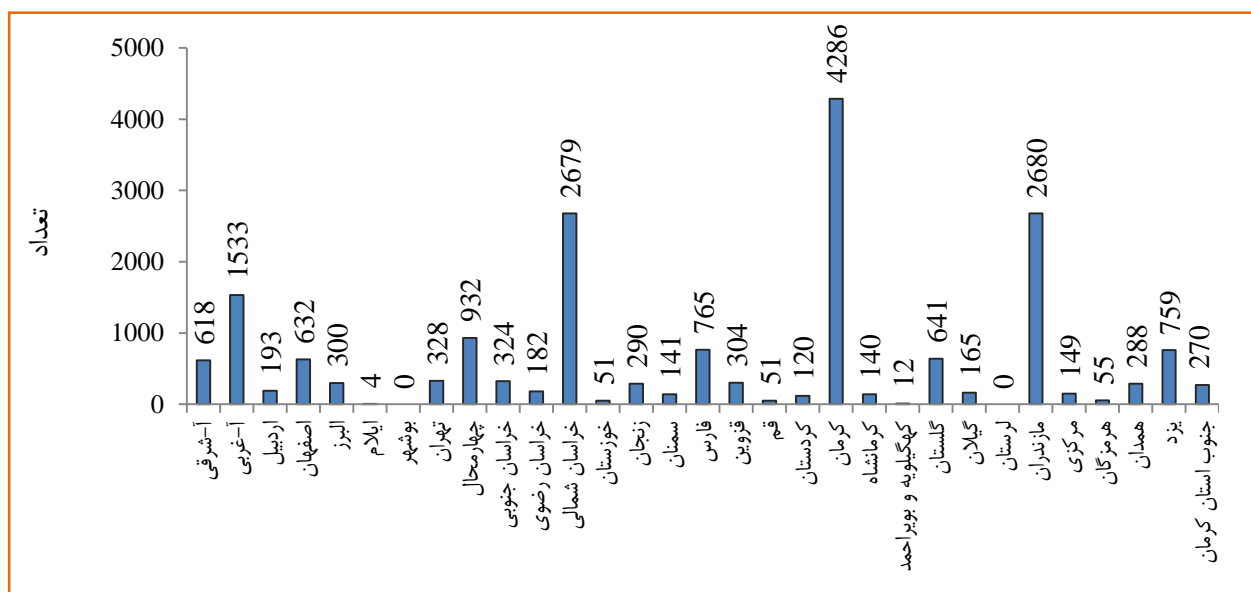
در شکل ۲۳، وضعیت تأمین تراکتورهای باغی^۱ در کشور در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ نشان داده شده است (بی‌نام، ۱۳۸۱-۱۳۹۶). شایان ذکر است در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ آمار ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی ارائه نشده است. تأمین تراکتورهای باغی در کشور از سال ۱۳۸۱ آغاز شده و تا پایان سال ۱۳۹۶، تعداد تراکتور باغی در کشور موجود است. همچنین آمار تراکتورهای باغی در آمارنامه‌های سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ ارائه نشده است.

۱- تراکتورهای باغی به تراکتورهایی گفته می‌شود که برای انجام عملیات باغی استفاده می‌شوند. معمولاً از تراکتورهای با توان کمتر از ۴۵ اسب‌بخار برای انجام عملیات در باغ‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۲۳- موجودی تراکتورهای باغی در کشور از سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

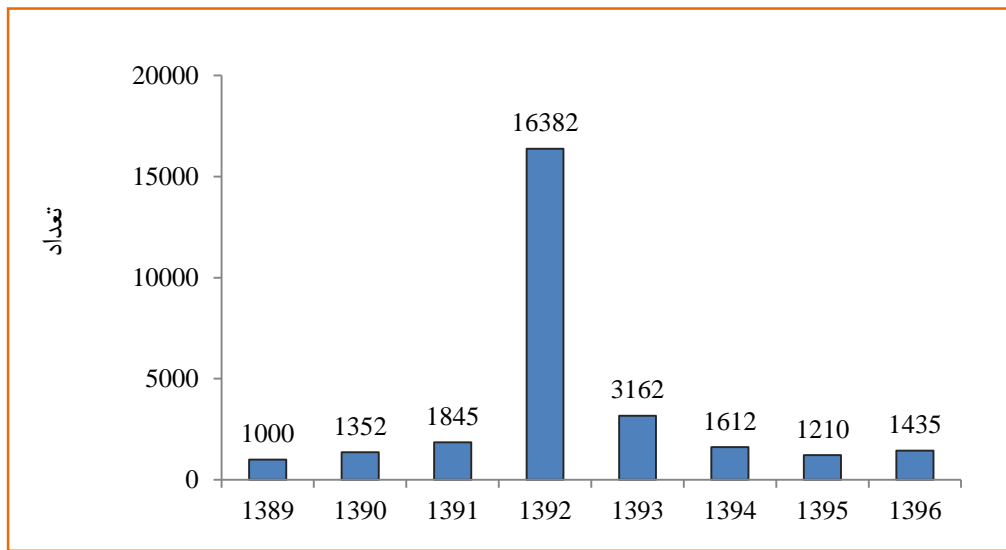
موجودی تراکتورهای باغی در کشور به تفکیک استان در شکل ۲۴ نشان داده شده است. استان های کرمان، مازندران و خراسان شمالی بیشترین تعداد تراکتور باغی را در مقایسه با استان های دیگر دارند.



شکل ۲۴- موجودی تراکتورهای باغی (کمتر از ۴۵ اسب بخار) در کشور به تفکیک استان

۶-۲-۲- موجودی سمپاش‌های باغی (توربینی) در کشور

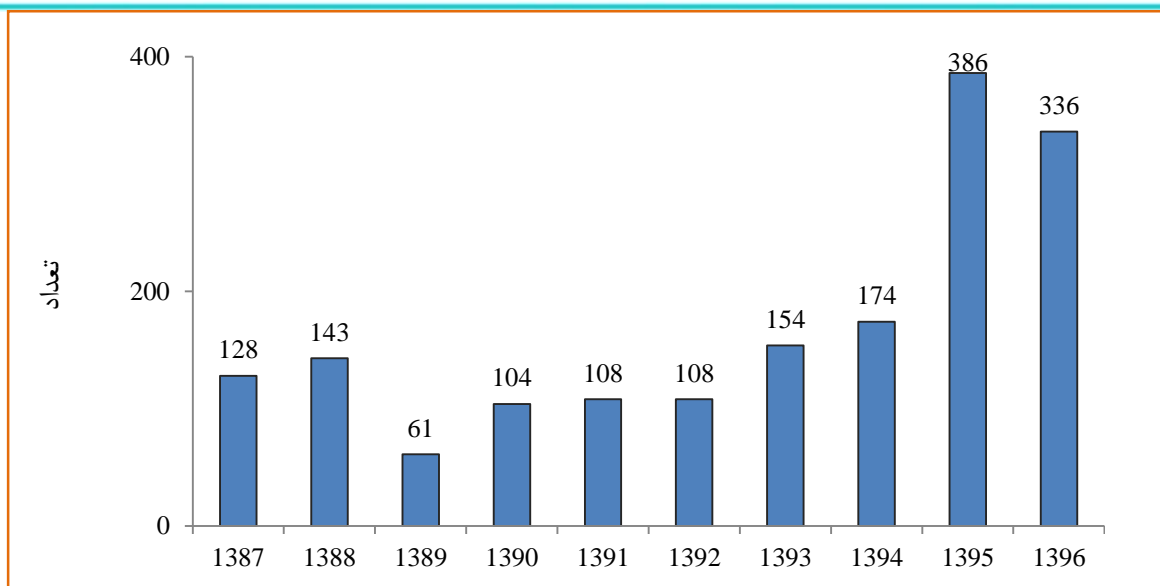
در شکل ۲۵ موجودی سمپاش‌های باغی در کشور نشان داده شده است. براساس آمار ارائه شده، تعداد سمپاش‌های باغی در کشور تنها ۱۴۳۵ دستگاه است که این تعداد سمپاش با توجه به سطح زیر کشت باغ‌های کشور به هیچ‌وجه منطقی به نظر نمی‌رسد. یکی از علت‌های این مسئله سنتی بودن اغلب باغ‌های کشور و عدم امکان وارد شدن ماشین به داخل باغ است. علت دیگر گرانی سمپاشی‌های باغی است. از همین رو، اغلب باغداران از سمپاش‌های لانس‌دار برای سمپاشی استفاده می‌کنند که مصرف آب و سم در این سمپاش‌ها بسیار زیاد است.



شکل ۲۵- موجودی سمپاش‌های باغی (توربینی) در کشور

۶-۲-۳- موجودی شیکرهای باغی در کشور

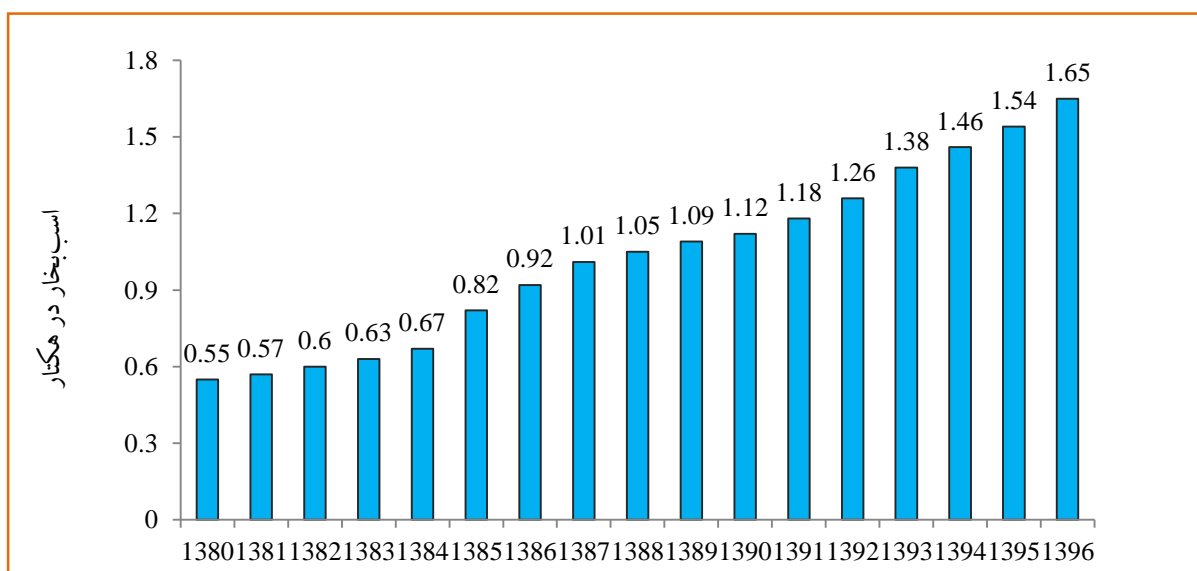
در شکل ۲۶ موجودی شیکرهای کشور از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ نشان داده شده است. استفاده از شیکرها در برداشت محصول‌های از سال ۱۳۸۷ گزارش شده است و در حال حاضر تعداد ۳۳۶ شیکر در کشور وجود دارد. سطح زیر کشت محصول‌های قابل برداشت با شیکر مانند آلبالو، گیلاس، پسته، بادام، گردو، فندق بیش از ۶ میلیون هکتار است. سطح زیاد باغ‌های کشور و تعداد کم شیکرهای موجود نشان می‌دهد که برداشت اغلب محصول‌های باغی به روش دستی است که این موضوع می‌تواند به علت سنتی بودن باغ‌های کشور و امکان نداشتن ورود ماشین به باغ باشد.



شکل ۲۶- موجودی شیکر در کشور از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۶

۳-۶ وضعیت شاخص ضریب مکانیزاسیون در کشور طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۶

وضعیت ضریب مکانیزاسیون در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶ در شکل ۲۷ نشان داده شده است. براساس این شکل، ضریب مکانیزاسیون در سال‌های مورد مطالعه همواره روند افزایشی داشته و از مقدار ۰/۵۵ در سال ۱۳۸۰ به ۱/۶۵ در سال ۱۳۹۶ رسیده است. این درحالی است که در برخی سال‌ها تعداد تراکتورها و کمباین‌ها به عنوان منابع اصلی تأمین توان، کاهش داشته است. همچنین در برخی از سال‌ها ضریب مکانیزاسیون ارائه شده توسط مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با آمار اعلام‌شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی مغایرت دارد.



شکل ۲۷- وضعیت شاخص ضریب مکانیزاسیون در کشور از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۹۶

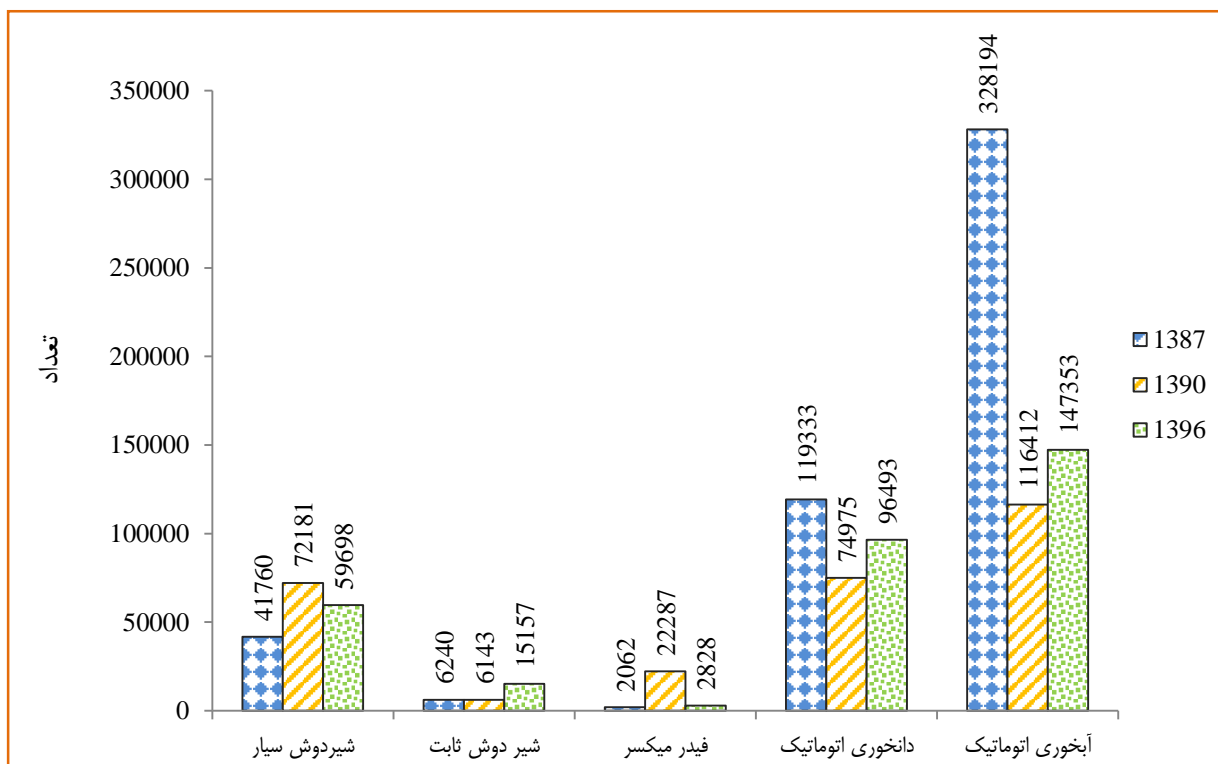
(آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی؛ قنبری شیرسوار، ۱۳۹۷)

۶-۴- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات تولید دام و طیور در کشور

موجودی تجهیزات دام و طیور در کشور در جدول ۵- آورده شده است. آمار سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۹۰ براساس آمارنامه مرکز آمار وزارت جهاد کشاورزی و آمار سال ۱۳۹۶ از آمار مرکز توسعه مکانیزاسیون استخراج شده است. براساس جدول، تنها ۲۱ نوع ماشین و تجهیزات در حوزه دام و طیور در کشور در آمارنامه ثبت شده است. از سویی، تعداد این تجهیزات قابل توجه نیست و نیاز تولید دام و طیور را در کشور تأمین نمی‌کند. براساس آمار ارائه شده، تعداد تراکتورها، روند افزایشی داشته اما در خصوص تجهیزات، برخی از این تجهیزات روند افزایش و برخی کاهش دارد. در شکل ۲۸، روند تغییرات برخی از تجهیزات پرکاربردتر در تولید دام و طیور نشان داده شده است.

جدول ۵- موجودی تجهیزات دام و طیور در کشور

ردیف	عنوان	سال	
		۱۳۸۷	۱۳۹۰
۱	انواع تراکتور	-	۴۳۲۵
۲	شیردوش سیار	۴۱۷۶۰	۷۲۱۸۱
۳	شیردوش ثابت	۶۲۴۰	۶۱۴۳
۴	شیرسردکن	۷۱۷۶	۵۷۷۸
۵	فیدرمیکسر	۲۰۶۲	۲۲۲۸۷
۶	میکسر	-	۵۱۳۴
۷	سیلو تراش	۳۲۴	۵۱۸
۸	پشم‌چین گوسفند	۱۲۹۱۷	۱۸۵۸۱
۹	مه‌پاش	-	۴۲۹۵۳
۱۰	ادوات مکانیزه جمع‌آوری کود	-	۳۱۸۰۸
۱۱	آسیاب	-	۷۶۷۹
۱۲	سیلو بر	-	۱۰۰۹
۱۳	شعله‌افکن	-	۷۱۹۱
۱۴	هیتر گرمایشی	-	۱۵۸۶۶
۱۵	دان‌خور اتوماتیک	۱۱۹۳۳۳	۷۴۹۷۵
۱۶	آبخوری اتوماتیک	۳۲۸۱۹۴	۱۱۶۴۱۲
۱۷	قفس اتوماتیک	۲۹۰۳۴	۵۶۸۵۳۲
۱۸	لاشه‌سوز	۷۳۷۴	۸۸۸۴
۱۹	سیستم کنترل روشنایی، دما و	-	۳۰۹۶
۲۰	کندوی استاندارد	۲۷۵۰۱۱۳	-
۲۱	موم‌دوز برقی	۱۳۰۸۱۳	۱۷۶۶۵



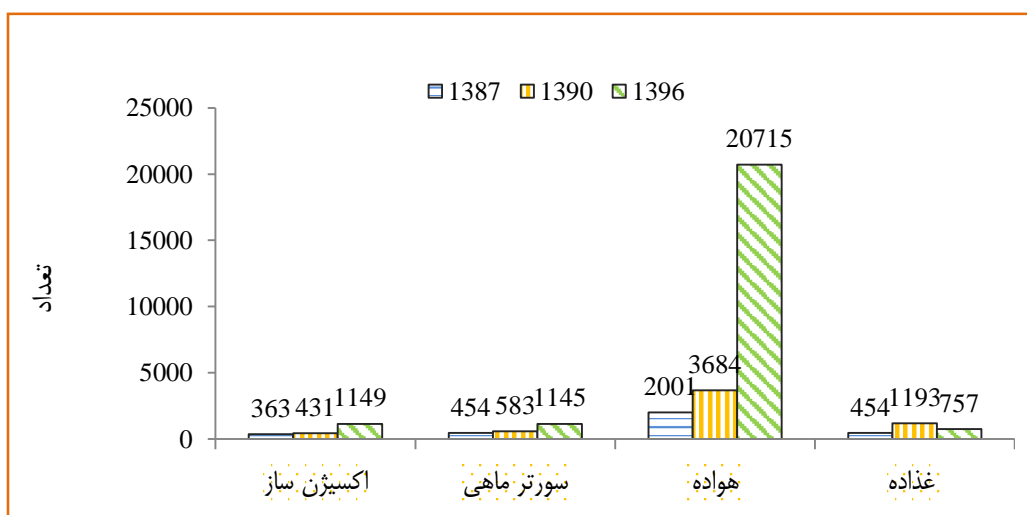
شکل ۲۸- موجودی برخی از تجهیزات پر کاربرد دامداری در کشور

۶-۵- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات تولید آبزیان در کشور

در جدول ۶- موجودی تجهیزات آبزیان در کشور در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۹۰ براساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی ارائه شده است. همچنین آمار سال ۱۳۹۶ از آمار مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استخراج شده است. براساس آمار ارائه شده، تنها ۱۷ نوع ماشین و تجهیزات در حوزه تولید آبزیان در کشور استفاده می‌شود. این در حالی است که براساس آمارنامه سال ۱۳۹۶ وزارت جهاد کشاورزی، تعداد مزرعه‌های پرورش ماهیان گرم آبی و خاویار، ۱۷۹۳۱ قطعه، مزرعه‌های پرورش ماهیان سردآبی ۶۵۵۰ و مزارع پرورش میگو در کشور ۶۸۰ قطعه است. در شکل ۲۹، روند تغییرات موجودی دستگاه‌های اکسیژن‌ساز و سورت‌ر ماهی در کشور نشان داده شده است. گرچه موجودی این تجهیزات روند افزایشی دارد، با این حال نیاز به افزایش این تجهیزات به منظور توسعه مکانیزاسیون در تولید آبزیان است.

جدول ۶- موجودی تجهیزات آبیان در کشور

ردیف	عنوان	سال		
		۱۳۹۶	۱۳۹۰	۱۳۸۷
۱	انواع تراکتور	۱۹۴۵	۴۰۳۶۰	-
۲	هواده پرورش ماهی	۲۰۷۱۵	۳۶۸۴	۲۰۰۱
۳	غذاده ماهی	۷۵۷	۱۱۹۳	۴۵۴
۴	سورتر ماهی	۱۱۴۵	۵۸۳	۴۵۴
۵	برداشت میگو	۴۹	۹۵۴	-
۶	اکسیژن ساز	۱۱۴۹	۴۳۱	۳۶۳
۷	پخشگر اکسیژن	۵۱۰	۴۴۶	۲۸۳
۸	کانتر ماهی	۲۲۵	۱۸۰	۲۱۲
۹	فیش پمپ	۵۴۶	۱۲۷	-
۱۰	پمپ برقی	۱۰۹۴۶	۲۳۱۰	-
۱۱	تور صیادی	۷۱۰۲	۲۳۵۸۱	-
۱۲	یخ خردکن	۳۵۳	۱۶۸۴	-
۱۳	سردخانه	۱۵۶	۳۸۲	-
۱۴	PH متر	۸۳۶	۳۹۴۴	-
۱۵	اکسیژن سنج	۵۹۹	۳۳۰	-
۱۶	کیت سنجش آب	۵۰۴	۲۲۲	-
۱۷	GPS	۱۰۵۸	۱۱۶۲	-



شکل ۲۹- موجودی برخی از تجهیزات مهم در پرورش آبیان

6-6- وضعیت ماشین‌ها و تجهیزات جنگل، مرتع، منابع طبیعی و آبخیزداری در کشور

پیگیری‌های به‌عمل‌آمده برای جمع‌آوری آمار ماشین‌ها و تجهیزات مورد استفاده در حوزه جنگل، مرتع، منابع طبیعی، آبخیزداری نشان می‌دهد که هیچ آمار مستندی در کشور در این خصوص وجود ندارد. در آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی و مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، به ماشین‌ها و تجهیزات حوزه جنگل، مرتع، منابع طبیعی و آبخیزداری اشاره نشده است. با این حال، در تارنمای مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی فهرست ماشین‌ها و تجهیزات این حوزه که در سال ۱۳۹۶ مورد حمایت مرکز توسعه قرار دارد به شرح زیر اعلام شده است:

- ماشین کاشت خودکار انواع نهال
- دستگاه مکانیزه کاشت نهال و ایجاد سامانه آبیگر
- خودرو اطفاء حریق
- دستگاه ضد عفوی کننده گیاهان دارویی و ادویه‌جات در حالت تر و خشک
- کارنده سیر، پیاز و زعفران
- ماشین هرس گل محمدی
- بانک نشا خودکار
- بذرکار سینی کشت نیمه خودکار
- برداشت پیاز زعفران
- درجه‌بندی پیاز زعفران
- خرمنکوب تخم شربتی

فهرست محدود بالا نشان می‌دهد که در زمینه شناسایی فناوری‌های مناسب حوزه جنگل و مرتع، واردات ماشین‌ها و تجهیزات مورد نیاز، تولید فناوری‌های لازم در داخل کشور و همچنین جمع‌آوری آمار و اطلاعات لازم، کوشش کافی انجام نشده است. از همین رو، در گام اول تهیه یک بانک اطلاعاتی جامع از تمام ماشین‌ها و تجهیزات موجود در کشور در این حوزه به منظور بررسی تعداد دستگاه‌ها و برنامه‌ریزی برای تأمین تجهیزات مورد نیاز ضروری به نظر می‌رسد.

7- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی راهبردی در کشور

یکی از اقدامات مهم در مطالعه مکانیزاسیون در یک کشور، اطلاع از سطح فناوری مورد استفاده در تولید محصول‌های کشاورزی است. منظور از سطح فناوری آن است که آیا عملیات کشاورزی بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به صورت دستی انجام می‌شود یا اینکه از ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در فرایند

تولید محصول استفاده می‌شود و در صورتی که از ماشین استفاده می‌شود، ماشین‌های مورد استفاده پیشرفته هستند یا معمولی. با بررسی‌ها و پیگیری‌های صورت گرفته، مشخص شد که مطالعه سطح فناوری در تولید محصول‌های کشاورزی در داخل کشور انجام نشده و اطلاعات مدونی در این زمینه وجود ندارد. بنابراین، تعیین سطح فناوری در تولید محصول‌های راهبردی کشور در حوزه‌های مختلف برای اولین بار در کشور و برای این گزارش انجام شد. برای دستیابی به هدف مورد نظر، جدول‌های ۷ تا ۱۰ طراحی شد. محصول‌های راهبردی در حوزه زراعی، باغی، دام و طیور و آبریان براساس ماده ۳۱ قانون افزایش بهره‌وری استخراج شدند. در این مطالعه سه سطح فناوری برای انجام هر یک از عملیات اصلی تولید محصول‌های مختلف در نظر گرفته شد. سطح فناوری ۱ (دستی-غیرمکانیزه)، عبارت است از وضعیتی که در تولید محصول، از هیچ فناوری استفاده نشده و عملیات اصلی تولید به وسیله نیروی انسان یا دام انجام می‌شود. سطح فناوری ۲، سطحی است که در آن از فناوری‌های معمولی^۱ برای تولید محصول استفاده می‌شود. سطح فناوری ۳، سطحی است که در آن از فناوری‌های جدید و پیشرفته در تولید محصول است. پس از تعیین سطح فناوری، در صورتی که فناوری مورد استفاده سطح ۲ یا ۳ باشد، تولید داخل یا خارج از کشور بودن آن بررسی شد. جدول‌ها پس از طراحی، با نظر کارشناسی و با تکیه بر نظر متخصصان و پژوهشگران مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی در ستاد و مراکز استانی با سال‌ها تجربه در حوزه مکانیزاسیون محصول‌های مربوطه تکمیل شد. شایان ذکر است در تعیین سطح فناوری، وضعیت کلی در کشور در نظر گرفته شده، و ممکن است مناطقی وجود داشته باشد که در آن‌ها عملیات در سطح فناوری دیگری انجام شود، اما به علت ناچیز بودن تعداد آن مناطق نسبت به کل کشور، از لحاظ کردن آن‌ها در تعیین سطح فناوری، چشم‌پوشی شده است.

۷-۱- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های زراعی راهبردی کشور

در جدول ۷- سطح فناوری در تولید محصول‌های زراعی راهبردی در کشور ارائه شده است. براساس قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی، محصول‌های زراعی راهبردی شامل گندم، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر قند، نیشکر، سیب‌زمینی و علوفه است. در این جدول، سطح فناوری برای چهار عملیات عمده تولید محصول‌های زراعی مذکور شامل مرحله تهیه زمین-خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت محصول تعیین شد. همچنین در شکل‌های ۳۰ تا ۳۷، مقایسه سطوح فناوری در عملیات اصلی تولید نشان داده شده است.

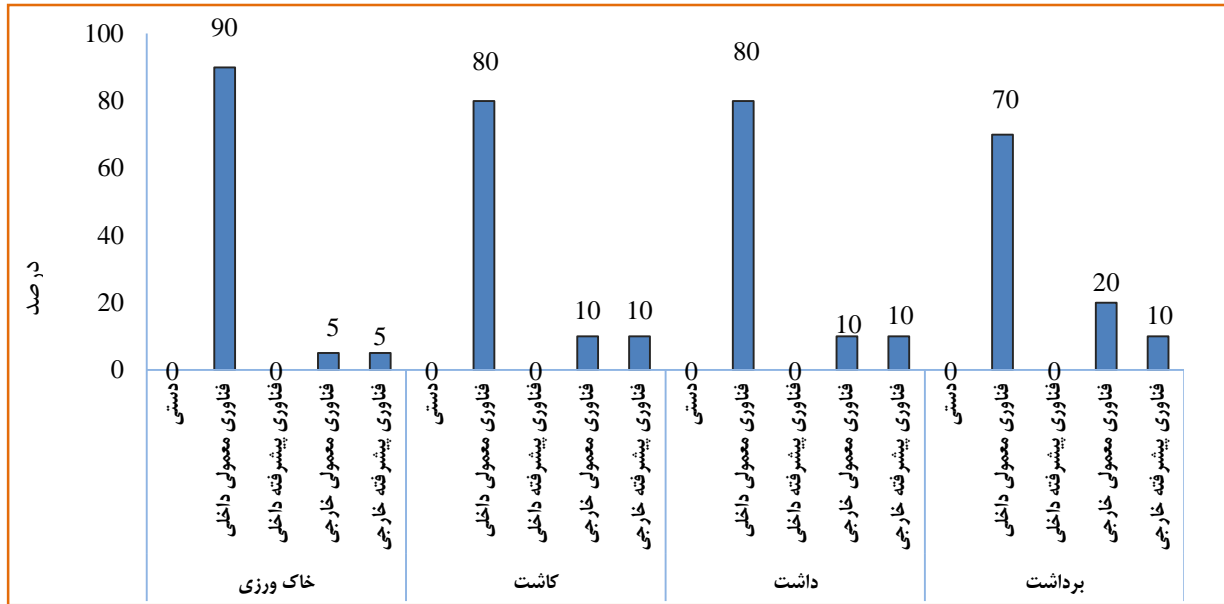
۱ - منظور از فناوری معمولی، فناوری است که به طور مرسوم توسط اغلب کشاورزان در کشور در حال استفاده است و تولید ماشین‌ها و تجهیزات با این سطح فناوری در بین تولیدکنندگان رواج دارد.

جدول ۷- سطح فناوری در تولید محصول های زراعی راهبردی در کشور

محصول	عملیات											
	تهیه زمین/خاک ورزی			کاشت			داشت			برداشت		
	سطح فناوری ^۱			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱
گندم	۹۰	۵	۵	۱۰	۰	۰	۱۰	۰	۰	۱۰	۰	۰
ذرت	۸۵	۱۰	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
برنج	۹۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دانه های روغنی	۹۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چغندر قند	۹۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نیشکر	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سیب زمینی	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
علوفه	۹۰	۰	۰	۱۰	۰	۰	۲۰	۰	۰	۷۰	۰	۰

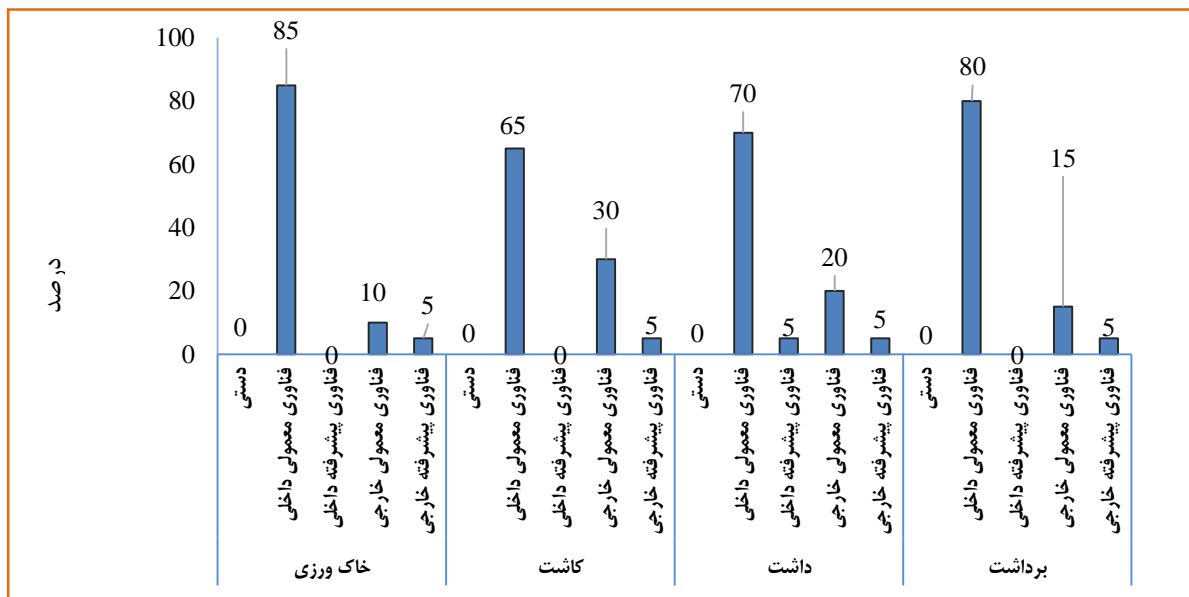
بر اساس شکل ۳۰، در تولید گندم تمامی عملیات انجام شده مکانیزه و غیردستی است. در خاک ورزی، کاشت، داشت و برداشت به ترتیب ۹۰، ۸۰، ۸۰ و ۷۰ درصد فناوری های استفاده شده از نوع معمولی و تولید داخل کشور است. در عملیات خاک ورزی تنها ۵ درصد تجهیزات مورد استفاده پیشرفته بوده و همچنین در هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت، ۱۰ درصد فناوری های استفاده شده پیشرفته است. همچنین همه تجهیزات پیشرفته مورد استفاده تولید خارج کشور هستند.

۱- سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به صورت دستی انجام می شود.
 ۲- سطح فناوری ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین ها و تجهیزات معمولی رایج انجام می شود.
 ۳- سطح فناوری ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین ها و تجهیزات پیشرفته (به روز) انجام می شود.



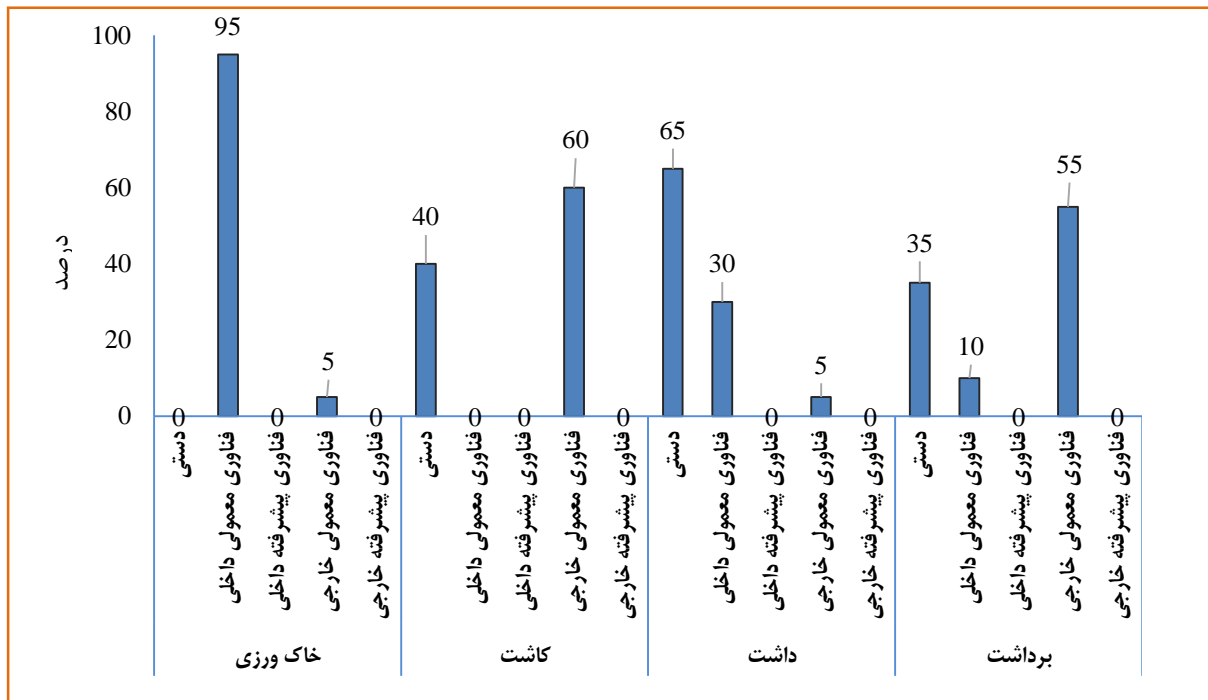
شکل ۳۰- ارزیابی سطح فناوری در تولید گندم

بر اساس شکل ۳۱، در تولید ذرت، ۱۰۰ درصد عملیات خاک ورزی مکانیزه و ۸۵ درصد فناوری‌های مورد استفاده شده تولید داخل کشور است. در کاشت ذرت، ۱۰۰ درصد عملیات مکانیزه بوده و ۶۵ درصد از فناوری‌های مرسوم مورد استفاده تولید داخل و ۳۰ درصد تولید خارج از کشور است. همچنین ۵ درصد فناوری‌های مورد استفاده پیشرفته و تولید خارج از کشور است. عملیات داشت ذرت نیز، ۱۰۰ درصد مکانیزه است که از این میان، بیشترین سهم به فناوری‌های معمولی تولید داخل کشور اختصاص دارد. در برداشت ذرت نیز ۱۰۰ درصد عملیات مکانیزه بوده و ۸۰ درصد فناوری‌های مورد استفاده معمولی است.



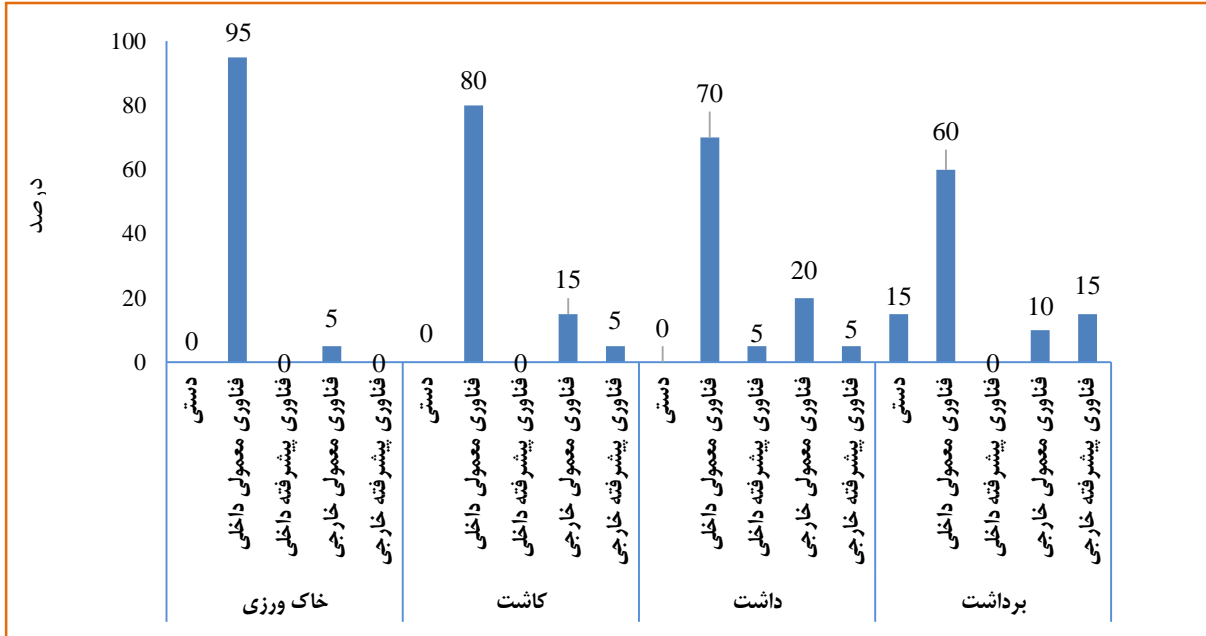
شکل ۳۱- ارزیابی سطح فناوری در تولید ذرت

براساس شکل ۳۲، در تولید برنج، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۶۰ درصد عملیات کاشت، ۳۵ درصد عملیات داشت و ۶۵ درصد عملیات برداشت محصول مکانیزه است. در خاک‌ورزی، کاشت و داشت بیشتر تجهیزات مورد استفاده معمولی و تولید داخل اما در برداشت محصول اغلب تجهیزات خارجی هستند.



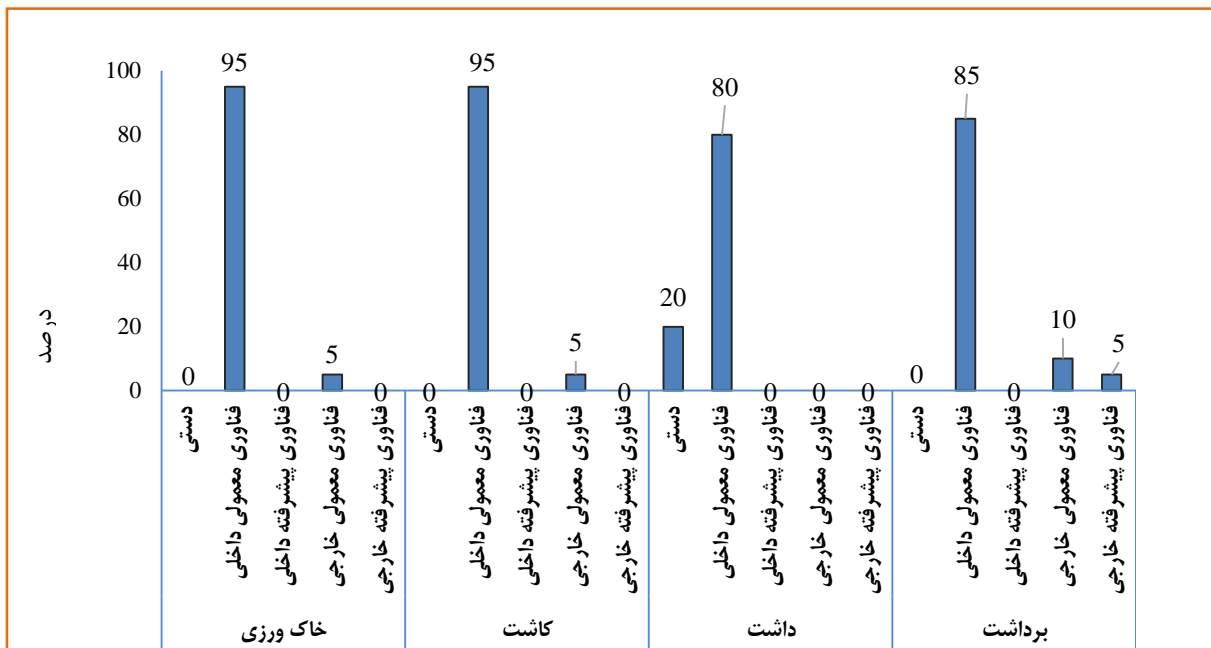
شکل ۳۲- ارزیابی سطح فناوری در تولید برنج

براساس شکل ۳۳، در تولید دانه‌های روغنی، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، و کاشت و داشت و ۸۵ درصد عملیات برداشت مکانیزه است. از تجهیزات عملیات خاک‌ورزی، ۹۵ درصد معمولی و تولید داخل کشور است. ۵ درصد تجهیزات مورد استفاده برای کاشت دانه‌های روغنی پیشرفته و تولید خارج از کشور است. برای داشت، ۷۰ درصد تجهیزات مورد استفاده معمولی و تولید داخل کشور، ۲۰ درصد نیز معمولی و تولید خارج از کشور و ۱۰ درصد تجهیزات مورد استفاده پیشرفته هستند. در برداشت دانه‌های روغنی نیز، ۶۰ درصد فناوری‌ها معمولی و ۱۵ درصد پیشرفته است.



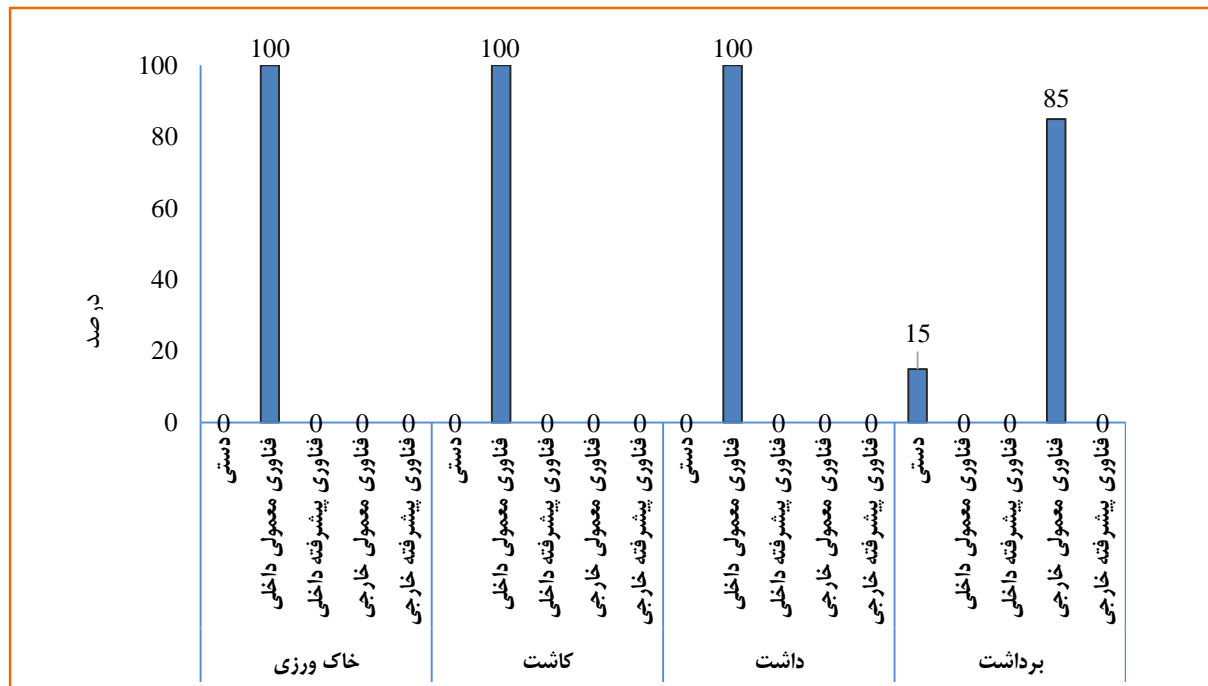
شکل ۳۳- ارزیابی سطح فناوری در تولید دانه‌های روغنی

براساس شکل ۳۴، در تولید چغندر قند در کشور، ۹۵ درصد تجهیزات خاک‌ورزی مورد استفاده معمولی و تولید داخل کشور و ۵ درصد معمولی و از خارج کشور تأمین می‌شود. عملیات داشت چغندر قند ۱۰۰ درصد مکانیزه و عملیات داشت ۸۰ درصد مکانیزه است و همه تجهیزات مورد استفاده تولید داخل کشور و معمولی هستند. برداشت چغندر قند نیز ۱۰۰ درصد مکانیزه است و ۸۵ درصد عملیات به صورت مکانیزه با استفاده از تجهیزات معمولی تولید داخل کشور انجام می‌شود.



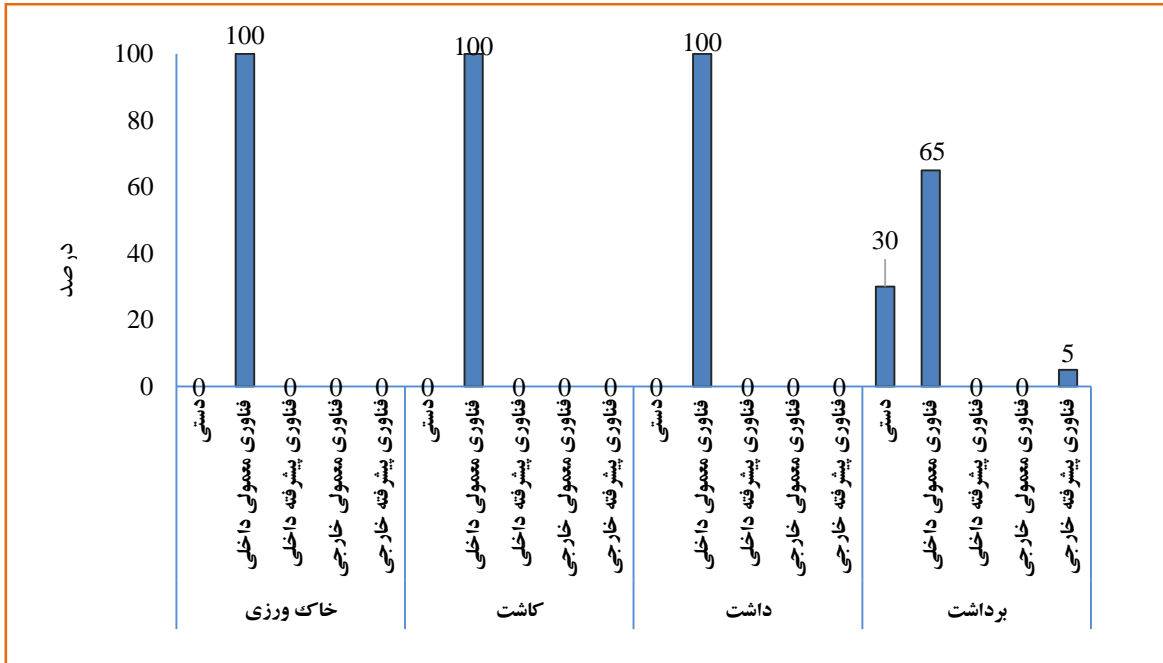
شکل ۳۴- ارزیابی سطح فناوری در تولید چغندر قند

براساس شکل ۳۵، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، کاشت و داشت به‌صورت مکانیزه و با استفاده از تجهیزات معمولی داخل کشور انجام می‌شود. در برداشت ۱۵ درصد عملیات دستی و ۸۵ درصد عملیات مکانیزه انجام می‌شود. همه تجهیزات مورد استفاده برای برداشت محصول از خارج از کشور وارد می‌شوند.



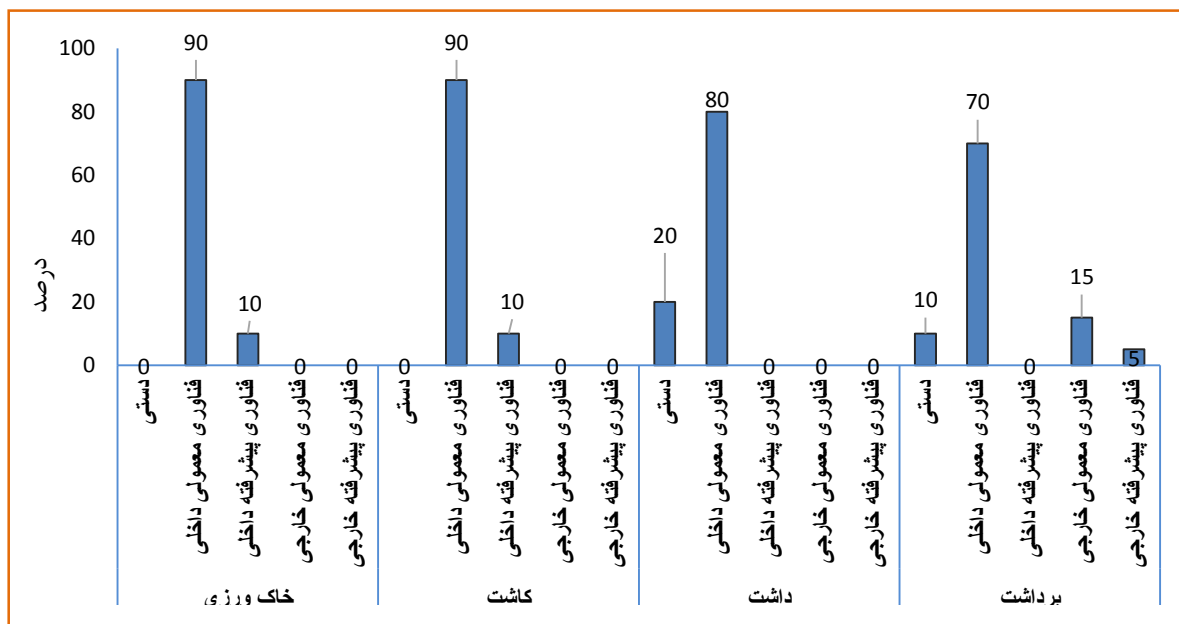
شکل ۳۵- ارزیابی سطح فناوری در تولید نیشکر

براساس شکل ۳۶، ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، و کاشت و داشت تولید سیب‌زمینی به‌صورت مکانیزه و با استفاده از تجهیزات معمولی داخل کشور انجام می‌شود. در برداشت نیز ۷۰ درصد عملیات مکانیزه است که ۶۵ درصد با تجهیزات معمول تولید داخل کشور و ۵ درصد تجهیزات پیشرفته خارج کشور انجام می‌شود.



شکل ۳۶- ارزیابی سطح فناوری در تولید سیب زمینی

بر اساس شکل ۳۷، در تولید علوفه در کشور، ۲۰ درصد عملیات داشت و ۱۰ درصد برداشت، به صورت دستی انجام می شود. از ۱۰۰ درصد عملیات مکانیزه در خاک ورزی و کاشت، سهم فناوری های پیشرفته تولید داخل کشور ۱۰ درصد و بقیه فناوری ها معمولی است. ۸۰ درصد عملیات داشت علوفه مکانیزه و متکی بر فناوری های معمولی تولید داخل کشور است. در برداشت علوفه نیز، ۷۰ درصد فناوری های معمولی مورد استفاده تولید داخل کشور است.



شکل ۳۷- ارزیابی سطح فناوری در تولید علوفه

جمع‌بندی اطلاعات جدول ۷ و شکل‌های ۳۰ تا ۳۷ نشان می‌دهد که بیشتر عملیات انجام شده در تولید محصول‌های زراعی راهبردی در کشور مکانیزه است. با این حال، سطح فناوری در برداشت این محصول‌ها، پایین‌تر از سه عملیات دیگر است. همچنین در هر چهار عملیات اصلی، اغلب تجهیزات مورد استفاده معمولی هستند و نیاز است که به سمت فناوری‌های پیشرفته سوق پیدا کنند. همچنین بیشتر تجهیزات مورد استفاده ساخت داخل کشور هستند و می‌توان گفت در ساخت اغلب تجهیزات زراعی در کشور به خودکفایی نزدیک هستیم. با این حال لازم است تا سطح فناوری تجهیزات ساخت داخل از معمولی به پیشرفته ارتقاء یابد.

۲-۷- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های باغی راهبردی کشور

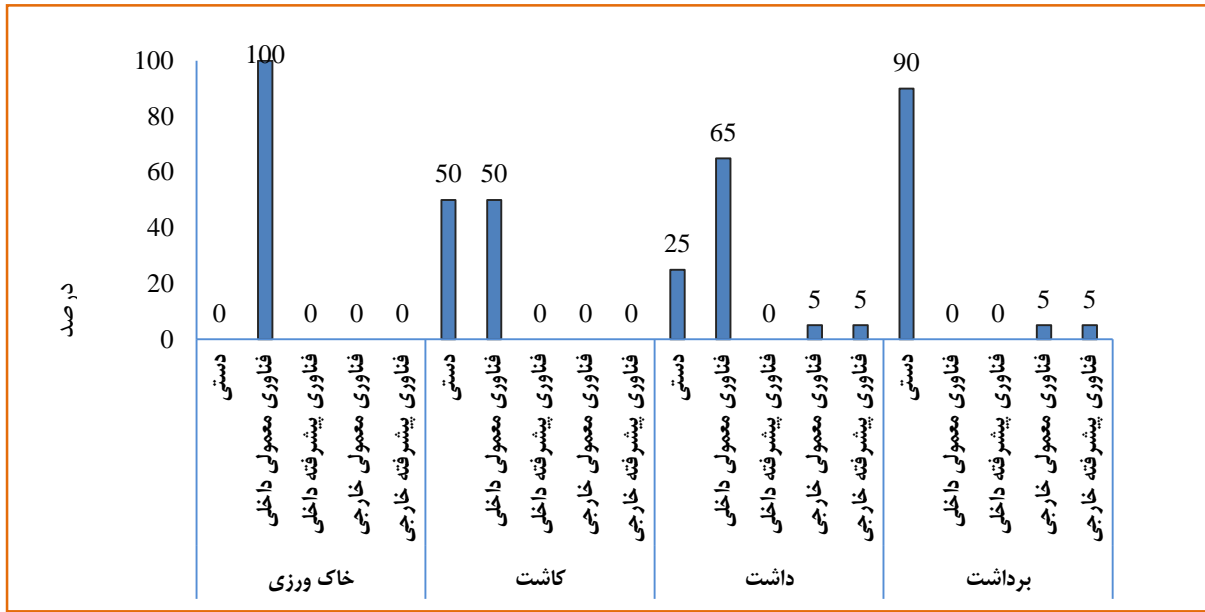
سطح فناوری برای تولید محصولا باغی راهبردی کشور در جدول ۸- ارائه شده است. براساس قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی، محصول‌های باغی راهبردی عبارتند از: پسته، زعفران، خرما، بادام، مرکبات و گیاهان دارویی. سطح فناوری برای چهار عملیات اصلی در تولید محصول‌های باغی شامل عملیات تهیه زمین-خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت است. در شکل‌های ۳۸ تا ۴۳، سطح فناوری برای محصول‌های باغی راهبردی کشور به تفکیک نوع عملیات تعیین شده است.

جدول ۸- سطح فناوری در تولید محصول‌های باغی راهبردی در کشور

محصول	عملیات											
	تهیه زمین/خاک‌ورزی			کاشت			داشت			برداشت		
	سطح فناوری ^۱			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
پسته	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۰	۱۰۰	۰	۰	۶۵	۵	۰	۹۰	۰	۰	۵	۰
	۰	۰	۰	۰	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
زعفران	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۵	۹۵	۰	۰	۷۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۳۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
خرما	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۰	۰	۰	۰	۹۵	۵	۰	۰	۰	۰	۴۰	۱۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بادام	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۳۰	۷۰	۰	۰	۸۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مرکبات	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۰	۳۰	۷۰	۰	۶۰	۴۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گیاهان دارویی	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج	دستی	تولید داخل	تولید خارج
	۶۰	۴۰	۰	۰	۱۰	۹۰	۰	۰	۱۰	۰	۹۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

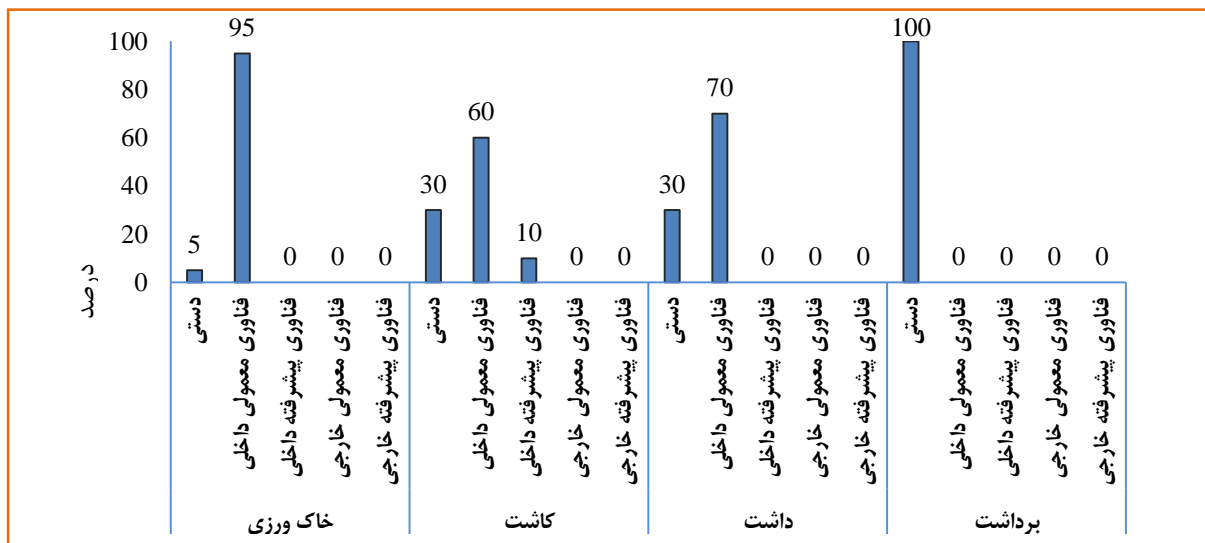
۱- سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به صورت دستی انجام می‌شود.
 ۲: سطح فناوری ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات معمولی انجام می‌شود.
 ۳: سطح فناوری ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات پیشرفته (به روز) انجام می‌شود.

براساس شکل ۳۸، در تولید پسته در کشور ۱۰۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۵۰ درصد عملیات کاشت، ۷۵ درصد داشت به صورت مکانیزه و ۹۰ درصد عملیات برداشت دستی انجام می‌شود. تمام تجهیزات مورد استفاده برای خاک‌ورزی و کاشت پسته معمولی و تولید داخل هستند. همچنین در داشت و برداشت پسته، پنج درصد فناوری‌های مورد استفاده پیشرفته هستند و از خارج از کشور تأمین می‌شود.



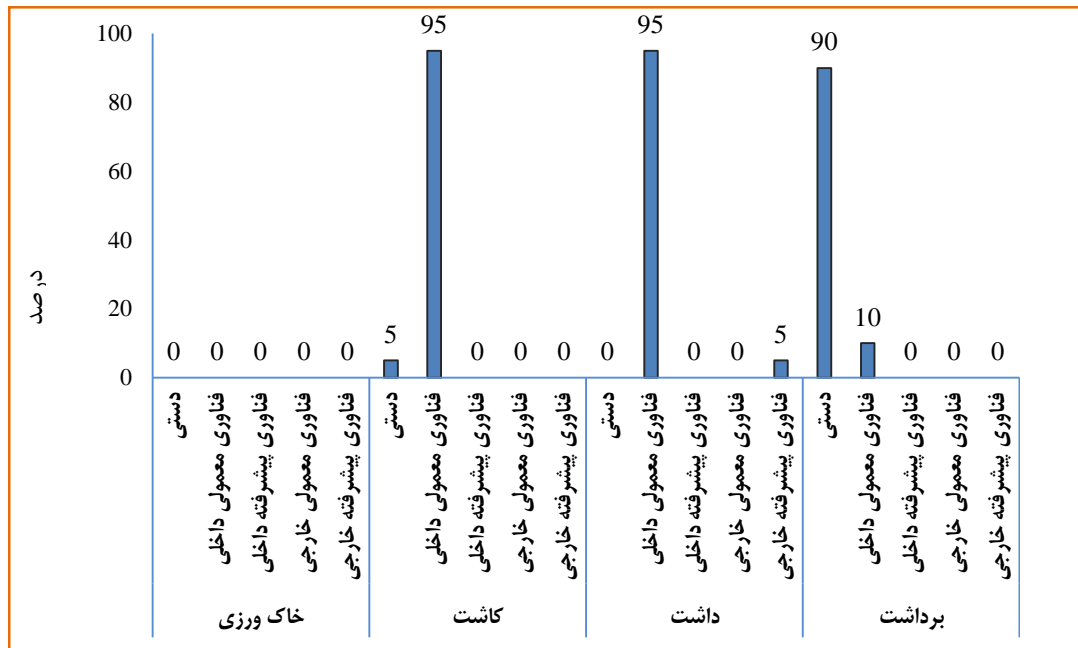
شکل ۳۸- ارزیابی سطح فناوری در تولید پسته

براساس شکل ۳۹، در تولید زعفران، ۹۵ درصد عملیات خاک‌ورزی، ۷۰ درصد عملیات کاشت، ۷۰ درصد عملیات داشت به صورت مکانیزه و عملیات برداشت به صورت کاملاً دستی انجام می‌شود. اغلب تجهیزات مورد استفاده در تولید زعفران معمولی و تولید داخل کشور هستند.



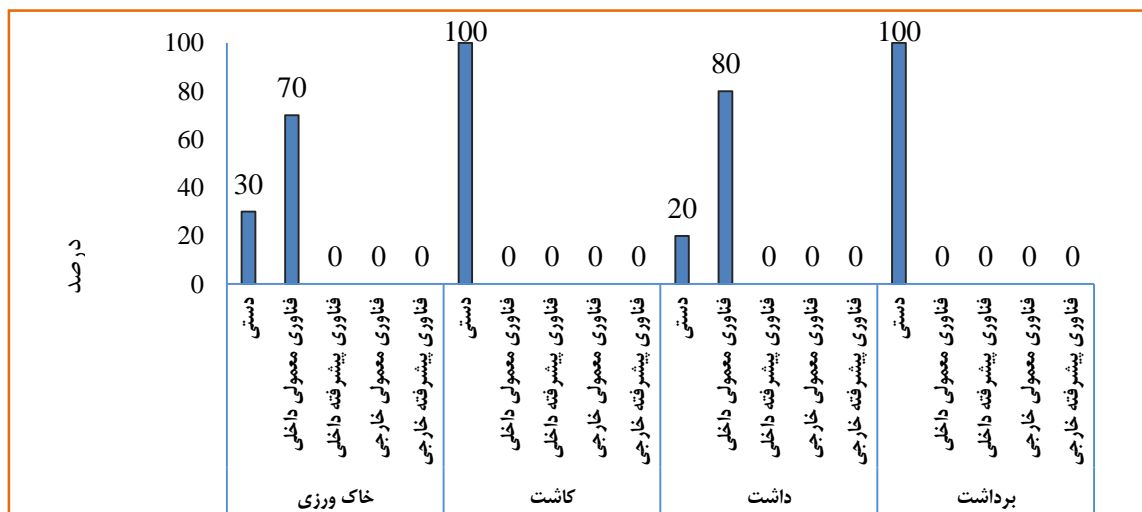
شکل ۳۹- ارزیابی سطح فناوری در تولید زعفران

براساس شکل ۴۰، در تولید خرما، عملیات خاک‌ورزی انجام نمی‌شود. ۹۵ درصد عملیات کاشت و ۱۰۰ درصد عملیات داشت خرما مکانیزه و با استفاده از فناوری‌های معمولی داخل کشور انجام می‌شود. ۹۰ درصد برداشت خرما، دستی انجام می‌شود و عملیات مکانیزه برداشت این محصول از نظر سطح فناوری معمولی و تولید داخل کشور هستند.



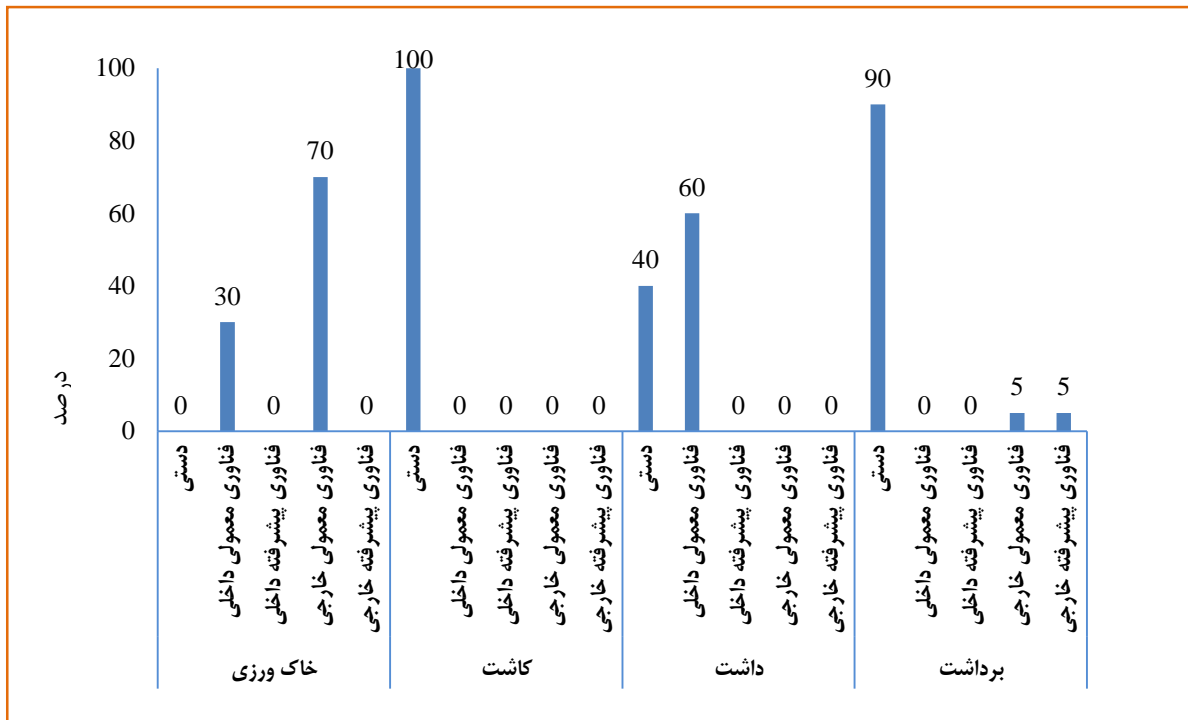
شکل ۴۰- ارزیابی سطح فناوری در تولید خرما

براساس شکل ۴۱، در تولید بادام، ۳۰ درصد عملیات خاک‌ورزی، و ۱۰۰ درصد عملیات کاشت و برداشت دستی انجام می‌شود. عملیات داشت پسته نیز ۸۰ درصد مکانیزه است و همه تجهیزات مورد استفاده معمولی و تولید داخل کشور هستند.



شکل ۴۱- ارزیابی سطح فناوری در تولید بادام

براساس شکل ۴۲، عملیات خاک ورزی در تولید مرکبات به طور کامل مکانیزه است و سهم فناوری‌های معمول تولید داخل ۳۰ درصد است. تمام عملیات کاشت و ۴۰ درصد عملیات داشت به صورت دستی انجام می‌شود. ۹۰ درصد برداشت با دست انجام شده و ۱۰ درصد فناوری‌های مورد استفاده از خارج از کشور تأمین می‌شود.



شکل ۴۲- ارزیابی سطح فناوری در تولید مرکبات

براساس شکل ۴۳، در تولید گیاهان دارویی، ۶۰ درصد عملیات خاک ورزی دستی و همچنین ۹۰ درصد عملیات کاشت و داشت و ۹۵ درصد عملیات برداشت دستی انجام می‌شود. تجهیزات مورد استفاده در تولید گیاهان دارویی همه معمولی و تولید داخل کشور هستند.



شکل ۴۳- ارزیابی سطح فناوری در تولید گیاهان دارویی

به طور کلی بررسی سطح فناوری در تولید محصول‌های باغی راهبردی نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی از عملیات به ویژه در برداشت محصول‌های، با استفاده از دست و نیروی کارگری انجام می‌شود. از همین رو، با توجه به اهمیت محصول‌های باغی در تولید کشاورزی و ارزش صادراتی این محصول‌ها، نیاز به توجه بیشتر به مکانیزاسیون این حوزه است. با توجه به سختی زیاد برداشت دستی محصول‌های باغی و تلفات زیاد انسانی در فرآیند برداشت، و همچنین ضایعات زیاد محصول‌های، ساخت و تولید فناوری‌های مناسب برای برداشت محصول‌های باغی در کشور دارای اولویت زیادی است.

۷-۳- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصول‌های دامی و طیور راهبردی کشور

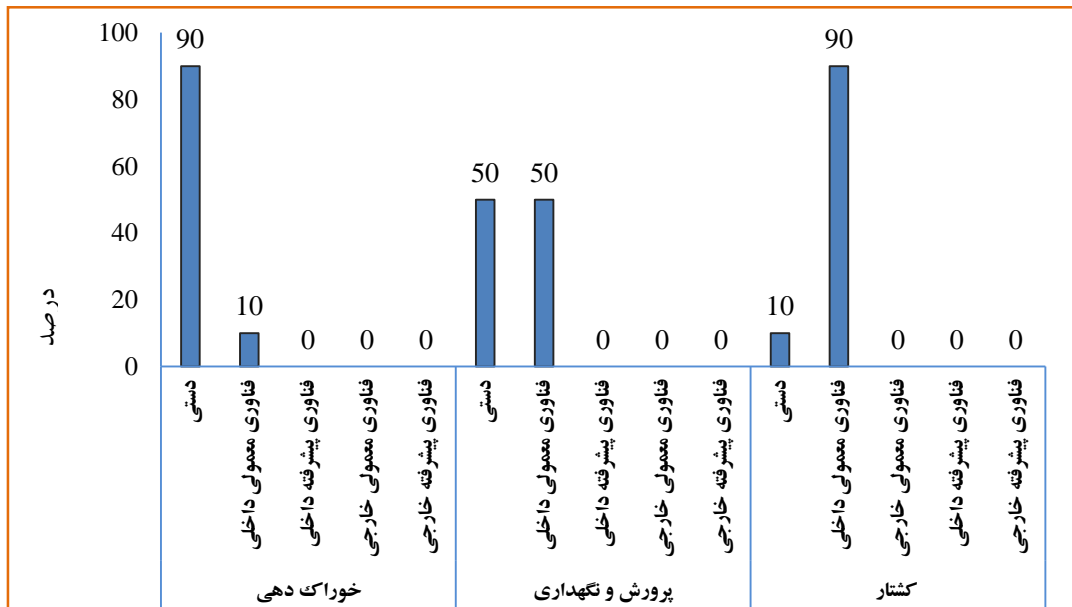
در جدول ۹- سطح فناوری در تولید محصول‌های دامی راهبردی کشور ارائه شده است. براساس قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی، محصول‌های راهبردی در حوزه دام و طیور عبارتند از: گوشت قرمز، گوشت سفید، شیر و تخم مرغ. در این جدول سطح فناوری و تجهیزات مورد استفاده برای عملیات اصلی تولید هر یک از فرآورده‌ها در نظر گرفته شد؛ عملیات اصلی برای تولید گوشت قرمز شامل خوراک‌دهی، پرورش و نگهداری و کشتار، عملیات اصلی در تولید گوشت سفید شامل جوجه‌کشی، مرغ‌داری و کشتار، در تولید شیر عملیات اصلی شامل پرورش گاو شیری، شیردوشی، و نگهداری و حمل شیر و همچنین در تولید تخم مرغ عملیات اصلی شامل جوجه‌کشی و تولید تخم مرغ در نظر گرفته شد. در

شکل‌های ۴۴ تا ۴۷، سطح فناوری برای تک تک محصولات دامی و طیور در عملیات اصلی تولید نشان داده شده است.

جدول ۹- سطح فناوری در تولید محصولات دامی و طیور راهبردی کشور

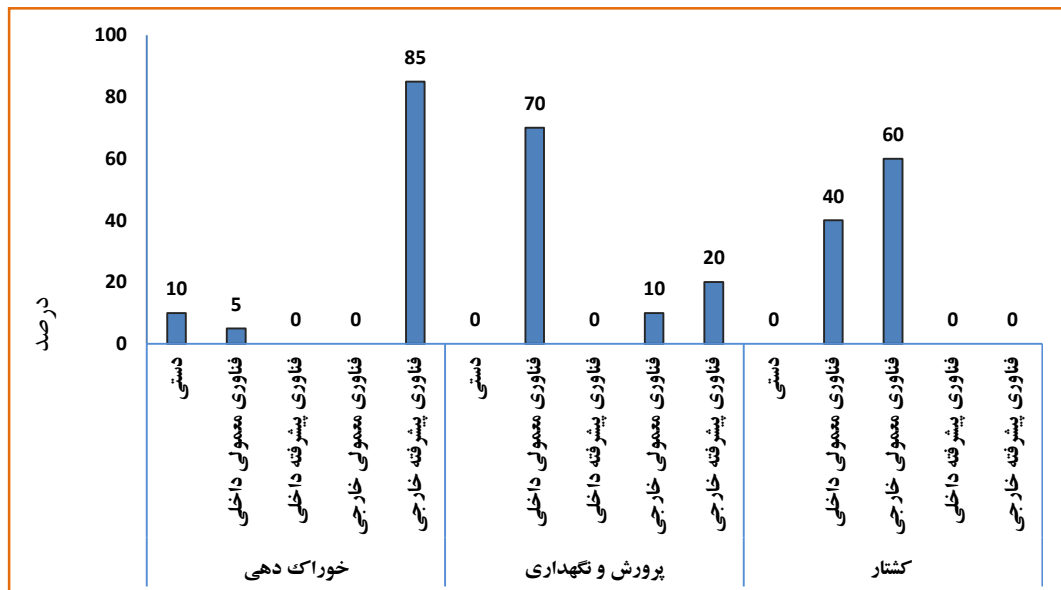
محصول	تجهیزات											
	خوراک‌دهی				پرورش و نگهداری				کشتار			
گوشه قرمز	سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)
گوشه سفید	۹۰	۱۰	۰	۵۰	۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گوشه قرمز	تولید دستی (%)											
	۹۰	۱۰	۰	۵۰	۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گوشه سفید	سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)
گوشه سفید	۱۰	۵	۰	۷۰	۱۰	۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰
گوشه قرمز	تولید دستی (%)											
	۱۰	۵	۰	۷۰	۱۰	۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰
شیر	پرورش گاو شیری				شیردوشی				نگهداری و حمل شیر			
	سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)
شیر	۲۰	۷۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تخم مرغ	سطح فناوری			سطح فناوری			تولید تخم مرغ			سطح فناوری		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)	تولید داخلی (%)	تولید خارجی (%)	تولید دستی (%)
تخم مرغ	۱۰	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

بر اساس شکل ۴۴، در تولید گوشت قرمز، ۹۰ درصد عملیات خوراک‌دهی و ۵۰ درصد پرورش و نگهداری گاو گوشتی، دستی انجام می‌شود. با این حال، تجهیزات کشتار اغلب مکانیزه است و تجهیزات موجود معمولی و تولید داخل کشور هستند.



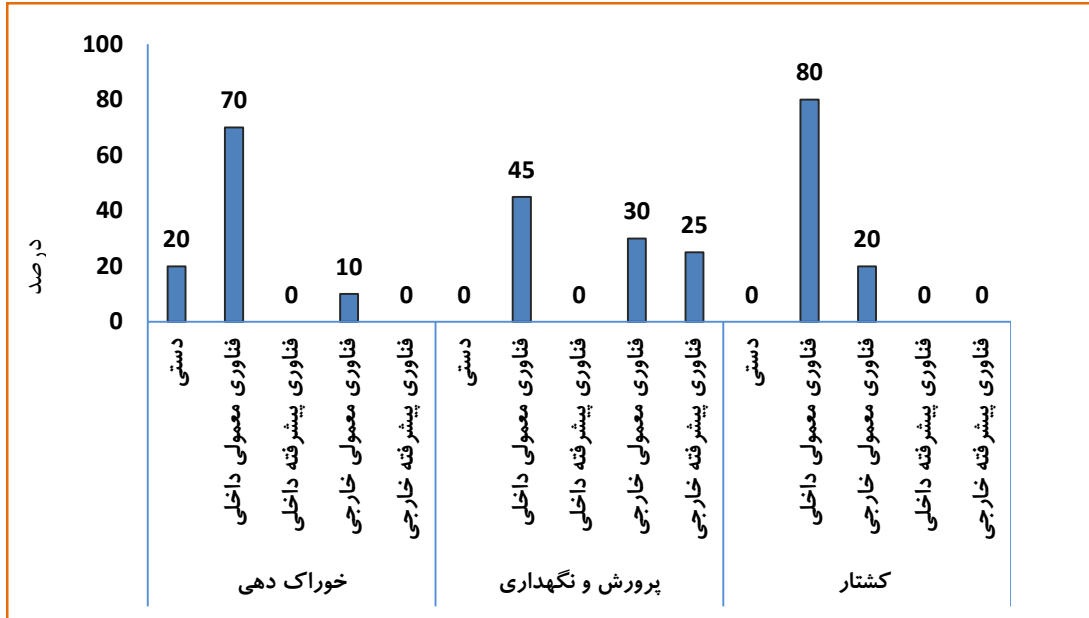
شکل ۴۴- ارزیابی سطح فناوری در تولید گوشت قرمز

بر اساس شکل ۴۵، در تولید گوشت سفید، ۹۰ درصد خوراک‌دهی، ۱۰۰ درصد عملیات پرورش و نگهداری و کشتار دام مکانیزه است. اغلب فناوری‌های مورد استفاده در خوراک‌دهی پیشرفته است و از خارج از کشور تأمین می‌شود.



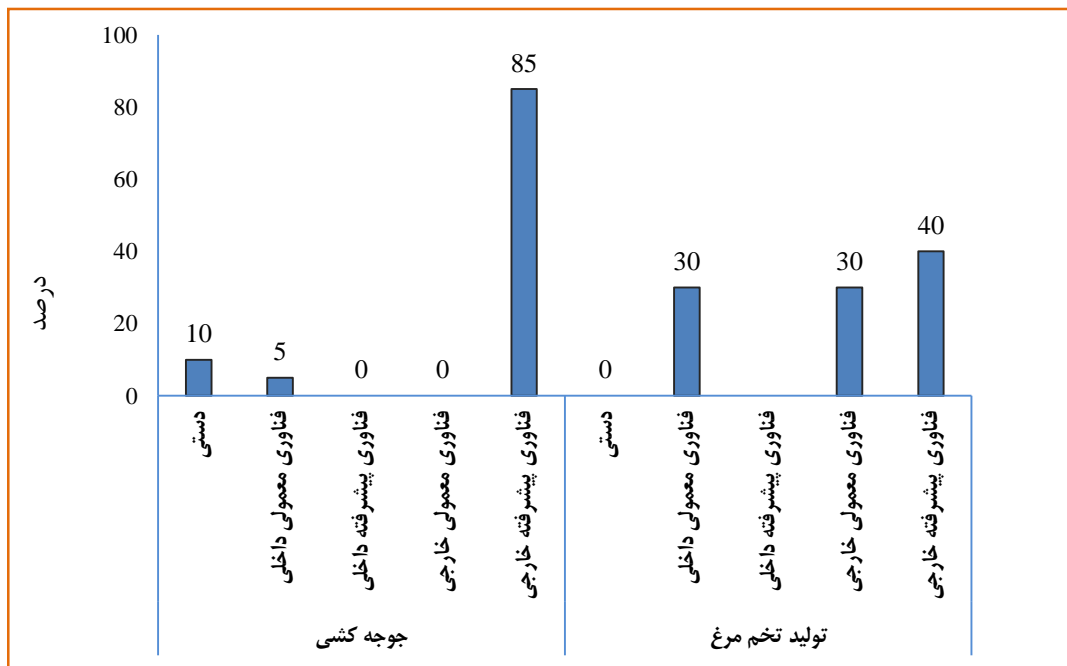
شکل ۴۵- ارزیابی سطح فناوری در تولید گوشت سفید

براساس شکل ۴۶، در تولید شیر، ۸۰ درصد عملیات خوراک‌دهی، ۱۰۰ درصد عملیات پرورش و نگهداری و ۱۰۰ درصد کشتار به صورت مکانیزه انجام می‌شود. در پرورش و نگهداری گاو شیری از فناوری‌های پیشرفته نیز استفاده می‌شود.



شکل ۴۶- ارزیابی سطح فناوری در تولید شیر

براساس شکل ۴۷، در تولید تخم‌مرغ، ۹۰ درصد عملیات جوجه‌کشی و ۱۰۰ درصد تولید تخم‌مرغ مکانیزه است. اغلب تجهیزات مورد استفاده تولید خارج از کشور هستند.



شکل ۴۷- ارزیابی سطح فناوری در تولید تخم‌مرغ

جمع‌بندی اطلاعات جدول ۹ و شکل‌های ۴۳ تا ۴۷ نشان می‌دهد با وجود آنکه در هر یک از عملیات اصلی تولید چهار محصول گوشت قرمز، گوشت سفید، شیر و تخم‌مرغ، از فناوری استفاده می‌شود، با این حال نیاز به توسعه سطح فناوری در تولید این محصولات وجود دارد. از طرفی تجهیزات پیشرفته مورد استفاده بیشتر تولید خارج از کشور هستند و لازم است که برنامه‌ریزی برای تولید این فناوری‌ها در داخل کشور انجام شود.

۴-۲- ارزیابی سطح فناوری در تولید محصولات آبرزی راهبردی کشور

به منظور ارزیابی سطح فناوری در تولید محصولات آبرزی کشور، ماهی و میگو پرورشی به عنوان دو محصول راهبردی در حوزه آبرزیان مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین، عملیات اصلی تولید برای این دو محصول، غذادهی، پرورش و نگهداری و برداشت در نظر گرفته شد. در جدول ۱۰- سطح فناوری برای تولید ماهی و میگو پرورشی در کشور ارائه شده است. همچنین، شکل‌های ۴۸ و ۴۹، سطح فناوری را به تفکیک عملیات برای هر محصول نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- سطح فناوری در تولید محصولات آبرزی راهبردی در کشور

محصول	تجهیزات											
	غذادهی				پرورش و نگهداری				برداشت			
	سطح فناوری ^۱			سطح فناوری			سطح فناوری					
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	
ماهی پرورشی	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	
	۰	۰	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
	۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
میگو پرورشی	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	دستی	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	تولید داخل (%)	تولید خارج (%)	
	۱۰۰	۰	۰	۸۰	۵	۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	

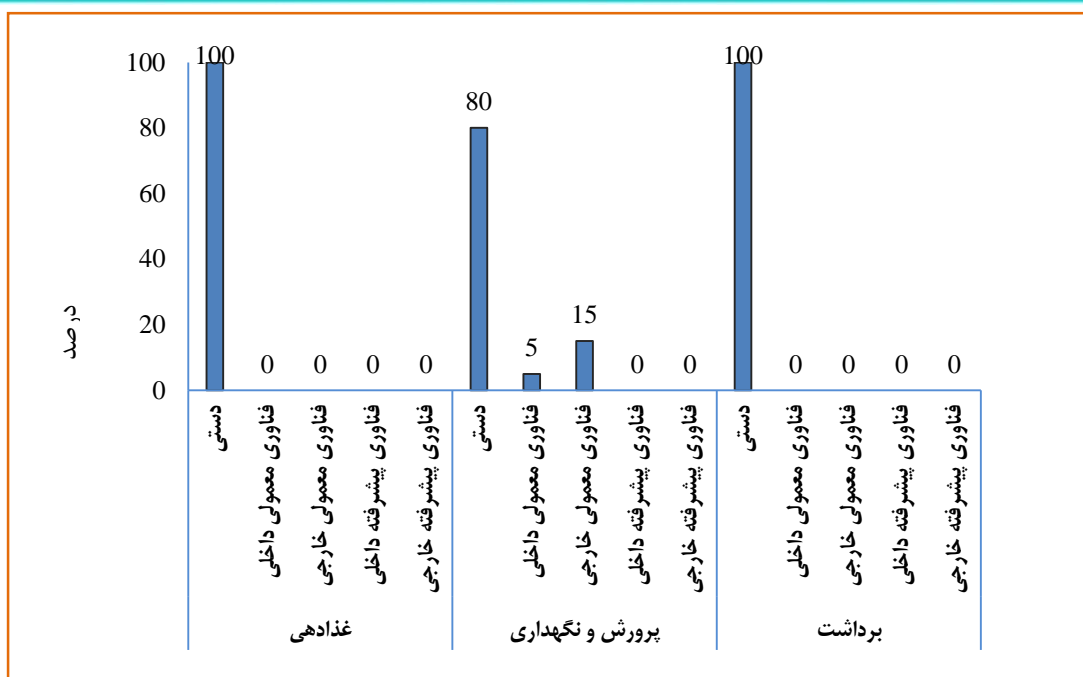
۱- سطح فناوری ۱: اغلب عملیات بدون استفاده از ماشین و تجهیزات و به صورت دستی انجام می‌شود.
 ۲- سطح فناوری ۲: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات معمولی انجام می‌شود.
 ۳- سطح فناوری ۳: اغلب عملیات با استفاده از ماشین‌ها و تجهیزات پیشرفته (به روز) انجام می‌شود.

براساس شکل ۴۸، ۱۰۰ درصد عملیات غذادهی و برداشت ماهی به صورت دستی انجام می‌شود. همچنین در پرورش و نگهداری ماهی نیز تنها ۱۰ درصد از عملیات با استفاده از تجهیزات انجام می‌شود و تجهیزات مورد استفاده تولید خارج از کشور هستند.



شکل ۴۸- ارزیابی سطح فناوری در تولید ماهی پرورشی

براساس شکل ۴۹، ۱۰۰ درصد عملیات غذادهی و برداشت میگو به صورت دستی انجام می‌شود. همچنین در پرورش و نگهداری میگو نیز تنها ۲۰ درصد از عملیات با استفاده از تجهیزات انجام می‌شود که از این میان، فناوری‌های مورد استفاده معمولی بوده و ۵ درصد آن‌ها تولید داخل و ۱۵ درصد خارجی هستند.



شکل ۴۹- ارزیابی سطح فناوری در تولید میگو پرورشی

بررسی تجهیزات تولید و پرورش محصول‌های دامی و آبرزی نشان می‌دهد که اغلب عملیات تولید این دو محصول به صورت دستی است و سطح فناوری برای تولید این دو محصول بسیار ضعیف است. بنابراین ارتقاء سطح فناوری در تولید ماهی و میگو بسیار ضروری است. از سویی، تجهیزات مورد استفاده بیشتر تولید خارج از کشور هستند و نیاز است که برای ساخت و تولید این فناوری‌ها در داخل کشور سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی شود.

به‌طور کلی، با توجه به نتایج ارائه‌شده و تحلیل وضعیت سطح فناوری در کشور، می‌توان گفت رویکرد توسعه مکانیزاسیون در حوزه‌های زراعی، باغی، دام و طیور، و آبرزیان در کشور باید به سمت توانمندسازی صنعت کشاورزی برای تولید تجهیزات مکانیزه در داخل کشور با در نظر گرفتن مزیت‌های نسبی باشد. همچنین فناوری‌های معمولی تولید داخل به فناوری‌های پیشرفته ارتقاء داده شود. از طرف دیگر، باید تجهیزات پیشرفته وارداتی، با قیمت مناسب و منطبق با شرایط بومی کشاورزی در داخل کشور طراحی، بومی‌سازی و تولید شوند.

۸- چالش‌های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور و راه‌کارهای رفع آن‌ها

هر چند استفاده از فناوری برای تولید محصول‌های کشاورزی مزایای بسیاری دارد اما غفلت از چالش‌های پیش‌رو به‌ویژه در شرایطی که هزینه سنگین در پی داشته باشد و یا با زندگی انسان‌ها سروکار داشته باشد شایسته و قابل قبول نیست (کفاشان و باقری، ۱۳۹۷). با توجه به افزایش تقاضا برای مصرف

محصول‌های کشاورزی و ضرورت صنعتی شدن فرآیند تولید محصول‌های، ضروری است تا چالش‌های پیش‌روی مکانیزاسیون کشاورزی شناسایی شده و راه‌کارهای مناسب برای رفع چالش‌ها و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور ارائه شود.

در یک پژوهش، چالش‌های توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در سه گروه چالش‌های فنی، چالش‌های اقتصادی و سایر چالش‌ها تقسیم‌بندی شده است. از جمله چالش‌های فنی: عدم تناسب تراکتور با ادوات و تجهیزات و توزیع نامتناسب توانی و منطقه‌ای آن، فقدان استانداردهای کیفی و ضوابط و معیارهای فنی، پایین بودن کیفیت تراکتور و کمباین‌های موجود در کشور، ضعف وجود اطلاعات و آمار فنی پایه در سطح ملی، پایین بودن سطح دانش فنی تولیدکنندگان و کاروران، کمبود موجودی تراکتور و کمباین، نامتناسب بودن تراکتور و کمباین با شرایط کشور، ضعف کاربرد فناوری‌های نوین در ساخت تراکتور و کمباین، استهلاک و فرسودگی زودرس و عدم به‌کارگیری فعال مهندسان ماشین‌های کشاورزی در مجموعه‌های تولیدی تراکتور و کمباین عنوان شده است. همچنین چالش‌های اقتصادی معرفی شده در این پژوهش عبارت بودند از: پایین بودن توان مالی بهره‌برداران، کارایی و بهره‌وری اقتصادی پایین، رقابت ضعیف بین سازندگان و وجود انحصار در تولید تراکتور و کمباین، ناکارآمدی سیستم توزیع یارانه‌ها و حمایت‌های اعتباری، پایین بودن ارزش افزوده سرمایه‌گذاری، بالابودن هزینه ساخت و تولید، بالابودن خطرپذیری در تولید ماشین‌های کشاورزی، ضعف بازاریابی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، موانع صادرات و واردات تراکتور و کمباین. همچنین چالش‌هایی از جمله نبود نظام بهره‌برداری مناسب، ضعف خدمات پس از فروش، عدم حضور مؤثر و کارآمد بخش خصوصی در ارائه خدمات فنی، پشتیبانی و آموزشی، ضعف نظام بیمه و شماره‌گذاری تراکتور و کمباین، عدم تناسب سر فصل‌ها و دروس دانشگاهی با نیازها از دیگر چالش‌های توسعه مکانیزاسیون است (باقری، ۱۳۹۰ الف).

به‌منظور ارائه چالش‌های پیش‌روی توسعه مکانیزاسیون، مطالعه اسنادی انجام شد. برخی از مهمترین چالش‌های پیش‌روی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور به شرح زیر است:

۸-۱- توجه نمودن به ماهیت مکانیزاسیون و مناسب نبودن جایگاه آن در ساختار تشکیلاتی وزارت جهاد کشاورزی

مکانیزاسیون ماهیتی چند بعدی دارد و حوزه‌های امور اجتماعی، اقتصادی، فنی و مهندسی کشاورزی، برنامه‌ریزی و مدیریت در بررسی آن مطرح است. بنابراین، مطالعه آن باید با روش‌هایی صورت گیرد که امکان استفاده از نظرات متخصصان همه رشته‌های ذی‌ربط وجود داشته باشد. این در حالی است که در بیشتر برنامه‌ریزی‌ها این موضوع مدنظر قرار نمی‌گیرد و تنها به جنبه فنی مکانیزاسیون پرداخته می‌شود. از طرفی

مکانیزاسیون کشاورزی همه حوزہ‌های زراعی، باغی، دامی، آبیان، جنگل و مرتع، و منابع طبیعی را دربر می‌گیرد (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۵). با این حال مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی به‌عنوان متولی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور، به لحاظ ساختار تشکیلاتی همچنان زیرمجموعه معاونت امور زراعت در وزارت جهاد کشاورزی است و این موضوع عاملی برای عدم توسعه مناسب فناوری در حوزہ‌های غیر زراعی بوده است. کمبود آمار و اطلاعات مربوط به ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در حوزہ‌های غیر زراعی و ضعف برنامه‌ریزی در این حوزہ‌ها، بیانگر چالش مذکور است. بنابراین، یکی از راه‌کارهای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، بازنگری ساختار تشکیلاتی وزارت جهاد کشاورزی و ارتقاء جایگاه مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی است؛ به نحوی که این مرکز به یک معاونت مستقل ارتقاء یابد و به صورت مجزا با سایر معاونت‌های تخصصی و مراکز توسعه مکانیزاسیون استان‌ها همکاری داشته باشد.

۸-۲- متناسب نبودن ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی با اندازه واحدهای بهره‌برداری

امروزه پژوهشگران، کارشناسان و سیاست‌گذاران کشاورزی معتقدند که پراکندگی و خردی اراضی کشاورزی یکی از مسائل و مشکلات اساسی کشاورزی در کشور محسوب می‌شود. اقدامات گسترده‌ای در طول برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ با هدف اصلاح ساختار نظام بهره‌برداری کشاورزی و استقرار و نهادمندی انواع نظام بهره‌برداری مطلوب، کارآمد و متناسب با شرایط اجتماعی و اقتصادی و پتانسیل‌های کشاورزی موجود در مناطق مختلف کشور به انجام رسیده است، با این وجود، بخش کشاورزی کشورمان در مسیر توسعه خود همچنان با این چالش جدی مواجه است (باقری، ۱۳۹۵). از جمله مشکلات ناشی از نظام بهره‌برداری خرد در کشور عبارتند از (باقری، ۱۳۹۵):

- عدم امکان توسعه راه‌های ارتباطی؛ حدود نیمی از واحدهای دهقانی فاقد ساختمان، تأسیسات خاص کشاورزی و وسایل نقلیه است.

- پایین بودن میزان بهره‌وری عوامل تولید

- اقتصادی نبودن کاربرد اغلب ماشین‌های کشاورزی فعلی در واحدهای بهره‌برداری خرد و دهقانی

- سود کم سرمایه‌گذاری در حوزة مکانیزاسیون

- نامناسب بودن مدیریت در واحدهای بهره‌برداری کوچک

- استفاده کم از دانش و فناوری‌های نوین در بهره‌برداری‌ها

در سند ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی نیز، کوچک و پراکنده بودن عرصه نسبتاً وسیعی از بهره‌برداری‌های زراعی را از مهمترین چالش‌های فرآروی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی دانسته و اهم راه‌کارها برای رفع چالش مذکور را ایجاد و توسعه نظام مناسب (بهینه) بهره‌برداری از ماشین، انطباق اندازه

ماشین‌های کشاورزی با اندازه بهره‌برداری‌های خرد و سنتی، تداوم یکپارچه‌سازی و بازنگری قوانین مربوطه، استمرار اصلاح و تبدیل باغ‌های سنتی به مدرن توصیه کرده‌اند (مؤذن و باقری، ۱۳۸۹). توجه نکردن به روش‌های نوین تولید و به کار نگرفتن فناوری‌های مناسب و متناسب با شرایط کشاورزی ایران موجب شده تا تولید محصول‌های کشاورزی در کشور- به ویژه در بهره‌برداری‌های خرد- اقتصادی نباشد. بنابراین ضرورت دارد تا زمانی که پدیده خرد مالکی تحت کنترل در آید، با روش‌های مناسب، هزینه تولید را تا حد ممکن کاهش داد و امکان ارتقای بهره‌وری و تولید اقتصادی را فراهم نمود. همچنین راه کارهایی برای تولید اقتصادی در بهره‌برداری‌های خرد پیشنهاد شده که عبارتند از: به کارگیری ماشین‌های با کیفیت مطلوب و متناسب- با بهره‌برداری‌های خرد در تولید محصول‌های کشاورزی، استفاده از مؤلفه عمودی فضای مزرعه^۱ برای افزایش تولید، توسعه تولید گلخانه‌ای به عنوان واحدهای بهره‌برداری اقتصادی و کاشت طبقاتی^۲ محصول‌های با هدف چند برابر کردن مساحت بهره‌برداری‌های خرد (باقری و مؤذن، ۱۳۸۸).

۸-۳- نبود یک الگوی مشخص برای تأمین ماشین‌های کشاورزی در کشور

یکی از مشکلات اصلی در مسیر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور، مشخص نبودن فرایند تأمین ماشین است. آمار ارائه شده در این گزارش نشان می‌دهد که روند تأمین ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور در اغلب موارد از منطق خاصی پیروی نکرده و براساس یک برنامه اصولی و علمی نیست. این در حالی است که تعیین نوع و تعداد ماشین، یک گام مهم و ضروری در توسعه مکانیزاسیون است که باید به صورت کارشناسی انجام شود نه به صورت تکلیف از طرف وزارتخانه. تعیین تعداد ماشین‌های مورد نیاز تابع عوامل متعددی از جمله نوع محصول، سطح زیرکشت، مدت زمان مناسب برای انجام عملیات ماشینی (تقویم ماشینی کشت)، ظرفیت مزرعه‌ای ماشین‌های در دسترس و قدرت خرید انواع ماشین مورد نیاز توسط افراد یا شرکت‌های ارائه کننده خدمات مکانیزه است. در نظر نگرفتن این مهم، موجب شده تا نه تنها تعداد ماشین مورد نیاز در کشور تأمین نشود، بلکه ماشین‌های تأمین شده به درستی و به تعداد لازم در هر منطقه توزیع نشود که این چالش موجب لنگی در انجام عملیات و افزایش ضایعات در مناطقی شده است که دچار کمبود ماشین هستند. از همین رو، برای رفع این چالش مهم، محاسبه علمی تعداد ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی مورد نیاز با لحاظ کردن شاخص‌های تأثیرگذار توصیه می‌شود. از آنجا که تعیین تعداد ماشین مورد نیاز کاری دقیق و وقت گیر است، بهتر است این کار با استفاده از نرم افزار و غیردستی انجام شود. نرم‌افزار برآورد ماشین برای فعالیت‌های زیر بخش زراعت در سال ۱۳۸۵ به عنوان یکی از پروژه‌های طرح

۱- رشد دادن محصول به گونه‌ای که علاوه بر تمایل به گسترش در سطح، به صورت عمودی نیز رشد کند.

۲- کشت محصول‌های مختلف در چند طبقه به گونه‌ای که از ارتفاع بالای محصول نیز برای رشد محصول‌های دیگر استفاده شود.

ملکی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی طراحی شد و در اختیار مدیران مکانیزاسیون استان‌ها قرار گرفت. لازم است تا این نرم‌افزار به‌روز رسانی شده و مبنای محاسبه ماشین قرار گیرد یا از نرم‌افزارهای جدید تخصصی استفاده شود. همچنین این نرم‌افزارها می‌توانند برای انتخاب ماشین در حوزه‌های باغبانی، دام و طیور، آبیان و جنگل‌ها و مراتع نیز تهیه یا طراحی و به‌روز رسانی شوند.

۸-۴- ضعف شاخص‌های مکانیزاسیون موجود مورد استفاده برای ترسیم وضعیت ماشین‌های کشاورزی در کشور

در کشور ما از دو شاخص درجه مکانیزاسیون و ضریب (سطح) مکانیزاسیون برای نشان دادن وضعیت مکانیزاسیون استفاده می‌شود. شاخص درجه مکانیزاسیون عبارت است از نسبت سطحی که در آن عملیات به صورت مکانیزه انجام می‌شود به کل سطح زیر کشت آن محصول. شاخص ضریب مکانیزاسیون نیز معرف مقدار توان بر هر هکتار مزرعه است و به صورت اسب بخار بر هکتار بیان می‌شود. دو شاخص مذکور به علت آسانی محاسبه و در دسترس بودن اطلاعاتشان، در اغلب تحلیل‌ها و برنامه‌ریزی‌ها مبنای ارزیابی قرار می‌گیرند؛ با این حال، این شاخص‌ها درستی یا نادرستی مدیریت کاربرد ماشین و مصرف توان را نشان نمی‌دهند؛ چرا که در محاسبه این شاخص‌ها معیارهای کیفی مانند مدت زمان انجام کار و مقداری انرژی مصرف شده در نظر گرفته نمی‌شود. از همین رو، این دو شاخص نمی‌توانند شاخص‌های جامعی برای تصمیم‌گیری در مورد وضعیت مکانیزاسیون باشند و افزایش این شاخصها لزوماً به معنی توسعه مکانیزاسیون نیست. به عبارت دیگر، بین مدیریت ماشین، مصرف انرژی، و افزایش درجه مکانیزاسیون یا اسب‌بخار در هکتار باید نقطه بهینه‌ای در نظر گرفته شود. بنابراین راه‌کارهایی که برای رفع این چالش ارائه می‌شود عبارتند از: اکتفانکردن به یک شاخص برای تحلیل وضعیت مکانیزاسیون، در نظر گرفتن معیارهایی چون مصرف انرژی، زمان و هزینه لازم برای انجام عملیات و استفاده از شاخص‌هایی مانند ظرفیت مکانیزاسیون (اسب بخار ساعت بر هکتار برای هر کدام از عملیات مکانیزه)، بهره‌وری انرژی، تعیین ضریب مکانیزاسیون بهینه برای دستیابی به حداکثر بهره‌وری تولید.

۸-۵- ضعف تولیدکنندگان و بهره‌برداران ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در دفاع از منافع صنفی خود

یکی از مشکلات عمده تولیدکنندگان و بهره‌برداران ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی ضعیف بودن بنیة مالی و ضعف در دفاع از منافع صنفی خود است. از همین رو، ایجاد و توسعه تشکل‌های صنفی و مالی-اعتباری از طریق تأسیس صندوق سرمایه‌گذاری برای توسعه تولید و کاربرد ادوات، تجهیزات و ماشین‌های

کشاورزی، راه‌اندازی صندوق سرمایه‌گذاری برای توسعه ارائه خدمات مکانیزه در بخش کشاورزی (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷) و تقویت شکل‌های مکانیزاسیون (باقری و همکاران، ۱۳۹۲ الف) برای رفع چالش مذکور توصیه می‌شود. همچنین به منظور بهبود بنیه مالی تولیدکنندگان و بهره‌برداران توسعه سرمایه‌گذاری از طریق کاهش خطرپذیری در سرمایه‌گذاری، محاسبه نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری ماشین‌های کشاورزی در مناطق مختلف، ساماندهی و تخصیص مناسب یارانه‌ها، تسهیلات و منابع اعتباری، ایجاد توازن منطقی بین قیمت ماشین‌های کشاورزی و قدرت خرید کشاورزان (باقری و همکاران، ۱۳۹۲ الف) توصیه می‌شود.

۸-۶- ضعف مهارت فنی دانش‌آموختگان رشته‌های مرتبط با مکانیزاسیون کشاورزی و کاروران این حوزه

یکی از آسیب‌های عمده در مسیر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، ضعف مهارت‌های فنی دانش‌آموختگان رشته‌های مرتبط با کشاورزی و کاروران ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور است. یکی از علت‌های کم بودن مهارت‌های فنی دانش‌آموختگان، ضعف برنامه درسی دانشگاه‌هاست. به‌روز نبودن آموزش‌ها، کم بودن تعداد واحدهای عملی و صرف ارائه آموزش‌های فنی در دانشگاه‌ها با تجهیزات امکانات و وقت محدود اساتید، از علل بروز این چالش است. از همین رو، لازم است تا برنامه درسی رشته‌های تحصیلی دانشگاهی با هدف تقویت جنبه‌های عملی و کاربردی آموزش‌ها بازنگری شود. الزام دانشجویان به گذراندن واحد عملی در مجموعه‌های تولیدی به جای دانشگاه‌ها، و همچنین توسعه و تجهیز آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها در دانشکده‌های مربوطه راهگشاست (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷). همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت عملیاتی برای کاروران و الزام آن‌ها به گذراندن دوره‌ها، توسعه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در خصوص مکانیزاسیون کشاورزی، بازنگری عناوین و مفاد درسی دوره‌های آموزش فنی و حرفه‌ای و همچنین هماهنگ کردن تعداد و ظرفیت پذیرش دوره‌های مذکور با نیاز کشور، توسعه طرح مهندسان ناظر کشاورزی در زیربخش زراعت و امکان سنجی توسعه آن در سایر زیربخش‌ها با اولویت باغبانی از جمله راهکارهای لازم برای برون‌رفت از این چالش‌ها ذکر شده است (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷؛ باقری و مؤذن، ۱۳۸۹).

۸-۷- ضعف استفاده بهینه از ظرفیت‌های بخش پژوهش در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی

یکی از مشکلات اصلی در توسعه مکانیزاسیون کمبود استفاده از توان علمی و فنی بخش‌های تحقیقاتی کشاورزی کشور است. با وجود اینکه پتانسیل علمی و فنی و امکاناتی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور به عنوان یک فرصت برای انتخاب، بومی‌سازی، آزمون و ارزیابی ماشین‌ها و تجهیزات

کشاورزی در دسترس است، با این حال از این ظرفیت به درستی استفاده نمی‌شود. یکی از مشکلات در زمینه آزمون ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی است، که در اغلب موارد تجهیزات مورد آزمون تنها از نظر فنی ارزیابی می‌شوند و ارزیابی آن‌ها در محل کاربرد (مزرعه، باغ...) انجام نمی‌شود. این در حالی است که عملکرد یک ماشین براساس مجموع عملکرد فنی و مزرعه‌ای آن مشخص می‌شود. ارزیابی مزرعه‌ای تجهیزات مورد استفاده نیاز به پژوهش دارد، که متأسفانه در کشور از این موضوع غفلت شده است. از طرفی واردات ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی از خارج از کشور و به‌ویژه دستگاه‌های جدید اغلب بدون مطالعه کارشناسی (از نظر اقتصادی، فنی، اجتماعی) و پژوهش انجام می‌شود. این مسائل باعث شده تا تعداد مارک و مدل‌های مختلف ماشین به‌وجود آمده و برخی از ماشین‌های وارداتی با شرایط کشاورزی کشور منطبق نباشد و با اینکه ماشین به بخش کشاورزی وارد شده اما عملاً توسعه مکانیزاسیون اتفاق نیفتد. از جمله راه‌کارهایی که می‌توان برای رفع این چالش ارائه کرد عبارتند از:

- برنامه‌ریزی کلان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به‌منظور تعامل بیشتر مؤسسه‌های پژوهشی با تولیدکنندگان و آزمون‌کنندگان ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷)
- پیشنهاد و تصویب قانون برای مشروط کردن واردات ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی به تأییدیه مؤسسه پژوهشی ذی‌ربط
- حمایت بیشتر مادی و معنوی دولت از بومی‌سازی ماشین‌ها و تجهیزات وارداتی با مشارکت علمی-فنی پژوهشگران و صنایع کشاورزی داخل کشور
- توسعه پژوهش و آموزش از طریق: ایجاد ساختار تشکیلاتی منظم برای ارائه مستمر نیازهای تحقیقاتی از بخش اجرا به تحقیقات و ارائه نتایج تحقیقات به بخش اجرا و بهره‌برداران
- ایجاد قطب‌های علمی کشاورزی در مناطق کشاورزی کشور
- تقویت بیشتر ارتباط علمی و فنی بین بخش‌های اجراء و تحقیقات در حوزه مکانیزاسیون
- توسعه هماهنگ فعالیت‌های تحقیقات، آموزش و ترویج مکانیزاسیون
- حمایت از نوآوران و مخترعان، و تقویت استفاده از ظرفیت مضمولان نظام وظیفه دانش‌آموختگان ماشین‌های کشاورزی برای پژوهش و آموزش در بخش کشاورزی (باقری، ۱۳۹۰، الف).

۸-۸- کمبود آمار و اطلاعات موثق و به‌روز در حوزه مکانیزاسیون

آمار و اطلاعات اساس برنامه‌ریزی برای هر حوزه‌ای است. یکی از مشکلات در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور کمبود آمار و اطلاعات است. نگاهی گذرا بر آمارنامه‌های منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی به‌خوبی کمبود آمار را نشان می‌دهد. یک شکل نبودن آمار ارائه شده در سال‌های مختلف،

ارائه نشدن آمار مربوط به ماشین‌های کشاورزی در برخی از سال‌ها و همچنین کمبود یا نبود آمار مربوط به تجهیزات کشاورزی در حوزه‌های غیر زراعی از مشکلات عمده این حوزه است. از طرفی آمار ارائه شده توسط نهادهای مختلف اغلب با یکدیگر همخوانی ندارد. برای رفع این مشکل، مورد استناد قرار دادن مرکز آمار ایران به عنوان منبع تهیه آمار ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی (باقری و همکاران، ۱۳۹۲ ب)، به‌منظور جلوگیری از موازی‌کاری در تولید آمار توسط سازمان‌های زیرمجموعه وزارت جهاد کشاورزی و همچنین توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات برای جمع‌آوری و به‌روز رسانی آمار توصیه می‌شود (باقری، ۱۳۸۵ الف).

۸-۹- ضعف نظارت بر واردات ماشین‌های کشاورزی

امروزه واردات اغلب ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی بدون مطالعه کارشناسی (علمی) صورت می‌گیرد. از معایب واردات بدون مطالعه کارشناسی، می‌توان به کیفیت پایین ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی وارداتی، عدم تناسب ماشین‌ها با شرایط بومی کشور و عدم ارائه خدمات پس از فروش مناسب اشاره نمود (باقری و بردبار، ۲۰۱۴). از راه‌کارهایی که برای رفع این چالش مهم توصیه می‌شود عبارتند از: برگزاری نشست بررسی مسائل واردات و صادرات ماشین‌های کشاورزی با بازرگانان مربوطه، تولید و مونتاژ ماشین‌های کشاورزی موردنیاز در داخل کشور (مناسب برای شرایط ایران)، اقدام به واردات ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی بر اساس نیازسنجی و پس از ارزیابی علمی ماشین‌ها، تعیین و تحلیل نقاط قوت و ضعف آن‌ها، ارزیابی عملی و تأیید یک نمونه از آن توسط مرجع ذی‌صلاح، الزام بیمه یکساله ماشین‌های کشاورزی تولید داخل و وارداتی (بیمه سرنشین و بیمه شخص ثالث) (باقری و همکاران، ۱۳۹۲ ب) و اجرای لایحه اجباری شدن اعلام استاندارد ساخت ماشین‌های کشاورزی (مؤذن و باقری، ۱۳۸۷).

۹- آینده فناوری در عرصه تولید محصول‌های کشاورزی در کشور

تأمین امنیت غذایی کشور ضمن حفظ سلامت و کیفیت محصول‌های کشاورزی و توجه به اصول توسعه پایدار در گرو توسعه کشاورزی دانش‌بنیان است. پیشبرد کشاورزی دانش‌بنیان نیز منوط به رصد تحولات علم و فناوری و برنامه‌ریزی فعالانه برای تحقق آینده مطلوب و دستیابی به چشم‌انداز است (باقری، ۱۳۹۶). در عصر حاضر، سهم سرمایه‌فکری^۱ در تولید محصول‌های صنعتی که در واقع ارزش دانش فنی به حساب می‌آید، روزبه‌روز در حال افزایش است. از سال ۲۰۱۲ استارت‌آپ‌های فعال در حوزه کشاورزی بیش از ۸۰ درصد رشد داشته‌اند (حسینی ثابت و همکاران، ۱۳۹۷).

1. Intellectual capital

براساس سناریوهای مطرح شده برای آینده کشاورزی کشور (باقری، ۱۳۹۶)، بخش کشاورزی در آینده به دلیل ضرورت امنیت غذایی جمعیت روزافزون، همچنان با توان حداکثری به فعالیت خود ادامه خواهد داد. از طرفی برای دستیابی به عملکرد بهینه در تولید محصولهای کشاورزی و کاهش ضایعات و خسارات، ضرورت استفاده از فناوری در عملیات تولید و فرآوری محصولهای کشاورزی انکارناپذیر است. با این حال، خردبودن اغلب واحدهای بهره‌بردار (زراعی، باغی، گلخانه، واحدهای پرورش دام، طیور و آبزیان) و همچنین بضاعت مالی اندک بهره‌برداران بخش کشاورزی همچنان معضل بخش خواهد بود.

به منظور توسعه کاربرد فناوری در انجام عملیات کشاورزی در آینده، لازم است راهبردهای زیر با در نظر گرفتن توجیه پذیری مالی و اقتصادی آنها مدنظر قرار گیرد:

- حمایت از شرکت‌های دانش بنیان با تمرکز بر تجاری‌سازی دستاوردهای موجود داخل کشور و ارائه خدمات دانش بنیان
- سرعت بخشیدن به انتقال دستاوردهای موجود به عرصه تولید
- گسترش استفاده از فناوری‌های نوین (در صورت داشتن توجیه اقتصادی)
- توسعه کشت‌های طبقاتی (باقری و مؤذن، ۱۳۸۸؛ باقری، ۱۳۹۶)
- توسعه کشاورزی هوشمند
- هدایت فعالیت‌های پژوهشی به طراحی، ساخت، تولید و بومی‌سازی:
- فناوری‌های مرتبط با کاهش مصرف نهاده‌های تولید (آب، بذر، کود، سم، انرژی...) و با حفظ رویکرد افزایش بهره‌وری اقتصادی و تولیدی نهاده‌های مورد استفاده در فرایند تولید
- فناوری‌های بومی، ارزان قیمت، کاربری ساده و مناسب عرصه‌های بهره‌برداري كوچك
- فناوری‌های مربوط به فرآوری محصولهای کشاورزی
- فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر و سازگاری با تغییر اقلیم (کاهش سوخت‌های فسیلی و هزینه بر)
- فناوری‌های مرتبط با کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی
- فناوری‌های مرتبط برای تولید غذای سالم (باقری، ۱۳۹۷).

۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

دستیابی به اهداف کمی تعیین شده برای تولید در بخش کشاورزی، از جمله افزایش سالانه مقدار تولید و افزایش نرخ بهره‌وری عوامل تولید، با توجه به محدودیت منابع تولید در کشور تنها با بهبود بهره‌وری در تولید ممکن خواهد بود. در این گزارش چالش‌های پیش‌روی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور

شناسایی و معرفی شده است. پیشنهاد می‌شود برای توسعه سنجیده و پایدار مکانیزاسیون کشاورزی در همه حوزه‌ها، ابتدا نسبت به برنامه‌ریزی برای رفع چالش‌های شناسایی شده اقدام شود. همچنین راهبردهای کلی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در آینده معرفی شده که پیشنهاد می‌شود این راهبردها در برنامه‌ریزی‌های آتی مدنظر قرار گیرد. برخی از راهبردهای اصلی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور به شرح زیر است:

- حمایت از شرکت‌های دانش بنیان با تمرکز بر تجاری‌سازی دستاوردهای موجود داخل کشور و ارائه خدمات دانش بنیان
 - تسریع انتقال دستاوردهای موجود به عرصه تولید
 - گسترش استفاده از فناوری‌های نوین (در صورت داشتن توجیه اقتصادی)
 - توسعه کشت‌های طبقاتی (باقری و مؤذن، ۱۳۸۸؛ باقری، ۱۳۹۶)
 - توسعه کشاورزی هوشمند
 - هدایت فعالیت‌های پژوهشی به طراحی، ساخت، تولید و بومی‌سازی:
 - فناوری‌های مرتبط با کاهش مصرف نهاده‌های تولید (آب، بذر، کود، سم، انرژی...) و با حفظ رویکرد افزایش بهره‌وری اقتصادی و تولیدی نهاده‌های مورد استفاده در فرایند تولید
 - فناوری‌های بومی، ارزان قیمت، کاربری ساده و مناسب عرصه‌های بهره‌برداری کوچک
 - فناوری‌های مربوط به فرآوری محصولات کشاورزی
 - فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر و سازگاری با تغییر اقلیم (کاهش سوخت‌های فسیلی و هزینه‌بر)
 - فناوری‌های مرتبط با کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی
 - فناوری‌های مرتبط برای تولید غذای سالم
- دستیابی به اهداف بخش کشاورزی با به کار بستن روش‌ها و فناوری‌های نوین، از طریق کاربرد ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی مناسب (توسعه سنجیده و علمی مکانیزاسیون) عملی خواهد شد. با این حال، نتایج ارزیابی سطح فناوری در تولید محصولات راهبردی زراعی، باغی، دام و طیور، آبیان و جنگل و مرتع نشان می‌دهد که توسعه مکانیزاسیون و افزایش کمی و کیفی ناوگان ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی در کشور بیشتر در حوزه محصولات زراعی متمرکز بوده و در سایر حوزه‌ها یا تجهیزات مورد نیاز وجود ندارد و یا اینکه این تجهیزات از خارج از کشور تأمین می‌شود. همچنین بیشتر تجهیزات مورد استفاده از نظر سطح فناوری معمولی و غیرپیشرفته به حساب می‌آیند. بنابراین، رویکرد توسعه مکانیزاسیون در حوزه‌های مختلف در کشور باید به سمت توانمندسازی صنعت کشاورزی برای تولید تجهیزات مکانیزه‌ای باشد که براساس

مطالعات کارشناسی امکان ساخت آن‌ها در داخل کشور با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، سیاسی و ... وجود دارد. همچنین فناوری‌های معمولی تولید داخل به فناوری‌های پیشرفته ارتقاء داده شود. از طرف دیگر، به سرعت دانش فنی لازم برای تولید تجهیزات پیشرفته وارداتی را کسب کرده (انتقال فناوری) تا این تجهیزات با قیمت مناسب و منطبق با شرایط بومی کشاورزی در داخل کشور بومی‌سازی و تولید شوند.

۱۱- فهرست منابع

- امجدی، ا. چیدری، ا.ح. ۱۳۸۵. وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال چهاردهم. شماره ۵۵. ص ۱۸۲-۱۵۵.
- امیرحسینی، م. مؤذن، س.ا.ع. باقری، ن. ۱۳۸۶. گزارش نخستین هم‌اندیشی و نشست مجازی بخش کشاورزی ایران. میزگرد چهارم: سیاست‌های اجرایی (باید و نبایدها) برای توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی ایران. اتاق فکر جهاد کشاورزی. دفتر وزارتی. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۷ لغایت ۲۳ مهرماه سال ۱۳۸۶.
- باقری، ن. ۱۳۸۵ الف. نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه روستایی، بخش کشاورزی و حوزه مکانیزاسیون کشاورزی. مجله علمی، تخصصی، کشاورزی زیتون. شماره ۱۷۰.
- باقری، ن. ۱۳۸۵ ب. بررسی سیر تحولات ماشین‌های کشاورزی در جهان و تخمین تعداد تحولات تا سال ۲۰۲۰ میلادی. چهارمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. تبریز.
- باقری، ن. ۱۳۸۶. تخمین تحولات جهانی ماشین‌های کشاورزی در جهان تا سال ۲۰۲۰ میلادی. مجله علمی، تخصصی، کشاورزی زیتون. شماره ۱۸۵.
- باقری، ن. مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۷. تعیین روش برنامه‌ریزی مناسب برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اساس روند تحولات در ماشین‌های کشاورزی. مجله علمی-تخصصی کشاورزی زیتون، شماره ۱۸۸.
- باقری، ن. مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۷. راهبرد بهینه برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.
- باقری، ن. مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۷. تعیین روش برنامه‌ریزی عملیاتی مناسب برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد.
- باقری، ن. و مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۸. تولید اقتصادی در بهره‌برداری‌های خرد. مجله علمی، کشاورزی، زیست محیطی دهاتی. شماره ۷۵.
- باقری، ن. ۱۳۸۸. راه کارهای توسعه کشاورزی دقیق در ایران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. اتاق فکر جهاد کشاورزی. حوزه مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی. وزارت جهاد کشاورزی.

باقری، ن. مؤذن، س. ا. ع. ۱۳۸۹. بهبود وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی با استفاده از روش نوآوری نظام یافته (TRIZ). مجله کشاورزی و صنعت. سال دوازدهم.

باقری، ن. ۱۳۹۰ الف. چالش‌ها و راه کارهای توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در ایران. گزارش‌های علمی- فنی. کانون هماهنگی ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور.

باقری، ن. ۱۳۹۰ ب. تدوین نقشه راه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، کانون هماهنگی ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور و مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. به سفارش معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.

باقری، ن. شریفی، ا. جوادی، ا. ۱۳۹۲ الف. تعیین محورهای توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در ایران. مجله سنبله. شماره ۲۳۲. دی و بهمن ۱۳۹۲.

باقری، ن. جوادی، ا. یونسی، م. ۱۳۹۲ ب. ترسیم وضعیت مطلوب ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور. فصلنامه مهندسی زیست سامانه. جلد ۲. شماره ۳.

باقری، ن. ۱۳۹۵. راه کارهای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در نظام‌های بهره برداری خرد. فصلنامه مروج. شماره ۱۵۵-۱۵۴. بهار و تابستان ۱۳۹۵.

باقری، ن. کفاشان، ج. ۱۳۹۶ ج. کشاورزی دقیق: مزایا، چالش‌ها و فرصت‌ها. گزارش علمی- فنی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

باقری، ن. ۱۳۹۶. آینده پژوهی در حوزه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

بی‌نام. ۱۳۶۸. قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.

بی‌نام. ۱۳۷۳. قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.

بی‌نام. ۱۳۷۹ الف. قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.

بی‌نام. ۱۳۷۹ ب. قانون تشکیل وزارت جهاد کشاورزی. مجلس شورای اسلامی.

بی‌نام. ۱۳۸۱-۱۳۹۶. آمارنامه کشاورزی. جلد دوم. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶. وزارت جهاد کشاورزی.

بی‌نام. ۱۳۸۲ الف. چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

- بی‌نام. ۱۳۸۲ ب. سیاست‌های کلی نظام در دوره چشم‌انداز. مرکز پژوهش‌های مجلس.
- بی‌نام. ۱۳۸۳. قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.
- بی‌نام. ۱۳۸۵. سیاست‌های کلی نظام (ابلاغی از سوی مقام معظم رهبری). مجمع تشخیص مصلحت نظام.
- بی‌نام. ۱۳۸۹. قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.
- بی‌نام. ۱۳۹۳. طرح و برنامه جامع ۱۲ ساله ارتقاء کمی و کیفی وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی محصول‌های زراعی، باغبانی، جنگل، مرتع، منابع طبیعی دام، طیور و شیلات. مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی.
- بی‌نام. ۱۳۹۶. قانون برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی ایران. مجلس شورای اسلامی.
- بی‌نام. ۱۳۹۷. برنامه پنج ساله ششم ارتقاء کمی و کیفی وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی محصول‌های زراعی، باغبانی و گیاهان دارویی، دام و طیور، شیلات و آبیان، جنگل، مرتع و منابع طبیعی. مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی.
- حسینی ثابت، س.م. امامی، ج. شریفی، ت. ۱۳۹۷. فناوری کشاورزی در آینده. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
- دهقان، م. ۱۳۸۳. مکانیزاسیون کشاورزی در یک نگاه (ارزیابی برنامه‌های اول و دوم و سوم). دفتر امور آب، کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
- شریفی، ا. ۱۳۸۶. برنامه راهبردی تحقیقات بهبود و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- قنبری شیرسوار، ع. ۱۳۹۷. مصاحبه با رییس مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با موضوع وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. اداره پژوهش‌های سیاسی، معاونت سیاسی صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران.
- غلامی‌پرشکوهی، م. عباسی، س. رشیدی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی و مطالعه وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی شهرستان تاکستان. پژوهش‌نامه کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۱۳. ص ۲۶-۳۹.
- کفاشان، ج. باقری، ن. ۱۳۹۷. کاربرد مهندسی میکاترونیک در توسعه فناوری ماشین‌آلات کشاورزی صنعتی (چالش‌ها و راه‌کارها). فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی. شماره ۳۱. بهار ۱۳۹۷.
- مؤذن، س. ا. ع. و همکاران. ۱۳۸۵. گزارش مرحله اول طرح (سند) ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی. مرکز مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی. وزارت جهاد کشاورزی.

مؤذن، س.ا.ع. باقری، ن. ۱۳۸۷. برنامه‌ریزی استراتژی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور. ۱۳۸۷. اتاق فکر جهاد کشاورزی، حوزه مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی. وزارت جهاد کشاورزی.

مؤذن، س.ا.ع. باقری، ن. ۱۳۸۸. راهبرد توسعه بخش کشاورزی ایران. اتاق فکر جهاد کشاورزی. حوزه مشاوره وزیر در طرح‌ها و برنامه‌های ملی. وزارت جهاد کشاورزی.

مؤذن، س.ا.ع. باقری، ن. ۱۳۸۹. راهبرد بهینه توسعه کشاورزی ایران. برزگر. سال ۳۱. شماره ۴۶.

مؤذن، س.ا.ع. باقری، ن. ۱۳۸۹. تعیین مهم‌ترین چالش‌های فرآروی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. نشریه تکتا. سال نهم. شماره ۶۸.

- Bagheri, N. and Bordbar. M. 2014. Factor analysis of agricultural mechanization challenges in Iran. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 16(1): 167-172.
- Bagheri, N. and Bordbar. M. 2014. Solutions for fast development of precision agriculture in Iran. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 16(3): 119-123.
- Bagheri, N. Bordbar, M. 2013. Identifying challenges facing development of precision agriculture in Iran. *Scientific and research quarterly journal of Agricultural Extension and Education Research*. 6(2):97-107.
- Bagheri, N. Moazzen, S.A.A. 2009. Optimum strategy for agricultural mechanization development in Iran. *International Journal of Agricultural Technology* 5(2): 225-237.
- Baysan, N. 1997. Agricultural development strategies and southeastern Anatolia project regional development activities in the GAP region. Retrieved September 2, 2006, from <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c56/01600146.pdf>.
- Clarke, L.J.; Morrison, T.A.; Juricek, J.; Studenik, B. 1993. The Slovak Republic: Agricultural mechanization strategy, a review. Retrieved January 21, 2007, from FAO online catalog <http://www.fao.org/agris/Centre.asp?Content>.
- Clarke, L.J. 1997a. Agricultural mechanization strategy formulation concepts and methodology and the role of private and government. Retrieved March 12, 2007, from <http://www.fao.org/ag/AGS/agse/STRATEGY.htm>.
- Clarke, L.J.; Simalenga, T. (ed). 1997b. "Farm Mechanization and Strategy Formulation in East and Southern Africa" in Proceedings of FAO/FARMESA Regional Workshop, 30 September. Retrieved December 3, 2006, from FAO online catalog <http://www.fao.org/agris/Centre.asp?Content>.
- FAO, Rome (Italy). Agriculture Dept. 1993. Agricultural Mechanization Strategy for Malawi. Terminal statement. Retrieved March 12, 2007, from FAO online catalog <http://www.fao.org/agris/Centre.asp?Content>.
- FAO, Rome (Italy). Agriculture Dept. 1997. Africa region: Kenya, Lesotho, the United Republic of Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe. Retrieved March 2, 2007, from <http://www.fao.org/docrep/field/381305.htm>.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2015. <http://www.fao.org/>, access, 2015.
- Muchiri, G. ; Ndethi, P.K.; Simalenga, T.E. (ed.) 1997. "Formulation and implementation of agricultural mechanization strategy in Kenya" in Proceedings of FAO/Farmesa Regional Workshop, 30 September - 1 October, 1996, Arusha, Tanzania. Retrieved March 2, 2007, from FAO online catalog <http://www.fao.org/agris/Centre.asp?Content>.
- Pandy, M.M. 1998. Long-term Strategies and Programmes for Mechanization of Agriculture in Agro Climatic Zone-IX : Western Plateau and Hills region. Retrieved March 2,

- 2007, from <http://agricoop.nic.in/STUDY%20Mech.%20pdf/06035-04-ACZ09-15052006.pdf>.
- Paras, Fernando O. Amongo, Rossana Marie C. 2005. Technology transfer strategies for small farm mechanization technologies in the Philippines. Retrieved February 3, 2006, from <http://www.agnet.org/library/article/eb570.html>.
- Peruzzi, A; Ginanni, M; Raffaelli, M; Fontanelli, M. 2002. Setting up of strategies and implements for physical weed control in organic spinach. Retrieved December 25, 2006, from [http://www.avanzi.unipi.it/ricerca/ricerche_in_atto/attivita'_di%20ricerca_\(agricultural_machinery\).htm](http://www.avanzi.unipi.it/ricerca/ricerche_in_atto/attivita'_di%20ricerca_(agricultural_machinery).htm).
- Philippine, Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development 2003. Strategies and Recommendation. Retrieved January 30, 2007, from http://www.pcarrd.dost.gov.ph/cin/agmachin/soa_strategies.htm.
- Rijk, Adrianus G. 1989. Agricultural mechanization policy and strategy. The case of Thailand. Retrieved March 12, 2007, from FAO online catalog <http://www.fao.org/agris/Centre.asp>? Content.

پیوست

جدول ۱- آمار سایر ماشین‌ها و تجهیزات زراعی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

نام/سال	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
چاپر خودگردان	۸۰۹	۰	۰	۰	۱۷۶۵	۱۳۴	۱۱۹	۱۳۵	۱۷۵	۱۸۳	۴۴۸	۴۰۰	۴۸۳	۵۱۱
چاپر پشت تراکتوری	۰	۸۷۲	۸۸۰	۹۹۳	۱۵۹۴	۱۸۵۳	۱۶۷۹	۱۳۹۵	۱۷۵۳	۱۹۴۳	۲۰۴۳	۱۹۰۸	۱۸۷۱	۱۷۶۹
دروگر خودگردان	۱۳۳۱۵	۱۲۹۳۲	۱۱۸۰۷	۱۲۴۹۰	۱۶۳۶۲	۱۶۷۵۴	۳۴۸۶	۱۲۲۷۸	۱۵۴۵۴	۱۵۴۵۶	۱۶۲۹۰	۱۷۳۲۰	۱۷۴۹۵	۱۷۷۸۴
دروگر پشت تراکتوری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۵۳۵	۵۹۶۷	۸۴۶۸	۴۰۵۸	۴۹۱۶	۵۶۹۶	۶۴۷۶
دروگر برنج	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۹۸۳۹	۴۶۷۱	۲۲۷۶	۵۸۸۰	۵۶۵۶	۶۱۸۰	۶۲۶۰
نشاکار خودگردان	۰	۹۵۰	۹۴۳	۱۱۹۵	۲۲۸۷	۰	۴۰۶	۱۰۰۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
زیرشکن	۷۱۰	۸۷۲	۷۶۴	۱۰۲۵	۲۶۸۱	۳۱۲۶	۷۵۵۱	۲۶۶۳	۲۸۹۵	۲۹۱۶	۴۷۳۵	۴۲۱۲	۴۱۰۹	۴۳۸۶
سنگ جمع‌کن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۹	۲۱۲۷	۱۲۹	۱۲۸	۱۶۴	۲۱۱	۹۹۲	۱۰۴۸
رتیواتور	۸۹۸۹	۱۲۴۴۰	۹۶۴۹	۹۸۴۴	۱۷۵۶۵	۱۷۲۴۴	۱۱۵۴۳	۱۸۰۸۷	۲۱۹۷۷	۲۱۹۷۳	۳۴۳۹۸	۳۶۹۸۹	۳۸۸۶۳	۴۰۱۶۸
سیکلوتیلر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۷۰	۴۶۰	۶۳۳	۶۳۱	۱۵۴۸	۱۸۷۹	۲۸۷۰	۲۶۳۹
روتوتیلر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۳۹۱	۳۳۱	۴۰۱	۳۹۵	۲۵۵۷	۲۰۳۱	۲۷۱۳	۲۳۷۸
دیسک	۱۰۴۶۹۲	۱۱۱۸۸۳	۱۰۶۷۶۳	۱۱۵۱۰۴	۱۲۷۹۹۹	۱۲۷۶۶۰	۱۱۶۲۲۴	۱۱۷۲۵۵	۱۱۹۱۶۹	۱۱۹۱۳۷	۱۳۶۹۷۶	۱۴۰۳۳۲	۱۴۲۵۵۱	۱۴۷۹۰۷
پادلر	۰	۱	۲۶	۱۴	۱۱۵	۱۷۴۸	۱۴۱۶	۱۵۲۴	۱۶۴۲	۷۶۲	۹۰۹	۱۸۰۶	۱۷۹۰	۱۱۹۸
لولر	۲۴۲۵۲	۲۳۷۹۳	۱۸۲۷۲	۲۰۸۹۵	۳۲۸۰۳	۳۸۴۵۹	۴۰۱۶۰	۳۷۶۱۹	۴۰۷۲۰	۴۰۴۶۰	۵۵۰۵۱	۵۳۸۸۹	۴۷۷۳۳	۴۹۸۵۲
کلوخ خردکن دوار	۴۰۶	۵۱۱	۱۳۴۰	۲۸۵۹	۳۲۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نهرکن	۲۸۶۰۵	۳۸۹۴۷	۳۷۴۶۴	۴۳۱۵۶	۴۲۳۹۶	۴۵۵۷۵	۴۵۴۲۱	۴۷۱۰۵	۴۸۴۳۲	۴۸۲۵۷	۵۲۲۵۶	۵۰۰۷۱	۵۲۷۸۸	۵۵۷۵۲
مرزکش	۳۳۰۸۷	۴۰۶۳۲	۳۴۸۱۴	۴۳۸۴۲	۵۳۷۰۳	۵۷۶۷۳	۵۶۴۳۳	۵۴۱۲۵	۵۴۳۴۴	۵۴۳۸۱	۶۱۷۹۵	۶۲۰۰۲	۶۱۲۶۷	۶۶۰۵۳
کولتیواتور مزرعه	۲۷۳۱۳	۲۲۳۳۲	۳۰۶۴۶	۳۰۸۴۰	۳۸۱۱۳	۳۸۳۵۳	۳۸۴۵۴	۳۹۶۷۴	۴۰۱۲۰	۴۰۱۲۷	۴۰۶۹۵	۴۳۹۱۲	۴۱۴۵۰	۴۲۳۶۷

ادامه جدول ۱- آمار سایر ماشین‌ها و تجهیزات زراعی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۳۹۶

نام/سال	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
هرس	-	۸۶۲	۱۳۶۴	۲۸۲۷	۴۸۲۲	۴۴۶۴	۵۲۱۶	۶۰۶۲	۴۹۲۴	۴۹۲۴	۵۱۱۶	۵۰۴۷	۸۹۹۲	۵۶۰۱
فاروئر	۲۵۱۵۵	۲۹۰۸۰	۲۶۱۷۳	۲۸۱۴۸	۳۴۵۴۸	۳۶۲۰۷	۳۶۳۹۶	۳۶۲۴۰	۳۷۰۴۰	۳۷۰۱۶	۴۲۳۹۸	۴۲۱۰۴	۴۳۲۰۵	۴۳۵۰۹
بستر ساز	۱۱۸۱	۱۳۱۳	۱۲۴۰	۱۱۸۸	۲۲۵۶	۲۱۹۰	۲۱۲۴	۱۷۶۰	۱۸۷۱	۱۸۷۲	۲۷۶۵	۲۲۶۶	۲۶۴۴	۲۱۳۱
ساقه خردکن	۰	۱۵۱	۱۶۴	۲۲۷	۴۱۲	۵۷۹	۲۹۰۱	۸۰۱	۸۷۹	۸۸۰	۲۲۹۰	۹۴۸	۱۱۳۵	۱۱۸۵
چیزل پیلر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۱	۰	۰	۰	۰
بذرکار غلات آبی	۰	۶۳۵۳	۶۰۵۱	۶۷۳۴	۷۹۶۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
عمیق کار	۶۴۹۹	۶۵۸۲	۶۷۱۷	۹۱۶۴	۱۱۲۷۷	۱۲۵۲۳	۹۳۵۰	۱۴۱۶۱	۱۵۰۴۴	۱۴۰۳۹	۱۹۲۸۲	۱۹۸۰۵	۲۲۲۳۴	۲۳۶۸۹
بذرکار کودکار ردیفی پنوماتیک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۰۳	۴۶۴	۷۲۱	۷۱۴	۰	۰	۰	۰
کودپاش سانتریفوژ	۳۰۱۸۹	۳۸۶۳۹	۳۶۶۴۶	۴۲۲۰۰	۵۰۳۱۰	۵۳۶۷۵	۳۷۵۹۹	۵۵۷۰۸	۵۷۵۴۶	۵۲۱۹۳	۷۴۴۹۲	۷۴۵۹۳	۷۸۰۳۳	۸۶۰۰۰
سیب زمینی کار	۳۷۷۰	۴۷۴۵	۴۷۳۴	۵۴۶۹	۶۳۴۸	۶۲۵۲	۵۹۴۹	۶۷۰۱	۷۱۳۳	۷۱۱۴	۸۲۰۰	۷۹۵۶	۸۸۷۱	۸۳۱۰
سیرکار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۸	۱۸	۴۴	۴۲	۶۴	۲۷۲	۷۲	۸۳
نشا کار	۴۹۴	۰	۰	۰	۰	۲۸۰۳	۰	۲۶۹۸	۳۰۹۷	۳۳۳۷	۵۲۵۶	۵۸۷۹	۶۷۷۹	۷۵۱۵
ماشین بانک نشاء	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷	۶۲	۶۳	۱۶۹	۱۷۲	۱۹۳	۲۰۵
کودکار ردیفی	۰	۸۹۴	۹۷۳	۱۳۳۷	۱۹۵۴	۳۵۴۸	۱۹۶۷	-	۱۹۰۳	۱۸۸۹	۳۰۶۷	۳۱۳۲	۲۹۵۲	۳۲۰۹
کودپاش حیوانی	۳۰۵	۳۹۷	۳۸۸	۴۵۷	۷۲۲	۶۷۴	۶۸۴	۷۵۵	۸۲۱	۹۵۸	۱۳۰۷	۱۳۹۰	۱۵۳۸	۱۹۴۹
وجین کن برنج	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۴	۱۰۳	۳۱۱	۱۴۳	۳۲۴	۳۹۵	۵۷۳	۵۲۵
کولتیواتور میان ردیف	۲۲۴۹	۱۹۶۹	۱۳۹۵	۲۷۷۰	۳۵۵۴	۳۳۸۵	۴۰۲۵	۴۱۹۴	۳۸۴۵	۴۰۸۳	۴۸۳۲	۵۵۹۶	۵۳۵۳	۵۲۷۹
هرس	۰	۰	۱۳۶۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰۱	۴۱۹	۴۱۳	۵۱۶
مه‌ساز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۷	۲۲۵	۱۲۹	۱۲۱	۱۷۲	۱۰۷	۱۶۳	۱۷۶

ادامه جدول ۱- آمار سایر ماشین‌ها و تجهیزات زراعی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

نام/سال	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
مولد باد	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵	۲۵	۲۷	۵۰
پیش سردکننده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۸	۱۰۲	۱۱۹	۲۹۹	۸۸۳	۲۱	۳۲	۳۷
موور	۵۷۳۹	۵۰۹۷	۴۴۰۷	۵۷۵۰	۹۰۳۲	۱۰۹۷۰	۶۷۵۳	۷۴۶۱	۸۳۳۴	۸۲۹۴	۱۱۷۱۴	۱۱۴۵۶	۱۱۳۲۰	۱۱۸۰۸
ریک	۴۶۸۰	۳۴۴۱	۳۳۹۱	۳۶۷۷	۵۲۳۸	۶۷۵۸	۷۸۴۳	۷۷۲۷	۸۱۴۴	۸۸۳۸	۱۰۹۲۶	۱۰۳۵۰	۱۱۰۴۴	۱۰۷۶۵
بیلر	۴۰۸۹	۳۵۶۱	۳۴۸۰	۳۹۹۵	۶۸۳۸	۷۴۰۵	۷۹۰۳	۹۴۰۶	۱۰۱۲۷	۱۳۳۹۸	۱۱۱۳۸	۱۰۳۰۵	۱۰۳۳۸	۱۱۶۵۲
خرمنکوب	۶۱۷۱۶	۵۹۳۲۹	۰	۰	۰	۰	۸۲۷۲۵	۸۰۷۹۴	۸۱۳۹۱	۷۷۴۰۸	۷۲۸۳۷	۶۷۶۷۱	۶۸۵۵۸	۶۹۴۳۲
سیب زمینی کن	۳۷۵۳	۳۸۴۰	۳۷۹۴	۳۴۲۴	۵۹۸۱	۵۷۰۸	۶۵۷۳	۶۳۱۲	۷۶۱۲	۷۶۵۸	۹۸۵۶	۸۵۷۱	۸۶۵۶	۸۴۳۴
چغندرکن	۲۴۸۹	۲۶۰۷	۲۴۳۳	۲۴۲۶	۸۴۵۴	۳۵۶۵	۳۸۷۸	۴۰۹۴	۴۲۲۵	۳۸۸۰	۶۵۲۷	۲۸۰۵	۲۸۵۴	۲۶۴۴
برداشت پیاز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱	۱۰	۲۳	۴۲۱	۲۰	۲۲	۶۳	۹۹
کمباین سیب زمینی پشت تراکتوری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۲۴	۹	۹	۲۷	۱۷	۱۵	۱۵
کمباین چغندر پشت تراکتوری	۷۷	۶۷	۰	۰	۰	۰	۴۷	۶۲	۲۶۴	۲۶۴	۸۹	۷۹	۹۹	۹۴
تریلر	۱۴۰۲۵۱	۱۴۵۸۰۰	۱۱۱۵۵۷	۱۶۰۳۷۵	۱۸۵۰۵۵	۱۸۰۲۴۸	۱۷۷۷۲۹	۱۸۹۲۱۷	۲۰۶۱۹۲	۱۹۳۸۰۲	۱۸۹۲۶۳	۱۹۴۵۸۳	۲۱۵۱۷۷	۲۲۱۷۵۱



جدول ۲- موجودی سایر ماشین‌ها و تجهیزات باغی در کشور طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶

نام/سال	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
متن چاله کن	۸۷۷	۸۷۹	۷۷۵	۱۰۵۳	۱۵۳۷	۱۸۵۸	۱۸۳۰	۲۰۲۶	۲۳۴۲	۲۳۴۹	۲۷۸۶	۲۸۷۵	۲۹۴۷	۳۲۴۳
کانال کودکن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۶۶	۳۰۷	۴۵۷	۴۵۶	۸۱۷	۸۰۱	۸۶۱	۸۰۱
هرس کن چای	۱۴۹۳	۱۹۸۰	۱۹۸۰	۲۱۸۷	۲۵۹۴	۲۹۰۷	۲۷۲۹	۲۹۹۶	۰	۱۱۵۶	۰	۳۱۹۱	۱۴۰۲	۱۵۷۳
هرس باغات	۰	۹۱	۱۰۰	۱۵۷	۶۲۸	۲۸۱	۴۴۹	۳۰۵	۴۳۲	۲۶۰	۰	۰	۰	۰
سرشاخه خردکن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۱	۱۵۶	۲۱۶	۲۱۶	۲۱۶	۱۶۵	۲۵۳	۲۹۰
خردکن درختچه موز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳	۳	۲۴	۱۰	۰	۱	۷
هرس و تکریب خرما	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۸	۲۷	۳۰	۱۳	۱۲۵	۹۳	۱۰۶	۱۲۵
گرده افشان خرما	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶	۵۵	۶۱	۷۴	۲۵	۸۱	۸۶	۹۲
علف‌بر موتوری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵۳۷	۳۲۲۰	۳۶۶۷	۳۴۸۷	۷۸۷۶	۸۱۳۱	۹۷۳۶	۱۷۱۴۵
جداکننده گل زعفران	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۴	۸۱	۸۱	۱	۱	۱	۲
پوست کن گردو	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۴۶	۴۶۸	۵۰۶	۵۰۵	۶۱۸	۹۰۷	۸۵۶	۹۷۱
دانه کن انار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶۴	۱	۴	۴	۶	۶	۲۷	۴۴
هسته گیر زیتون	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۱	۰	۵۶	۵۵	۱۳۱	۱۱۷	۷۵	۱۴۳
روغن گیر زیتون	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵	۰	۳۸	۳۸	۳۰	۳۷	۴۸	۵۸
میوه چین (مرکبات و دانه دارها)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۳	۳	۱۰	۱	۱	۱۷
بالابر برداشت خرما	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	۳۰	۲۸	۱۸۱	۲۵	۳۵	۵۵
ماشین برداشت چای	۳۳۱	۲۷۱	۲۳۵	۲۵۱	۸۵۷	۱۱۹۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-



Ministry of Jihad-e Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Agricultural Engineering Research Institute

Title: Perspective of Agricultural Mechanization in Iran

Researchers: Nikrooz Bagheri and Arzhang Javadi

Editors: Elyas Dehghan, Fariborz Abbasi, Nadr Abbasi, Eskandar Zand

Graphist: Somayeh Vatandoust

Publisher: Agricultural Engineering Research Institute (AERI)

Date of Issue: 2020





Islamic Republic of Iran
MINISTRY OF JEHAD-E AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION AND EXTENSION ORGANIZATION
AGRICULTURAL ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE

Perspective of Agricultural Mechanization in Iran

By:

Nikrooz Bagheri and Arzhang Javadi