

ترسیم وضعیت مطلوب ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور
نیکروز باقری^{۱*}، ارژنگ جوادی^۲ و محمد یونسی الموتی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۱۰

چکیده

در مطالعه حاضر، وضعیت مطلوب ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور ترسیم شد. بدین منظور ابتدا، وضعیت موجود ماشین های خودگردان در ده استان کشور به روش اسنادی تحلیل شد. جامعه آماری شامل کلیه متخصصان، اساتید دانشگاه، کارشناسان، تولیدکنندگان و ذی نفعان مرتبط با حوزه ماشین های خودگردان بودند که به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. چالش های فراروی توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور تعیین شده و راه کارهای لازم به منظور رفع چالش ها به روش مطالعه اسنادی، پرسش نامه و اجماع نظر نخبگان به دست آمد. به منظور تطبیق وضعیت مطلوب (تدوین نقشه راه توسعه) ماشین های خودگردان کشاورزی با برنامه پنجم توسعه کشور، تکالیف مربوط به ماشین های خودگردان کشاورزی از متن برنامه پنجم استخراج شد. سپس محورهای اصلی نقشه راه بر اساس تلفیق راه کارهای توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی با رئوس تکالیف برنامه پنجم توسعه تبیین و برای هر یک از برنامه ها و پروژه های مرتبط زیربرنامه هایی تعریف شد. پس از جمع بندی و تلفیق یافته ها، شاخص های مؤثر بر توسعه ماشین های خودگردان تعریف و مقادیر کمی برای وضعیت موجود و مطلوب آنها تعیین گردید.

واژه های کلیدی: شاخص های توسعه، ماشین های خودگردان کشاورزی، نقشه راه، وضعیت مطلوب.

^۱ پژوهشگر موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

^۲ و ^۳ به ترتیب دانشیار و استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

*نویسنده مسئول: nikroozbagheri@yahoo.com.au

مقدمه

فنی، اقتصادی و مدیریتی می‌باشد. وجود چالش‌های عمده در این حوزه در طول سال‌های گذشته موجب شده تا زمینه لازم برای توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی فراهم نشود. مرور وضعیت موجود تراکتور و کمباین در کشور نشان می‌دهد که تأمین و توزیع آنها تاکنون از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده است. کشور منطبق شده است. نقشه راه توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی می‌تواند به صورت یک دستور العمل کلی در اختیار مدیران و مسئولان ذی ربط جهت هر چه بهتر اداره نمودن حوزه مربوطه قرار گیرد.

تاکنون فعالیت‌هایی در خصوص تدوین برنامه‌های راهبردی برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی صورت گرفته است. Rijk (۱۹۸۹) پژوهشی در خصوص تدوین راهبرد توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور تایلند انجام داد (Rijk, 1989). در سال ۱۹۸۹ طرح تعیین سیاست‌های توسعه کاربرد ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در اندونزی با حمایت سازمان خواروبار جهانی تدوین شد (FAO, 1989). Clarke (۱۹۹۳) راهبرد توسعه مکانیزاسیون در جمهوری اسلواکی را تدوین نمود. مواردی از قبیل دریافت کمک‌های مالی، اعتبارات لازم برای تأمین ماشین‌ها و ادوات کشاورزی و همچنین کمک‌های فنی و آموزش‌های ترویجی برای کاربرد ماشین‌ها از نتایج این گزارش بود (Clarke, 1993). در سال ۱۹۹۳ پژوهشی در خصوص توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور مالای انجام شد و به لزوم شناسایی و انتخاب فناوری‌های مناسب با اقلیم آن کشور و پشتیبانی‌های لازم برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی اشاره شد (FAO, 1993). Clarke (۱۹۹۷) روش‌شناسی

ماشین‌های خودگردان کشاورزی به ویژه تراکتور و کمباین به عنوان مهم‌ترین ماشین‌های تأثیرگذار در توسعه مکانیزاسیون کشاورزی ایفای نقش می‌کنند. با این وجود، حوزه ماشین‌های خودگردان دارای چالش‌های عمده‌ای در زمینه‌های به عنوان مثال وضعیت تأمین تراکتورهای پیش‌بینی شده در برنامه‌های اول تا چهارم توسعه کشور به ترتیب ۴۲/۷، ۱۰/۵، ۴۲/۱ و ۷۳/۵ درصد و وضعیت تأمین کمباین‌های پیش‌بینی شده در برنامه‌های اول تا چهارم توسعه کشور به ترتیب ۱۵، ۸۲/۲، ۱۷/۴ و ۴۳ درصد می‌باشد. هم‌چنین بررسی آمار تراکتورها و کمباین‌های فرسوده در کشور در سال ۱۳۸۸ نشان می‌دهد که ۴۸ درصد از تراکتورهای کمتر از ۴۵ اسب بخار، ۶۵ درصد از تراکتورهای ۴۵-۸۰ اسب بخار، ۴۳ درصد از تراکتورهای ۸۰-۱۱۰ اسب بخار و ۱۱ درصد از تراکتورهای بیش از ۱۱۰ اسب بخار و هم‌چنین ۵۴ درصد از کمباین‌های غلات موجود در کشور فرسوده است (باقری و همکاران، ۱۳۹۱).

بررسی اجمالی اقدامات انجام شده در حوزه ماشین‌های خودگردان کشاورزی نشان می‌دهد که نیاز به یک برنامه منسجم و جامع برای توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور و سامان‌دهی امور مرتبط با آن یک ضرورت می‌باشد. از جمله برنامه‌هایی که برای توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی مورد نیاز است، تدوین برنامه‌های راهبردی و نقشه راه است. از همین رو در این گزارش سعی شده تا نقشه راه توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی تدوین شود. به منظور هماهنگ نمودن این حوزه با بخش‌های مختلف کشور، نقشه راه با اسناد بالادستی از جمله برنامه پنجم توسعه

هماهنگ کردن مکانیزاسیون با شرایط اقلیمی و اندازه بهره برداری ها بود (Paras and Rossana, 2005). باقری و موذن (۲۰۰۹) فرایند توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران، هدف بلند مدت و راهبرد بهینه آن را ارائه نمودند (Bagheri و Moazzen, 2009) باقری و موذن (۲۰۱۰) مهم ترین چالش های پیش روی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران را تعیین نمودند. آنها نشان دادند که حوزه مکانیزاسیون کشاورزی با ۱۳ چالش عمده در بخش های اقتصادی، فنی و مدیریتی روبروست (Bagheri & Moazzen, 2010). شریفی و همکاران (۱۳۸۶) برنامه راهبردی تحقیقات بهبود و توسعه مکانیزاسیون کشاورزی را در حوزه های زراعت، باغبانی، دام و شیلات و منابع طبیعی را تدوین کردند. آنها ضمن بررسی وضعیت موجود مکانیزاسیون و چالش های موجود، سیاست های اجرایی توسعه مکانیزاسیون را به تفکیک حوزه های مختلف ارائه نمودند (شریفی و همکاران، ۱۳۸۶). باقری و موذن (۱۳۸۶) به منظور تعیین روش برنامه ریزی مناسب برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، سیر تحولات جهانی در حوزه ماشین های کشاورزی را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که با توجه به سرعت توسعه فناوری و تنوع تحولات، کاربرد روش های بلند مدت برای برنامه ریزی در این حوزه امکان پذیر نیست (باقری و موذن، ۱۳۸۶). هم چنین باقری و موذن (۱۳۸۷) نشان دادند که به منظور عملیاتی کردن توسعه مکانیزاسیون، می باید از منطق برنامه ریزی غلطان استفاده نمود تا امکان تجدید نظر سالانه در اهداف از پیش تعیین شده میسر باشد (باقری و موذن، ۱۳۸۷). مرور پژوهش های انجام شده نشان می دهد که تاکنون برنامه های تهیه شده برای توسعه مکانیزاسیون

تدوین راهبرد مکانیزاسیون کشاورزی در بخش های خصوصی و دولتی را مورد توجه قرار داد. او نتیجه گرفت که اگرچه در تعداد زیادی از طرح های توسعه مکانیزاسیون به انتقال فناوری اشاره شده ولی به دلیل عدم توجه به جنبه های اقتصادی کاربرد ماشین های کشاورزی، مکانیزاسیون مورد نظر آنها غیرکاربردی بوده است (Clarke, 1997). Baysan (۱۹۹۷) راهبرد توسعه کشاورزی در جنوب شرقی آناتولی شامل هشت استان را تدوین کرد. در نتایج این پژوهش توصیه شده که کشاورزان دارای اراضی با مساحت کوچک که خرید ادوات برای آنها امکان پذیر نیست از ادوات به صورت امانی استفاده نمایند (Baysan, 1997). Muchiri و همکاران (۱۹۹۷) پژوهشی در خصوص راهبرد و سیاست های توسعه مکانیزاسیون در کشورهای کنیا، آگاندا، تانزانیا، زیمباوه و لستو منتشر نمودند

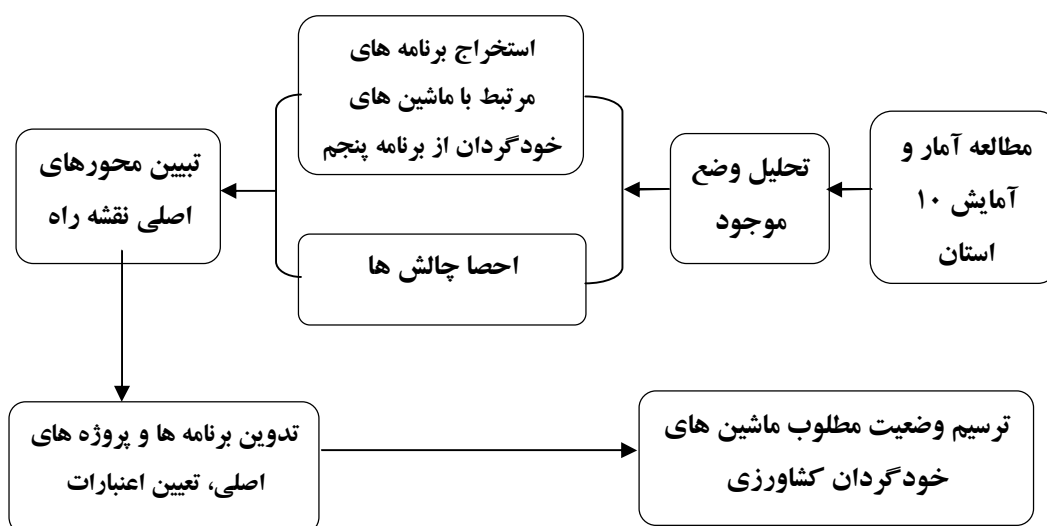
در این پژوهش به دلیل اشتراک مسائل کشورهای مورد مطالعه در زمینه مکانیزاسیون و اراضی کشاورزی با سطوح کوچک، راهبرد خاص توسعه فناوری در اراضی کوچک پیشنهاد شد (FAO, 1997). در سال ۲۰۰۳ میلادی راهبرد توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور فیلیپین تبیین شد. فراهم آوردن امکان استفاده مؤثر کشاورزان از ظرفیت های مکانیزه در بخش کشاورزی و اعمال تشویق های مناسب برای توسعه صنعت ساخت ماشین های کشاورزی از جمله اهداف این پژوهش بود (Anonymous, 2003). Paras و Rossana (۲۰۰۵) راهبرد و سیاست های مکانیزاسیون به منظور کاربرد فناوری در اراضی کوچک کشور فیلیپین را تعیین نمودند. گرایش اصلی آنها به انتقال فناوری و

خودگردان در کشور تعیین و مقادیر مطلوب آنها تا انتهای برنامه پنجم توسعه کشور محاسبه گردد.

روش تحقیق

فرایند طراحی شده برای تدوین نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان در شکل ۱- نشان داده شده است.

کشاورزی در کشور بسیار محدود بوده است؛ بنابراین نیاز به انجام مطالعات گسترده در این حوزه ضروری به نظر می رسد. از همین رو در این پروژه سعی شده تا با استناد به دانش موجود در کشور و اجماع نظرات متخصصان این حوزه، ضمن تدوین فرایند و چارچوب توسعه، شاخص های توسعه ماشین های



شکل ۱- فرایند تدوین نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور

Figure1. Process of codifying road map for SPAM in Iran

نمایی از وضعیت مکانیزاسیون در کل کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (واحدی و همکاران، ۱۳۹۰).

برنامه های مرتبط با حوزه ماشین های خودگردان کشاورزی در متن برنامه پنجم توسعه کشور

از آنجا که برنامه ریزی در هر حوزه ای بر اساس اسناد بالادستی صورت می گیرد، به منظور تدوین نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی، تکالیفی از برنامه پنجم توسعه کشور که مرتبط با ماشین های خودگردان کشاورزی می باشد، مد نظر قرار داده شد. رئوس مرتبط با حوزه ماشین

تدوین نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی به شرح زیر می باشد:

مطالعه وضعیت ماشین های خودگردان کشاورزی

مطالعه و تحلیل وضعیت موجود ماشین های خودگردان کشاورزی به صورت مطالعات اسنادی، مصاحبه و پرسش نامه صورت گرفت. در این پروژه به منظور رعایت توزیع جغرافیایی و شرایط اقلیمی متفاوت، وضعیت موجود ماشین های خودگردان در ده استان کشور شامل استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اصفهان، همدان، فارس، مرکزی، گلستان، خراسان رضوی، خوزستان و کرمان به عنوان

های خودگردان کشاورزی در متن برنامه پنجم به شرح ذیل می باشد:

الف- نوسازی ماشین‌های کشاورزی و خارج از رده کردن حداقل ۲۰۰ هزار دستگاه ماشین آلات فرسوده کشاورزی و توسعه مکانیزاسیون بر مبنای اقلیم و شرایط و همچنین قابلیت و توانایی کشاورزان هر منطقه.

ب- افزایش سطح مکانیزاسیون از یک اسب بخار در هکتار سال ۱۳۸۸ به ۱/۵ اسب بخار در هکتار در سال آخر برنامه.

تعیین چالش‌های فراروی ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور

جهت برنامه ریزی برای توسعه ماشین‌های خودگردان در کشور، نیاز به شناختی دقیق از وضعیت موجود ماشین‌های خودگردان و تعیین موانع، مسائل و مشکلات موجود در این حوزه می‌باشد. از همین رو پس از بررسی وضعیت موجود ماشین‌های خودگردان کشاورزی و آمار و آمایش ۱۰ استان کشور، تشخیص چالش‌های اصلی مرتبط با تراکتور و کمباین- به عنوان مهم‌ترین ماشین‌های خودگردان کشاورزی در عرصه مکانیزاسیون- و هم چنین اولویت بندی آنها مورد توجه قرار گرفت. برای تعیین چالش‌ها از روش مطالعه اسنادی، پرسش نامه و اجماع نظر نخبگان استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه متخصصان، اساتید دانشگاه، کارشناسان، تولید کنندگان و ذی نفعان مرتبط با حوزه ماشین‌های خودگردان کشاورزی بودند که به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. هم چنین با برگزاری جلسات متعدد هم اندیشی که با حضور متخصصان این حوزه انجام شد، نظرات ایشان در خصوص چالش‌های فراروی توسعه

ماشین‌های خودگردان کشاورزی و راه کارهای مرتفع نمودن آن اخذ گردید. چالش‌های استخراج شده به روش‌های مذکور به سه دسته عمده تقسیم و با استفاده از روش همبستگی رتبه ای اسپرمن اولویت بندی شدند (باقری و همکاران، ۱۳۹۰).

۴-چالش‌های فنی اولویت بندی شده

۱- عدم تناسب تراکتور با ادوات و تجهیزات و توزیع نامتناسب توانی و منطقه ای آن
۲- فقدان استانداردهای کیفی و ضوابط و معیارهای فنی

۳- پایین بودن کیفیت تراکتور و کمباین‌های موجود در کشور

۴- ضعف وجود اطلاعات و آمار فنی پایه در سطح ملی

۵- پایین بودن سطح دانش فنی تولیدکنندگان و کاروران

۶- کمبود تراکتور و کمباین

۷- نامتناسب بودن تراکتور و کمباین با شرایط کشور

۸- ضعف کاربرد فناوری‌های نوین در ساخت تراکتور و کمباین

۹- استهلاک و فرسودگی زودرس

۱۰- عدم به کارگیری فعال مهندسان ماشین‌های کشاورزی در مجموعه‌های تولیدی تراکتور و کمباین

چالش‌های اقتصادی اولویت بندی شده

۱- پایین بودن توان مالی بهره برداران

۲- کارایی و بهره وری اقتصادی پایین

۳- رقابت ضعیف بین سازندگان و وجود

انحصار در تولید تراکتور و کمباین

۱۰- عدم تناسب سر فصل ها و دروس

دانشگاهی با نیازها

تعیین راه کارها به منظور رفع چالش های فراروی ماشین های خودگردان کشاورزی

پس از تعیین چالش های مهم فراروی توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور و اولویت بندی آن ها، راه کارهای لازم برای رفع چالش ها به تفکیک هر چالش تعیین شد. تعیین راه کارها نیز از طریق توزیع پرسش نامه، اجماع نظر نخبگان و برگزاری جلسه طوفان مغزی صورت گرفت.

تبیین محورهای اصلی نقشه راه

پس از استخراج برنامه های مرتبط با ماشین های خودگردان کشاورزی از برنامه پنجم توسعه کشور، محورهای اصلی نقشه راه بر اساس برنامه های استخراج شده و راه کارهای به دست آمده تبیین و برنامه های مرتبط با هر محور تدوین گردید. در متن برنامه پنجم توسعه کشور دو تکلیف مشخص در خصوص ماشین های خودگردان کشاورزی به چشم می خورد که عبارتند از اصلاح و جایگزینی ناوگان ماشین های کشاورزی فرسوده و افزایش سطح مکانیزاسیون. بنابراین از این دو موضوع به عنوان رئوس کلی نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی استفاده و سایر راه کارهای مرتبط با چالش های حوزه ماشین های خودگردان کشاورزی در قالب سه محور اصلی ارتقاء توان مکانیکی، اصلاح و جایگزینی ناوگان فرسوده و بهینه سازی و ارتقاء بازده کاربرد سامان دهی شد. شکل ۲- محورهای اصلی نقشه راه را نشان می دهد.

۴- ناکارآمدی سیستم توزیع یارانه ها و

حمایت های اعتباری

۵- پایین بودن ارزش افزوده سرمایه گذاری

۶- بالا بودن هزینه ساخت و تولید

۷- بالا بودن خطرپذیری در تولید ماشین

های کشاورزی

۸- ضعف بازاریابی در سطح ملی، منطقه ای

و بین المللی

۹- موانع صادرات و واردات تراکتور و

کمباین.

اولویت بندی سایر چالش ها

۱- عدم وجود نظام بهره برداری مناسب

۲- ضعف خدمات پس از فروش

۳- عدم تناسب تراکتور و کمباین با اندازه

قطعات مزارع

۴- عدم حضور مؤثر و کارآمد بخش

خصوصی در ارائه خدمات فنی، پشتیبانی و آموزشی

۵- کمبود پژوهش های توسعه ای و کاربردی

۶- پایین بودن سطح دانش فنی تولیدکنندگان

و کاروران

۷- عدم به کارگیری فعال مهندسان ماشین

های کشاورزی در مجموعه های تولیدی تراکتور و

کمباین

۸- ضعف نظام بیمه و شماره گذاری تراکتور

و کمباین

۹- ضعف کاربرد فناوری های نوین در

ساخت تراکتور و کمباین



شکل ۲- محورهای اصلی نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور

Figure2. Main aspects of SPAM road map in Iran

به هدف مورد نظر صورت گیرد. افزایش سطح مکانیزاسیون معمولاً دارای دو مؤلفه اصلی سطح زیرکشت محصولات کشاورزی و توان مکانیکی می باشد.

برنامه های ارتقاء توان مکانیکی در کشور

پس از استخراج محورهای اصلی نقشه راه بر اساس برنامه پنجم، برنامه های مرتبط با هر محور بر اساس چالش های تعیین شده در مسیر توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی تدوین گردید. شکل ۳- برنامه های ارتقاء توان مکانیکی در کشور را نشان می دهد.

ارتقاء توان مکانیکی

تأمین توان مکانیکی مورد نیاز بخش کشاورزی همواره یکی از دغدغه های اصلی مدیران و مسئولان کشور بوده؛ چرا که تأمین ماشین های مورد نیاز در بخش، تضمین کننده توسعه و افزایش سطح مکانیزاسیون می باشد. با توجه به برنامه پنجم توسعه که به طور صریح در خصوص افزایش سطح مکانیزاسیون از یک اسب بخار در هکتار در سال ۱۳۸۸ به ۱/۵ اسب بخار در هکتار در سال آخر برنامه مطرح شده؛ بنابراین می باید اقدامات و برنامه ریزی های جدی در طول پنج سال برنامه به منظور دستیابی

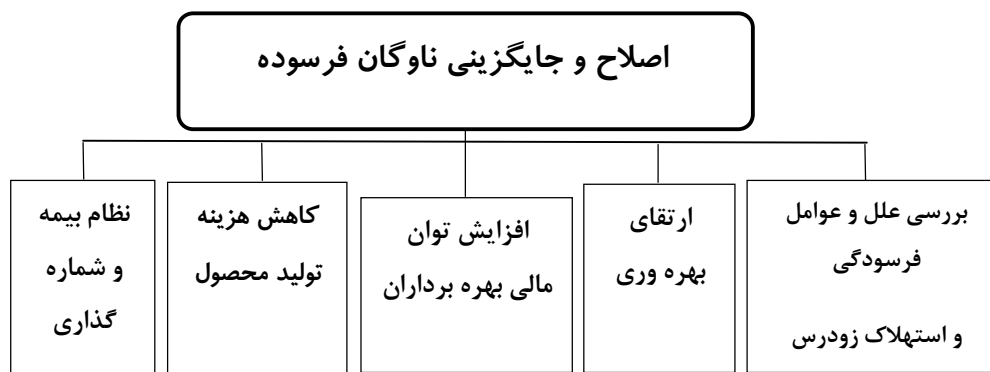


شکل ۳- برنامه های ارتقاء توان مکانیکی در کشور

Figure3. Programs for improving mechanical power in country

شکل ۴- برنامه‌های مرتبط با محور اصلاح و جایگزینی ناوگان فرسوده تراکتور و کمباین را نشان می‌دهد.

برنامه‌های مرتبط با محور اصلاح و جایگزینی ناوگان فرسوده تراکتور و کمباین



شکل ۴- برنامه‌های محور اصلاح و جایگزینی ناوگان فرسوده تراکتور و کمباین

Figure4. programs for replacement of outwearing tractors and combines

توجه به بهینه سازی و ارتقاء بازده کاربرد ماشین های کشاورزی در کنار برنامه های ارتقاء توان مکانیکی و اصلاح و جایگزینی تراکتور و کمباین های فرسوده می تواند به طور مؤثری به اهداف برنامه پنجم توسعه کشور کمک نماید.

برنامه های مرتبط با محور بهینه سازی و بازده کاربرد تراکتور و کمباین در کشور

برنامه های مرتبط با بهینه سازی و بازده کاربرد تراکتور و کمباین در شکل ۵- نشان داده شده است.

بهینه سازی و ارتقاء بازده کاربرد تراکتور و کمباین اگر چه در متن برنامه پنجم در خصوص ماشین های کشاورزی تنها به طور مستقیم به اصلاح و جایگزینی ماشین های فرسوده و افزایش اسب بخار در هکتار اشاره شده، اما تأمین دو هدف مذکور علاوه بر نیاز به ورود ماشین های جدید و خروج ماشین های فرسوده در گرو افزایش بازده ماشین های مورد استفاده نیز می باشد. به عبارت دیگر با مدیریت و استفاده بهینه از امکانات موجود می توان ضمن به تأخیر انداختن زمان جایگزینی دستگاه، عملکرد و بازده بالاتری را در حین کار ایجاد نمود. بنابراین

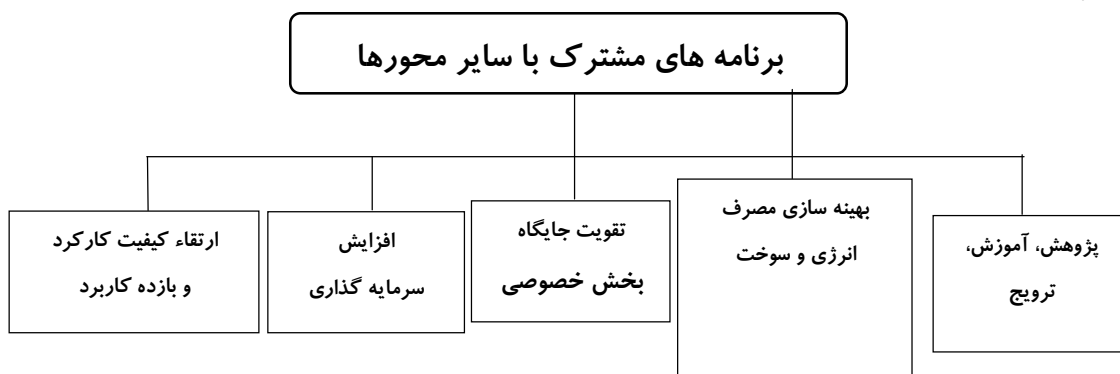


شکل ۵- برنامه های محور بهینه سازی و ارتقاء بازده کاربرد

Figure5. Programs for optimizing and improving efficiency

ماشین های خودگردان کاربرد دارند. در شکل ۶- برنامه های مرتبط با سایر محورها نشان داده شده است:

برنامه های مرتبط با سایر محورها برخی از برنامه های مرتبط با توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی جنبه عمومی داشته و در جهت تأمین اهداف هر سه محور مذکور در نقشه راه توسعه



شکل ۶- برنامه‌های مرتبط با سایر محورها

Figure6. Programs correlated to all aspects

بتوان وضعیت موجود و مطلوب را به واسطه آن اندازه‌گیری نمود. شاخص‌هایی که در توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در شرایط فعلی قابل محاسبه بوده و داده‌های آن موجود می‌باشد در نظر گرفته شده است. اگرچه شاخص‌های متعدد دیگری نیز به منظور ارزیابی وضعیت ماشین‌های خودگردان کشاورزی وجود دارد اما این شاخص‌ها در شرایط فعلی به دلایلی از جمله نبود آمار و اطلاعات موثق موجود در سطح کشور قابل اندازه‌گیری نیستند. از جمله شاخص‌های ارزیابی توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور عبارتند از:

هکتار به ازاء هر تراکتور

این شاخص نشان می‌دهد که به ازاء هر چند هکتار زمین زراعی یک تراکتور در کشور وجود دارد. هر چه مقدار این شاخص کمتر باشد نشان دهنده مکانیزه تر بودن فعالیت‌های کشاورزی است. به عبارت دیگر کاهش این شاخص نشانه افزایش تعداد تراکتورهای زراعی است. بر اساس آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۸ وسعت اراضی زراعی کشور ۱۲۴۳۵۲۳۰ هکتار می‌باشد (بی نام، ۱۳۸۸). هم‌چنین بر اساس آمار مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در سال ۱۳۸۸ تعداد کل تراکتورهای زراعی در کشور ۳۶۱۸۳۳ می‌باشد. بنابراین شاخص

تدوین برنامه‌ها، پروژه‌ها و اعتبارات

به منظور تدوین نهایی نقشه راه توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور می‌باید پروژه‌های پیشنهادی به منظور رفع چالش‌های موجود و تأمین اهداف برنامه پنج‌توسعه کشور اجرا گردد. پس از تعیین پروژه‌های مورد نیاز برای رفع چالش‌های موجود و توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی، الزامات و اعتبارات مورد نیاز پروژه‌ها در نظر گرفته شد.

ترسیم وضعیت مطلوب ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور

به منظور ترسیم وضعیت مطلوب ماشین‌های خودگردان کشاورزی شاخص‌هایی که در حال حاضر در کشور قابل اندازه‌گیری هستند مد نظر قرار گرفتند. با توجه به آمار و اطلاعات موجود و پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور، وضعیت موجود و مطلوب این شاخص‌ها تعیین شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور

ارزیابی وضعیت موجود ماشین‌های خودگردان کشاورزی و برنامه ریزی به منظور ترسیم وضعیت مطلوب، نیاز به تعیین شاخص‌هایی داشته تا

نسبت کمباین های محصولات خاص به کمباین غلات

از این شاخص به منظور ارزیابی ترکیب انواع کمباین استفاده می شود. منطقی است که نسبت کمباین های خاص به کمباین های غلات متناسب با سطح زیرکشت آنها باشد. منظور از کمباین های خاص، کمباین های برداشت محصولاتی نظیر برنج، سیب زمینی، چغندر قند و پنبه می باشد. بر اساس آمار نامه سال ۱۳۸۸ سطح زیرکشت چغندر قند، سیب زمینی، برنج و پنبه به ترتیب برابر با ۵۶۲۸۶، ۱۵۳۹۹۵، ۵۳۵۸۱۳ و ۱۰۵۳۷۰ هکتار می باشد. هم چنین تعداد کمباین های برداشت چغندر قند ۴۴ عدد، کمباین سیب زمینی ۱۵ عدد، کمباین برنج ۴۸۶ عدد بوده و آمار برای کمباین پنبه در کشور گزارش نشده است (بی نام، ۱۳۸۸). از همین رو نسبت کمباین های محصولات خاص به کمباین غلات ۰/۰۴ می باشد. در حالی که تعداد مطلوب این کمباین ها با توجه به نسبت سطح زیرکشت ها نسبت به سطح زیرکشت گندم، جو، کلزا و سویا برابر با ۰/۱ می باشد. به عبارت دیگر در شرایط مطلوب می باید ۱۰ درصد از ناوگان موجود در کشور مخصوص به محصولات خاص باشد.

سطح مکانیزاسیون

این فاکتور نسبت مجموع کل توان کششی موجود در کشور به مجموع کل سطح زمین های زراعی کشور است. سطح مکانیزاسیون اغلب به صورت اسب بخار در هکتار بیان می شود. بر اساس آمار مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در کشور مقدار این شاخص در سال ۸۸ برابر با ۱/۰۵ بوده که وضعیت مطلوب آن بر اساس برنامه پنجم توسعه

هکتار به ازاء تراکتور ۳۴/۴ به دست می آید. تعیین مقدار مطلوب شاخص فوق به این صورت محاسبه شد: با توجه به هدف برنامه پنجم مبنی بر دستیابی به سطح مکانیزاسیون ۱/۵ اسب بخار و با فرض ثابت بودن سطح زیرکشت محصولات کشور مقدار کل اسب بخار موجود در کشور برابر با ۱۸۶۵۲۸۰۴ اسب بخار می باشد. از طرفی با حذف تراکتورهای فرسوده از آمار کل تراکتورهای موجود توان کل کششی موجود در کشور ۷۹۶۱۶۱۴ اسب بخار می باشد. با احتساب شاخص هکتار به تراکتور و اسب بخار بهینه در کشور، مقدار مطلوب هکتار به ازاء هر تراکتور ۱۴/۷ به دست می آید.

هکتار به ازاء کمباین غلات

این شاخص نشان دهنده آن است که به ازاء هر چند هکتار غلات (شامل گندم، جو، کلزا، سویا) برداشت شده مکانیزه، یک کمباین غلات در کشور وجود دارد. کاهش این شاخص نشانه افزایش تعداد کمباین های برداشت غلات در مزارع است. با توجه به آمار نامه کشاورزی سال ۱۳۸۸ تعداد کل کمباین های غلات موجود در کشور ۱۳۴۶۱ عدد می باشد. کل سطح زیرکشت محصولات گندم، جو، کلزا و سویا بر اساس آمار نامه کشاورزی سال ۸۸ به ترتیب: ۶۶۴۷۳۷۱، ۱۶۷۵۶۵۴، ۸۵۹۳۳ و ۸۴۰۸۴ هکتار می باشد (بی نام، ۱۳۸۸). بنابراین شاخص هکتار به کمباین غلات موجود ۶۳۱ می باشد. براساس مطالعات صورت گرفته در طرح (سند) ملی مکانیزاسیون کشاورزی مقدار مطلوب این شاخص ۳۹۲ می باشد (موذن و باقری، ۱۳۸۷). این مقدار بر اساس سنجش تعداد کمباین های مورد نیاز در تمام استان های کشور با توجه به وسعت اراضی، فرصت کاری و ظرفیت کمباین به دست آمده است.

کشور ۱/۵ اسب بخار در هکتار می باشد (بی نام، ۱۳۸۸).

راندمان کشتی تراکتورها

با توجه به پژوهش های انجام شده در داخل کشور میانگین راندمان کشتی تراکتورهای ایران ۴۰ درصد می باشد. بر اساس استاندارد ASAE EP 496.2 مقدار مطلوب راندمان کشتی ۷۵ درصد در نظر گرفته می شود (شاکر و لغوی، ۱۳۸۰).

افت کمباین غلات

بر اساس پژوهش های انجام شده ضایعات محصول برداشت شده توسط کمباین غلات در کشور ۱۰ درصد گزارش شده است. این افت شامل تلفات ریزش، تلفات شانه برش، تلفات کوبنده، کاه برها و الکها می باشد (رحیمی و خسروانی، ۱۳۸۴). بر اساس منابع، افت مورد قبول کمباین در محدوده ۳-۵ درصد قرار دارد (شاکر و همکاران، ۱۳۸۶). بنابراین

وضعیت مطلوب ضایعات کمباین تا انتهای برنامه پنجم به طور متوسط ۴ درصد در نظر گرفته می شود.

درصد تراکتورها و کمباین های فرسوده

بر اساس آمارنامه کشاورزی سال ۸۸، درصد تراکتورهای فرسوده سبک ۴۸ درصد، تراکتورهای متوسط ۶۵ درصد، تراکتورهای سنگین ۴۳ درصد، تراکتورهای فوق سنگین ۱۱ درصد و کمباین غلات ۵۴ درصد می باشد. بر اساس برنامه پنجم توسعه کشور، حداقل ۲۰۰ هزار تراکتور و کمباین فرسوده می باید تا انتهای برنامه از بخش خارج شود (بی نام، ۱۳۸۸). از همین رو با توجه به تعداد تراکتورها و کمباین های فرسوده (۲۳۰۸۵۰) می باید تا انتهای برنامه پنجم ۸۶ درصد تراکتور و کمباین های فرسوده از بخش خارج شوند. با احتساب این ضریب وضعیت تراکتورها و کمباین های فرسوده در کشور تا انتهای برنامه پنجم مطابق جدول می باشد.

جدول ۱- وضعیت فرسودگی تراکتور و کمباین غلات تا انتهای برنامه پنجم توسعه کشور

Table1. Outwearing situation of tractors and combines at the end of the fifth development plan in Iran

کمباین	تراکتور				وضعیت فرسودگی
	غلات	فوق سنگین	سنگین	متوسط	
	٪۵۴	٪۱۱	٪۴۳	٪۶۵	موجود
	٪۷/۶	٪۱/۵	٪۷/۵	٪۹/۱	برنامه پنجم

جدول ۲- مقادیر کمی وضعیت موجود و مطلوب برخی از شاخص های توسعه ماشین های خودگردان را نشان می دهد.

وضعیت مطلوب ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور

جدول ۲- مقادیر کمی شاخص‌های توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی

Table2. Quantity of SPAM development indices

ردیف	شاخص‌های توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی	وضعیت موجود	وضعیت مطلوب در افق ۵ ساله
۱	هکتار به ازاء هر تراکتور	۳۴/۴	۱۴/۷
۲	هکتار به ازاء کمباین غلات	۶۳۱	۳۹۲
۳	نسبت کمباین‌های محصولات خاص به کمباین غلات	٪۴	٪۱۰
۴	سطح مکانیزاسیون (اسب بخار در هکتار)	۱/۰۱	۱/۵
۵	راندمان کششی تراکتورها	٪۴۰	٪۷۵
۶	افت کمباین	٪۱۰	٪۴
	سبک	٪۴۸	٪۶/۷
	متوسط	٪۶۵	٪۹/۱
	سنگین	٪۴۳	٪۷/۵
	فوق سنگین	٪۱۱	٪۱/۵
۷	درصد تراکتورهای فرسوده ^۱		
۸	درصد کمباین‌های فرسوده ^۲	٪۵۴	٪۷/۶

^۱. بر اساس استاندارد، تراکتورهای با بیش از ۱۰۰۰۰ ساعت کارکرد فرسوده می‌باشند.

^۲. بر اساس استاندارد، کمباین‌های با بیش از ۵۰۰۰ ساعت کارکرد فرسوده می‌باشند.

نتیجه گیری

در این پژوهش یک ساختار مناسب برای ترسیم وضعیت مطلوب توسعه ماشین‌های خودگردان کشاورزی در کشور طراحی شده است. هم‌چنین شاخص‌هایی برای ارزیابی توسعه ماشین‌های خودگردان در نظر گرفته شده و وضعیت موجود این شاخص‌ها در کشور اندازه‌گیری و وضعیت مطلوب آنها محاسبه گردید. این شاخص‌ها بر اساس مطالعه آمار و آمایش ده استان کشور و تحلیل وضع موجود، احصا چالش‌های مرتبط با حوزه ماشین‌های خودگردان و تطابق با اهداف برنامه پنجم توسعه کشور در نظر گرفته شد. وضعیت مطلوب شاخص‌های مورد مطالعه تا انتهای برنامه پنجم توسعه کشور عبارتند از: تأمین یک تراکتور به ازاء هر ۱۴/۷ هکتار سطح زیرکشت، تأمین یک کمباین غلات به ازاء هر ۳۹۲ هکتار سطح برداشت، ارتقای نسبت کمباین‌های محصولات خاص (چغندر قند، سیب زمینی، برنج و پنبه) به کمباین‌های غلات به میزان ۱۰ درصد، ارتقا سطح مکانیزاسیون به ۱/۵ اسب بخار در هکتار، ارتقا راندمان کشتی تراکتورهای کشور به ۷۵ درصد، کاهش افت کمباین غلات به ۳-۵ درصد، کاهش درصد تراکتورها و کمباین‌های فرسوده (تراکتورهای سبک به ۶/۷ درصد، تراکتورهای متوسط به ۹/۱ درصد، تراکتورهای سنگین به ۷/۵ درصد، تراکتورهای فوق سنگین به ۱/۵ درصد و کمباین فرسوده به ۷/۶ درصد). به منظور تحقق اهداف و رفع چالش‌های حوزه ماشین‌های خودگردان پروژه‌هایی ذیل می‌باید در سطح ملی انجام شود که عبارتند از: ارائه برنامه ارتقاء بازده کاربرد ماشین‌های خودگردان کشاورزی و افزایش بهره‌وری اقتصادی ماشین در ایران، روش‌های توسعه سرمایه‌گذاری در حوزه

ماشین‌های خودگردان، تقویت جایگاه بخش خصوصی، تدوین نقشه جامع مصرف سوخت، تعیین علل کمبود فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی ماشین‌های خودگردان کشاورزی، توسعه فناوری‌های نوین، تقویت تشکل‌ها و اتحادیه‌ها و شرکت‌های خدمات ماشین‌های خودگردان، بهبود کیفیت ماشین‌های خودگردان با رویکردی بر استاندارد و کنترل تولید، تناسب و سازواری تراکتورها و کمباین‌ها با شرایط اقلیمی و منطقه و نظام بهره‌برداری و ویژگی‌های ارگونومیک، تناسب ماشین‌های خودگردان کشاورزی با ادوات و تجهیزات، بررسی عوامل تأثیرگذار بر توان مالی بهره‌برداران و ارائه راه کارهای افزایش آن، اجرای نظام بیمه و شماره گذاری تراکتور و کمباین در کشور، تعیین هزینه تولید محصول و ارائه راه کارهای کاهش آن، تعیین عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌وری در اصلاح و جایگزینی تراکتور و کمباین‌های فرسوده، رفع انحصار و ایجاد رقابت سالم تأمین کنندگان در ماشین‌های خودگردان، کارآمد نمودن سیاست‌های حمایتی، کاهش هزینه‌های ساخت و تولید تراکتور و کمباین، تعیین سطح فناوری مناسب هر منطقه و اصلاح ترکیب توانی و توزیع جغرافیایی تراکتور در کشور. بدیهی است که دستیابی به چنین امری در طول یک دوره برنامه توسعه کشور، نیازمند همکاری جدی تمامی حوزه‌های ذی ربط، دستگاه‌های مرتبط اتم دولتی و غیر دولتی و افراد ذی نفع می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کانون هماهنگی ماشین‌های خودگردان کشاورزی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی جهت همکاری در انجام این پروژه

- خسروانی، ع.، رحیمی، ح. ۱۳۸۴. بررسی تلفات برداشت گندم با کمباین در استان فارس. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. شماره ۲۵: ۱۱۳-۱۳۰.

- شاکر، م.، لغوی، م. ۱۳۸۰. ارزیابی عملکرد کشتی تراکتورهای متداول در ایران. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. شماره ۹ (۲): ۷۱-۸۶.

- شاکر، م.، مستوفی سرکاری، م.ر.، و زارع، ا. ۱۳۸۶. ارزیابی و مقایسه فنی- اقتصادی عملکرد کمباین های جدید گندم با کمباین های رایج به منظور اصلاح و بهینه سازی آنها. گزارش سالیانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

- شریفی، ا.، گرامی، ک.، مستوفی سرکاری، م. عباسی، ا. ۱۳۸۶. برنامه راهبردی توسعه و بهبود مکانیزاسیون کشاورزی. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

- مؤذن، س.ا.ع.، باقری، ن. ۱۳۸۷. طرح (سند) ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی. گزارش نهایی طرح. اتاق فکر جهاد کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی.

- واحدی، ع.، جوادی، ا.، یونسی الموتی، م.، شریفی، ا.، ایوانی، ا.، شریف نسب، ه.، و باقری، ن. ۱۳۹۰. مطالعه وضعیت و نقش ماشین های خودگردان در توسعه مکانیزاسیون کشاورزی (آمار و آمایش ده استان). گزارش نهایی. کانون هماهنگی ماشین های خودگردان کشاورزی.

-Anonymous, 2003. Philippine, Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development. Strategies and Recommendation. Retrieved January

قدردانی می شود. هم چنین نویسندگان از همه افرادی که در پاسخگویی به پرسشنامه ها همکاری نمودند نهایت تشکر و قدردانی را دارند.

فهرست منابع

- باقری، ن.، مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۶. تخمین تحولات جهانی ماشین های کشاورزی در جهان تا سال ۲۰۲۰ میلادی. ماهنامه زیتون. شماره ۱۸۵.

- باقری، ن.، مؤذن، س.ا.ع. ۱۳۸۷. تعیین روش برنامه ریزی مناسب برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اساس روند تحولات در ماشین های کشاورزی. ماهنامه زیتون ۱۳۸۷. شماره ۱۸۸.

- باقری، ن.، شریفی، ا.، جوادی، ا.، یونسی الموتی، م.، واحدی، ع.، ایوانی، ا.، و شریف نسب، ه. ۱۳۸۹. چالش ها و راه کارهای توسعه ماشین های کشاورزی در کشور. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

- باقری، ن.، جوادی، ا.، شریفی، ا.، واحدی، ع.، ایوانی، ا.، شریف نسب، ه. ۱۳۹۱. تدوین نقشه راه توسعه ماشین های خودگردان کشاورزی در کشور. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

- بی نام. ۱۳۸۸. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۱۳۸۷. جلد اول. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور برنامه ریزی، اقتصادی و بین المللی. دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

- بی نام. ۱۳۸۸. آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۷. جلد دوم. دفتر آمار و فناوری اطلاعات. معاونت امور برنامه ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی.

- online catalog 30, 2007, from
<http://www.fao.org/agris/Centre.asp?Content>.
http://www.pcarrrd.dost.gov.ph/cin/agmachin/soa_strategies.htm.
- FAO. 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. 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>.
- Muchiri, G., Ndethi, P.K., Simalenga, T.E. 1997. "Formulation and implementation of agricultural mechanization strategy in Kenya" in Proceedings of FAO/Farmesa Regional Workshop, 30 September - 1 October, 1996, Arusha, Tanzania.
- Paras F, O., Rossana M, C. 2005. Technology transfer strategies for small farm mechanization technologies in the Philippines. Retrieved February 3, 2006, from
<http://www.agnet.org/library/article/e b570.html>.
- Rijk, A.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>.
- Bagheri, N., Moazzen, S.A.A. 2009. Optimum strategy for agricultural mechanization development in Iran. Journal of Agricultural Technology. Vol.6(1): 225-237.
- Bagheri, N., Moazzen, S.A.A. 2010. Determination of the most important challenges for agricultural mechanization development in Iran. Agricultural Engineering International: CIGR Journal, Manuscript 1588, Vol. 12, No. 3, 2010.
- 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., and 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., and Simalenga, T. 1997. "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.1989. Agricultural Mechanization Policy and Strategy Formulation, Indonesia. Terminal statement. Retrieved March 2, 2007, from FAO

Codifying optimum situation self-propelled agricultural machinery (SPAM) in Iran

Nikrooz Bagheri^{*1}, Mohammad Younesi² and Arzhang Javadi³

Received: 18 August 2013

Accept: 30 October 2013

Abstract

In this research, optimum situation for SPAM in Iran is drawn. For this goal, studying and analyzing current position of SPAM in 10 provinces of country (as a view of SPAM in Iran) were made by case study, document, interview and questionnaire methods. Statistical society included all professionals, academics, experts and producers in SPAM area that selected by simple random sampling. Challenges facing SPAM development in country and guidelines in order to overcome challenges are determined. Extracted challenges classified and prioritized using non-parametric statistic method. Since the SPAM roadmap was based on the country's fifth development plan; the obligations relating to SPAM was extracted from the Fifth Development Plan and the main parts of road map are explained based on them. For each program, projects, funding requirements and schedule are performed. Then, parameters affecting the development of SPAM are defined. The effective indices for development of SPAM were defined and their quantities for current and optimum situations were determined.

Keywords: Development indices, Optimum situation, Road map, Self-propelled agricultural machinery (SPAM).