



# اصول مدیریتی توسعه مکانیزاسیون در منابع طبیعی

عباس گرجی چاکسپاری<sup>۱\*</sup>، خلیل کریمزاده اصل<sup>۲</sup> و روح اله رحیمی<sup>۲</sup>

## رویکرد و اهداف مکانیزاسیون در منابع طبیعی

نبود شناخت کافی از مفاهیم اصلی مکانیزاسیون سبب شده است، از آن به‌عنوان ماشینی کردن فرایندهای سنتی یاد شود و توسعه مکانیزاسیون نیز، تنها به افزایش ماشین و ادوات مختلف در زمین نسبت داده شود. آنچه در این مورد نادیده گرفته می‌شود توجه به اصول مدیریتی توسعه مکانیزاسیون است.

**نبود شناخت کافی از مفاهیم اصلی مکانیزاسیون سبب شده است، از آن به‌عنوان ماشینی کردن فرایندهای سنتی یاد شود و توسعه مکانیزاسیون نیز، تنها به افزایش ماشین و ادوات مختلف در زمین نسبت داده شود. آنچه در این مورد نادیده گرفته می‌شود توجه به اصول مدیریتی توسعه مکانیزاسیون است.**

با توجه به منابع داخلی، یکی از تعاریف متداول مکانیزاسیون، استفاده از وسایل و ادوات مکانیکی و به‌عبارت کلی‌تر استفاده از فناوری روز در کشاورزی برای افزایش بهره‌وری با رعایت تمام جوانب است (الماسی و همکاران، ۱۳۸۵). با مراجعه به منابع علمی منتشر شده و بررسی تعاریف گوناگون، می‌توان به این تعریف جامع رسید، مکانیزاسیون در کشاورزی و منابع طبیعی، بکارگیری هر گونه

و پشتیبانی از طرح‌های راهبردی توسعه مکانیزاسیون نقش مهمی داشته است (حردانی و همکاران، ۱۳۹۹). این سازمان در راهنمای تدوین استراتژی‌های مکانیزاسیون کشاورزی پایدار، این‌طور بیان می‌کند: در اجرای یک استراتژی مکانیزاسیون، باید بخش‌های مختلف یک کشور از جمله بخش دولتی، بخش خصوصی و تولیدکنندگان بزرگ و کوچک سهم باشند، این سازمان بر رویکرد استراتژی مشارکتی تأکید بسیاری دارد (فائو، ۲۰۲۲). برای تدوین راهبرد توسعه مکانیزاسیون در کشور، باید بتوان به پرسش‌های مهم و چالشی در مورد هر یک از بخش‌های اصلی منابع طبیعی (جنگل، مرتع و بیابان) پاسخ داد:

• وضعیت فعلی مکانیزاسیون در هر بخش تخصصی از منابع طبیعی در کشور چگونه

است؟  
 • در حال حاضر برای مدیریت و رفع موانع مشابه در موضوع موردنظر، چه فناوری‌هایی در سایر کشورها استفاده می‌شود؟  
 • نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در مسیر توسعه مکانیزاسیون در منابع طبیعی کدام است؟  
 • با توجه به نتایج، نقشه راه مناسب برای افزایش کارایی و بهره‌وری مکانیزاسیون در پروژه‌های اجرایی منابع طبیعی چیست؟  
 • با توجه به پرسش‌های مطرح‌شده، از جمله مهم‌ترین اهداف مکانیزاسیون در منابع طبیعی، عبارتند از:  
 • تشخیص و اولویت‌بندی نیازهای بخش‌های مختلف منابع طبیعی از طریق تعامل سازنده بین نهادهای اجرایی و پژوهشی  
 • رصد وضعیت مکانیزاسیون منابع طبیعی در کشور با توجه به شاخص‌های استاندارد شده مکانیزاسیون  
 • ارائه راهکارهای مؤثر در مسیر توسعه مکانیزاسیون با توجه به ماشین و ابزار، برای پیاده‌سازی یک مدیریت دقیق و پایدار با هدف کاهش هزینه، کاهش سختی کار، افزایش جذابیت و رغبت به کار، مدیریت مصرف نهاده، یکنواختی و تسریع عملیات، انجام به موقع کار و بهبود دقت و کیفیت برای افزایش کارایی و بهره‌وری است (Emami et al., 2018). با توجه به تعریف ارائه‌شده، رویکرد اصلی مکانیزاسیون در منابع طبیعی، توجه به توسعه آن از طریق بهینه‌سازی مدیریت و افزایش بهره‌وری است. از این‌رو با توجه به نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در مسیر توسعه مکانیزاسیون، باید زمینه‌های ورود مکانیزاسیون را در منابع طبیعی، شناسایی و برای چگونگی رسیدن به اهداف آن، راهبرد و نقشه راه تعریف و مشخص کرد. بررسی پیشینه تدوین استراتژی برای توسعه و گسترش سطح مکانیزاسیون کشاورزی در کشورهای مختلف جهان، نشان می‌دهد، دهه ۹۰ میلادی نقطه عطف توجه به این موضوع بوده و سازمان خواربار جهانی (FAO)، در طراحی، برنامه‌ریزی، حمایت

\*- نویسنده مسئول، پژوهشگر، بخش تحقیقات مکانیزاسیون، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.  
 پست الکترونیک: a.gorji63@yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مکانیزاسیون، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.



بر آورد نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها  
• تدوین سند راهبردی مکانیزاسیون و تعیین نقشه راه با توجه به ملاحظات اسناد بالادستی کشور

### حلقه مفقوده در توسعه مکانیزاسیون

با توجه به سرعت پیشرفت فناوری در دنیا، به جرأت می‌توان گفت، امروزه یکی از مهم‌ترین و بارزترین سرمایه‌های هر کشور، نهاد یا سازمانی، وجود پایگاه‌های داده جامع، دقیق و ارزشمند در زمینه تخصصی موردنظر است، در پاسخ به پرسش‌های مطرح شده، برای پیشبرد اهداف مکانیزاسیون به‌ویژه در منابع طبیعی، حلقه مفقوده در توسعه مکانیزاسیون، کمبود یا نبود پایگاه داده مناسب در حوزه مکانیزاسیون است. داده‌هایی از قبیل، توان موتور در هر منطقه، طول عمر ماشین‌های کشاورزی، وضعیت فرسودگی ماشین‌ها، سطح کشت و الگوی کشت و سایر اطلاعات فنی می‌توانند در این پایگاه داده جای داشته باشند.

نتایج بررسی جامع در سال ۱۳۹۸ نشان داد، ۶ درصد کل تحقیقات مکانیزاسیون در منابع طبیعی کشور، طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۸۷ انجام شده و پیش از آن، مطالعات پایه‌ای در این حوزه انجام نشده است و آمار و اطلاعات در خور توجهی در این زمینه وجود ندارد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۸). بی‌شک با داشتن اطلاعات دقیق، جامع و پیوسته از وضعیت مکانیزاسیون می‌توان، راهبرد و برنامه توسعه مناسب مکانیزاسیون را برای آینده تعریف کرد. این مسئله در راهکار تدوین راهبرد مکانیزاسیون کشاورزی پایدار، در سازمان خواربار جهانی (FAO) نیز این‌گونه بیان شده است: پیش از تدوین هر راهبرد باید، وضعیت مکانیزاسیون کاملاً شناسایی و ارزیابی شود. از دیدگاه فائو، توسعه مکانیزاسیون باید با شرایط اجتماعی، اقتصادی و محیطی هر کشوری سازگار باشد تا به افزایش تولید محصول پایدار منجر شود (فائو، ۲۰۲۲). بنابراین، با توجه به اینکه در حال حاضر، اطلاعات مناسبی از وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی و منابع طبیعی کشور، در دست نیست، تشکیل پایگاه داده جامع و دقیق برای مکانیزاسیون کشور امری ضروری به نظر می‌رسد.

### لزوم استانداردسازی شاخص‌های مکانیزاسیون

برای تشکیل پایگاه داده حوزه مکانیزاسیون، استفاده از شاخص‌های علمی و معتبر با هدف تعیین وضعیت فعلی مکانیزاسیون کشور ضروری است. برای دستیابی به اهداف مکانیزاسیون در کشاورزی و منابع طبیعی در تعیین وضعیت فعلی، نخست باید شاخص‌های استاندارد و ملی مناسبی برای مکانیزاسیون تعریف شود. شاخص‌های موردنظر باید با در نظر گرفتن شاخص‌های روز دنیا، بررسی و با توجه به شرایط کشاورزی و منابع طبیعی کشور، بومی‌سازی شوند. شاخص فعلی که برای بیان سطح مکانیزاسیون در کشاورزی کشور، استفاده می‌شود، مبهم است و آمار روشنی نیز از چگونگی برآورد و محاسبه آن در دسترس نیست. در حال حاضر، شاخص سطح مکانیزاسیون در کشور عبارت است از، سطح مکانیزاسیون یا ضریب مکانیزاسیون، که براساس توان مصرفی در واحد سطح کشت محاسبه می‌شود (سعیدی راد، ۱۳۹۰).

در این تعریف توان، بر حسب اسب بخار و مساحت براساس هکتار بیان می‌شود. طبق آخرین آمار، ضریب مکانیزاسیون کشور در سال ۱۳۹۹ معادل با ۲/۱ اسب بخار بر هکتار گزارش شده که نسبت به سال ۱۳۹۸، حدود ۲۲ درصد رشد داشته است (بی‌نام الف، ۱۳۹۹). اما آنچه باعث ابهام در این اعداد و ارقام می‌شود، ایرادات موجود در شیوه محاسبه است. در شاخص توان مصرفی در واحد سطح، اصول کار بر پایه توان‌های موتور که در اختیار سطح کشت هستند، پایه‌گذاری و محاسبه می‌شود. به‌عنوان مثال، تراکتوری که برای کار زراعت استفاده نمی‌شود، نباید در محاسبه توان وارد شود، یا ماشین‌های مستهلک با ضرایب کمتری در محاسبه توان موتور به کار گرفته شوند، در واقع به دلیل نبود اطلاعات دقیق و شفاف در این خصوص، ارقام ارائه‌شده برای سطح مکانیزاسیون کشور مبهم است. از طرفی، دیدگاه فعلی در این روش به‌صورتی است که، هرچه توان موتور افزایش یابد، سطح مکانیزاسیون در کشور افزایش خواهد یافت، درحالی‌که به شاخص‌های مهمی از جمله سطح توجیه‌کننده مالکیت تراکتور، میزان توان و مکانیزاسیون متناسب با سطح کشت، درجه مکانیزاسیون و ظرفیت مکانیزاسیون توجهی نشده است (واحدی و همکاران، ۱۳۹۷). به‌طور علمی شاخص‌های مکانیزاسیون به دو دسته کیفی و کمی تقسیم می‌شوند. به‌عنوان نمونه، سطح مکانیزاسیون که در حال حاضر استفاده می‌شود، شاخصی کیفی است، ولی درجه مکانیزاسیون، شاخصی کمی محسوب می‌شود. بنابراین، باید ترکیبی از این شاخص‌ها به‌عنوان شاخص‌های مکانیزاسیون در کشور معرفی شوند (حردانی و همکاران، ۱۳۹۹). بر همین اساس، باید در ابتدا، بیان روشنی از شاخص‌های فعلی مکانیزاسیون تعریف و سپس با توجه به استانداردهای جهانی، شاخص یا شاخص‌های مناسبی را برای تعیین سطح مکانیزاسیون کشاورزی و منابع طبیعی در کشور، تعریف و پیاده‌سازی کرد.

### اولویت‌های مکانیزاسیون در منابع طبیعی

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، با توجه به تحقیقات پایه‌ای اندک مکانیزاسیون در منابع طبیعی و ناآشنایی متخصصان مکانیزاسیون با مفاهیم و چالش‌های این حوزه، برای تدوین شاخص‌های مکانیزاسیون، ابتدا باید شناخت جامعی از موضوعات و مسائل آن در منابع طبیعی حاصل شود. اینکه مکانیزاسیون در چه زمینه‌هایی امکان نفوذ و توسعه دارد، باید مطالعه و بررسی شود. یکی از علت‌های مهم این مسئله متفاوت بودن ماهیت و شرایط منابع طبیعی (جنگل‌ها، مراتع و بیابان‌ها) با زمین‌های کشاورزی و مالکیت آنهاست. باید توجه کرد که بیشتر مطالعات انجام‌شده در رابطه با شاخص‌های مکانیزاسیون در حوزه کشاورزی است، بنابراین، باید ابتدا در مکانیزاسیون، شناخت جامعی از مسائل مهم و اولویت‌دار منابع طبیعی حاصل شود و ضمن اولویت‌بندی نیازها، راه نفوذ مکانیزاسیون به طرح‌های کلان کشور در این حوزه‌ها شناسایی و هموار شود. در همین رابطه، مسئله تعیین اولویت‌های کلان برای توسعه مکانیزاسیون منابع طبیعی و تدوین سند راهبردی، در بخش تحقیقات مکانیزاسیون مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور از سال ۱۳۹۸ در دستور کار قرار گرفت. در ادامه، مطالعات و تحقیقات پیرامون

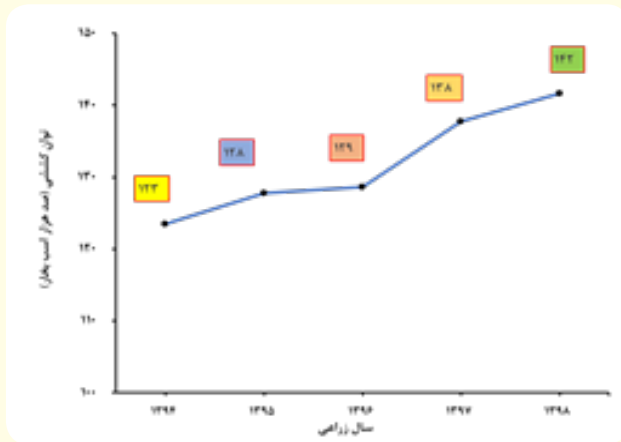
اولویت‌بندی زمینه‌های توسعه مکانیزاسیون، براساس شاخص‌هایی از جمله نیازسنجی پروژه‌های مکانیزاسیون مرتبط به منابع طبیعی کشور، تأثیر آنها بر افزایش بهره‌وری، ایجاد اشتغال و ظرفیت‌های موجود انجام شد.

نتایج نشان داد، توسعه زراعت گیاهان دارویی و حفظ، احیا و توسعه جنگل‌ها (با شاخه‌های اصلی زراعت چوب و نهالستان‌های جنگلی)، از دیدگاه متخصصان، اولویت تحقیقاتی بیشتری در توسعه مکانیزاسیون منابع طبیعی دارند. توسعه مکانیزاسیون برای حفظ و احیای مراتع، یا مقابله با ریزگردها در حوزه بیابان‌زدایی، نیز از دیگر ضرورت‌های پژوهشی است که باید به آن توجه شود.

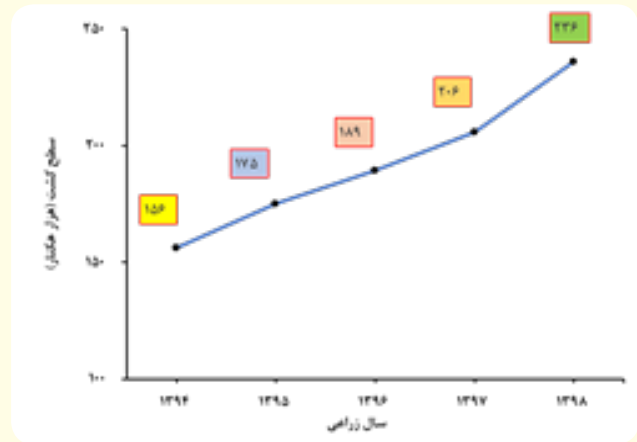
اولویت تحقیقات مکانیزاسیون گیاهان دارویی از الزامات رویکرد توسعه این صنعت، به‌ویژه زراعت آن در سال‌های اخیر است. این امر سبب شده تا تولید و توسعه گیاهان دارویی در شرایط بهتری قرار گیرد و اهمیت بیشتری به این حوزه داده شود. در مستندات زیادی به مسئله گیاهان دارویی، اهمیت توسعه و تجارت آنها و پایین بودن سطح مکانیزاسیون در این حوزه اشاره شده است (سفیدکن، ۱۴۰۰). افزایش سطح کشت گیاهان دارویی طی سال‌های ۹۸-۹۴، گویای توجه به توسعه این صنعت است (شکل ۱).

با توجه به آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، میزان توان موتوری در کشت گیاهان دارویی در بخش کشاورزی (شکل ۲) نیز طی این سال‌ها افزایش داشته است (بی‌نام ب، ۱۳۹۸). بنابراین، مطابق با شاخص فعلی مکانیزاسیون در کشور، ضریب مکانیزاسیون گیاهان دارویی طی این سال‌ها تغییر کرده است (شکل ۳). اگرچه به دلیل استقبال کشاورزان از کشت گیاهان دارویی، سطح کشت آنها در سال ۱۳۹۸ افزایش یافته، ولی میزان نیروی محرکه، متناسب با آن افزایش لازم را نداشته است و باعث کاهش ضریب مکانیزاسیون در این سال شده است. مطابق سند ملی توسعه گیاهان دارویی، توسعه سطوح کشت تا ۵۰۰ هزار هکتار برای افق ۱۴۰۴ در نظر گرفته شده است. روند افزایشی سطوح کشت گیاهان دارویی، بدون توجه به توسعه فناوری مکانیزاسیون متناسب با نیاز تولیدکنندگان زراعی آنها، از نظر اقتصادی، ضمن افزایش هزینه‌های تولید، سود منطقی را نیز عاید تولیدکنندگان نخواهد کرد.

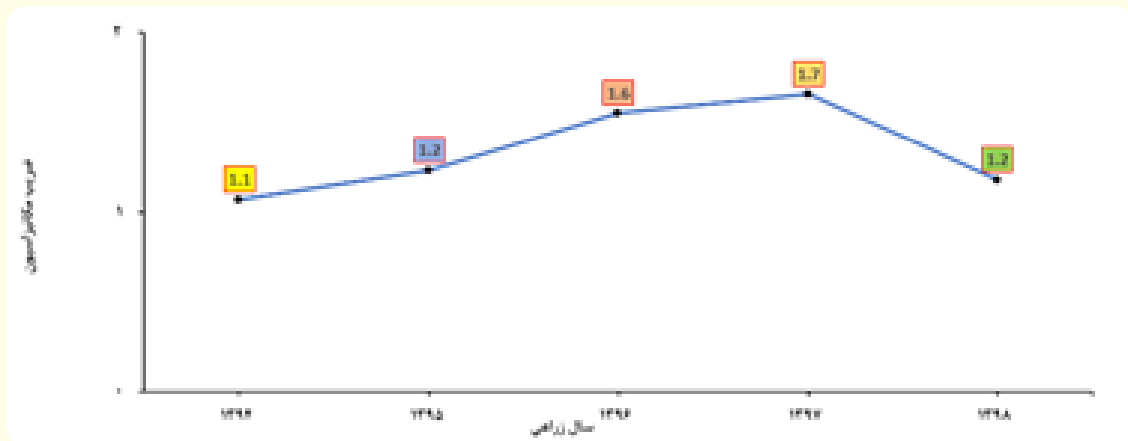
از دیگر مشکلات توسعه مکانیزاسیون در کشت گیاهان دارویی کشور، کوچک بودن سطح اراضی است، متأسفانه این مشکل، از موانع کاربرد فناوری در توسعه کشت گیاهان دارویی به‌شمار می‌رود. بنابراین، بکارگیری مکانیزاسیون متناسب با ابعاد سطوح کشت از جمله مسائلی است که مطالعه و بررسی آن ضروری است. سطوح کشت ۱۰ کشور



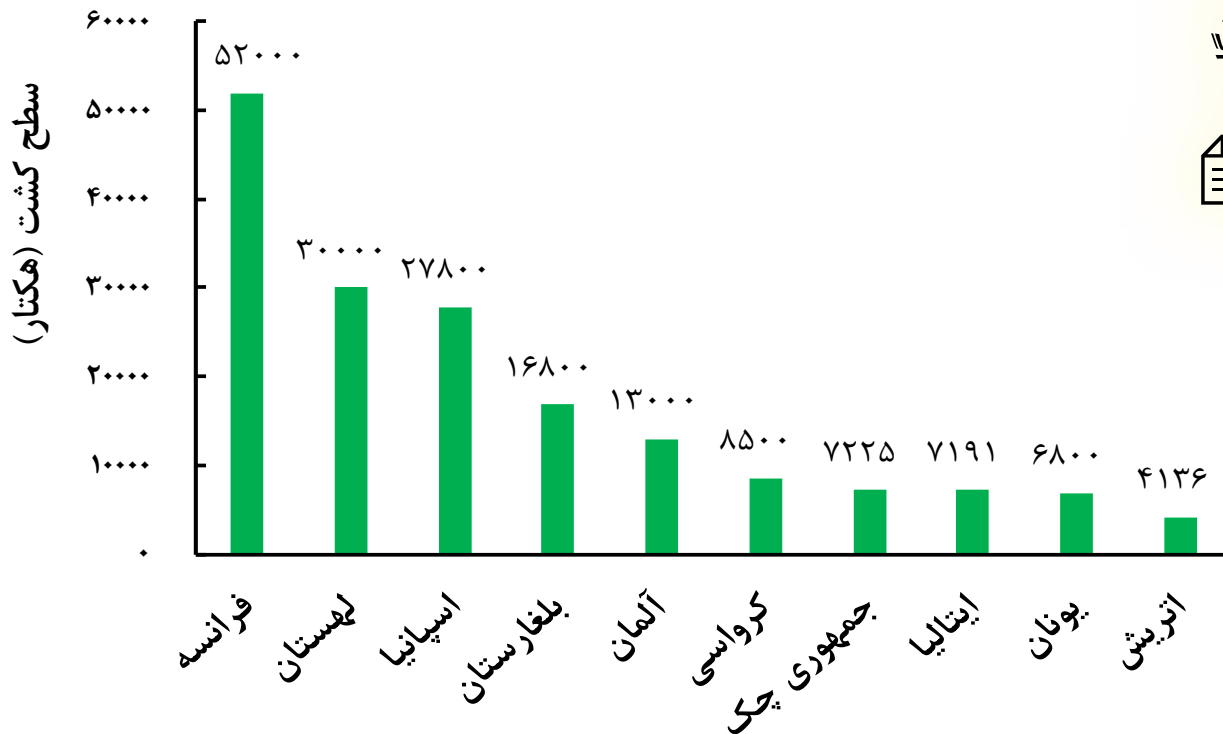
شکل ۲- روند تغییر توان کششی کشاورزی طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۸



شکل ۱- سطح کشت گیاهان دارویی (۱۳۹۴-۱۳۹۸)



شکل ۳- تغییرات ضریب مکانیزاسیون گیاهان دارویی (۱۳۹۴-۱۳۹۸)



شکل ۴- سطوح کشت گیاهان دارویی در ۱۰ کشور اروپایی

<https://b2n.ir/k00923>

بی‌نام ب.، ۱۳۹۸. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، دسترسی در: <https://b2n.ir/s34911>

حردانی، ش.، قاسمی مبتکر، ح. و خانعلی، م.، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت برخی شاخص‌های مکانیزاسیون در محصولات زراعی راهبردی با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: شهرستان اهواز). مهندسی بیوسیستم ایران، ۵۱(۳): ۵۲۸-۵۲۷.

رحیمی، ر.، کریم‌زاده اصل، خ. و گرجی چاکسپاری، ع.، ۱۳۹۸. جایگاه تحقیقات مکانیزاسیون در منابع طبیعی کشور. طبیعت ایران، ۴(۶): ۲۵-۲۸.

سعیدی راد، م.ح. و پرهیزگار، س.ع.، ۱۳۹۰. مطالعه شاخص‌های مکانیزاسیون در کشاورزی خرده مالک استان خراسان رضوی و ارائه راهکارهای مناسب. نشریه ماشین‌های کشاورزی، ۱۱(۱): ۵۳-۴۸.

سفیدکن، ف.، ۱۴۰۰. مهم‌ترین چالش‌های گیاهان دارویی در کشور. طبیعت ایران، ۶(۶): ۱۳۵-۱۳۵.

فائو، ۲۰۲۲. مکانیزاسیون کشاورزی پایدار. دسترسی در: <https://b2n.ir/a64716>

گرجی چاکسپاری، ع.، ۱۴۰۰. جنگل‌داری مدرن در مسیر انقلاب صنعتی چهارم. طبیعت ایران، ۶(۳): ۱۶۹-۱۶۹.

واحدی، ع.، یونسی الموتی، م. و شریفی مالواجردی، ا.، ۱۳۹۷. بررسی وضعیت موجود و تعیین شاخص‌های مکانیزاسیون برنج (مطالعه موردی در استان مازندران). تحقیقات سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی، ۱۹(۷۰): ۴۰-۲۵.

EIP-AGRI, 2019. Plant-based medicinal and cosmetic products. Available at: <https://l2o.ir/7caoH>.

Emami, M., Almassi, M., Bakhoda, H. and Kalantari, I., 2018. Agricultural mechanization, a key to food security in developing countries: strategy formulating for Iran. Agriculture & Food Security, 7(24): 1-12.

برتر اروپایی در حوزه تولید و فراوری گیاهان دارویی در سال ۲۰۱۹، در شکل ۴ ارائه شده است. چرا این کشورها با سطح کشت بسیار کمتر در مقایسه با ایران، سهم بسیار بیشتری را در بازار تجارت جهانی گیاهان دارویی دارند؟ مطابق آمار انجمن مشارکت نوآوری اروپا در کشاورزی (EIP-AGRI)، کشور آلمان با سطح کشت حدود ۱۳ هزار هکتار، ۲۷ درصد بازار تجاری گیاهان دارویی اروپا را به خود اختصاص داده است و از این نظر در رتبه نخست قرار دارد، رتبه دوم نیز به فرانسه با بیشترین سطح کشت و ۲۲ درصد از سهم بازار اختصاص یافته است (انجمن مشارکت نوآوری اروپا، ۲۰۱۹). با توجه به اینکه کشور آلمان جزو مهم‌ترین کشورهای صنعتی دنیا است، بی‌شک، تأثیر فناوری و توسعه مکانیزاسیون در به دست آوردن این جایگاه قابل توجه است. نمونه‌های یادشده، اهمیت و لزوم توجه به توسعه مکانیزاسیون، فناوری و ایجاد زنجیره ارزش گیاهان دارویی را در کشور نشان می‌دهد.

در مجموع، کشور در مسئله مکانیزاسیون اعم از حوزه کشاورزی و منابع طبیعی به شدت نیاز به تحقیق و توسعه دارد و برای اینکه اقدامی مؤثر پیرامون این مسئله انجام شود، باید به‌طور کاملاً علمی و مطابق با استانداردهای جهانی مدیریت شود و بر همین اساس باید نقشه راه تهیه، تدوین و چشم‌اندازهای دقیق و قابل دسترس تعریف شود.

#### منابع

الماسی، م.، کیانی، ش. و لویی، ن.، ۱۳۸۵. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات جنگل، تهران: ۲۰-۱۵.

بی‌نام الف، ۱۳۹۹. خبرگزاری ایرانا، کد خبر ۸۴۲۳۹۶۴۶. دسترسی در: