

## تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون در نواحی روستایی (مطالعه موردی: دهستان غنی بیگلو، شهرستان زنجان)

سیدحسن مطیعی لنگرودی\* - استاد و عضو قطب برنامه‌ریزی روستایی دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران  
مهدی حسام - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران  
مهدی چراغی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران  
حدیثه آشور - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۲/۱۱ پذیرش نهایی: ۱۳۹۲/۷/۲۱

### چکیده

بخش کشاورزی برای تأمین امنیت غذایی جامعه و ایفای نقش مؤثر در تقویت استقلال ملی، نیازمند گذر سریع از مرحله تولید معیشتی و سنتی به مرحله تولید پیشرفته و تجاری است. مکانیزاسیون رویکردی است که دستیابی بخش کشاورزی به مرحله تولید تجاری را ممکن می‌سازد و از ارکان کشاورزی مدرن به‌شمار می‌آید. بدون مکانیزاسیون، چشم‌انداز روشنی از کشاورزی پویا و پایدار که بتواند نیازهای غذایی را معقولانه برطرف سازد، متصور نیست. توسعه مکانیزاسیون در جوامع کشاورزی و به‌ویژه در نواحی روستایی کشور با مشکلاتی همراه بوده است که شناخت عوامل مؤثر بر آن می‌تواند به برنامه‌ریزی برای رفع آنها کمک کند. از این رو در تحقیق حاضر به بررسی علل توسعه‌نیافتگی مکانیزاسیون در نواحی روستایی دهستان غنی بیگلو در شهرستان زنجان پرداخته شده است. نوع تحقیق کاربردی است و به‌صورت توصیفی-تحلیلی، به‌روش پیمایشی انجام شده است. گردآوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه، مصاحبه و مشاهده) صورت گرفته است. جامعه آماری، ۲۳۳۰ بهره‌بردار کشاورز روستاهای دهستان غنی بیگلو شهرستان زنجان است که طبق فرمول کوکران تعداد نمونه لازم برای تکمیل پرسشنامه، ۳۰۰ کشاورز تعیین گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با آزمون تحلیل عاملی و همبستگی پیرسون انجام گرفته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که شیوه تولید، درآمد و اشتغال از مهم‌ترین علل توسعه‌نیافتگی مکانیزاسیون در منطقه مطالعه شده است.

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل عاملی، دهستان غنی بیگلو، شهرستان زنجان، کشاورزی، مکانیزاسیون کشاورزی.

## مقدمه

ایرانیان از نخستین اقوامی هستند که به کشت و زرع پرداخته‌اند و زراعت از مهم‌ترین فعالیت‌های آنان بوده است. قوم ایرانی در هزاره ششم قبل از میلاد و حتی پیش از آن با فنون کشاورزی آشنایی داشته و از آن سود می‌برده است (مطیعی لنگرودی، ۱۳۸۹، ۷۴). امروزه با رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی می‌توان با سرمایه‌گذاری در نهاده‌های تولید کشاورزان، مکانیزاسیون کشاورزی و به‌کارگیری انواع ابزارها و وسایل مکانیکی در تولید، محصولات کشاورزی را افزایش داد (همان، ۲۰۰-۱۹۲). استفاده از فناوری‌ها و یافته‌های نوین برای شاغلان بخش کشاورزی می‌تواند به بهبود کیفیت و کمیت محصولات بینجامد و محصولات تولیدشده را در بازارهای محلی، منطقه‌ای و جهانی رقابت‌پذیر کند (Bagheri and Moazzen, 2009, 227).

از مهم‌ترین تدابیری که می‌بایست در جریان نوسازی بخش کشاورزی به آن اندیشید، توسعه فناوری و کاربرد آن است. برای بهبود کیفی و کمی تولید و رقابت در بازار محصولات کشاورزی، فعالان بخش دولتی و غیردولتی مجبور به انطباق خود با شرایط حاصل از کاربرد فناوری‌های نوین هستند (مؤذن و همکاران، ۱۳۸۳).

یکی از مصادیق فناوری، مکانیزاسیون فعالیت‌های کشاورزی است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که گسترش مکانیزاسیون کشاورزی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیمی در بهره‌وری، کیفیت زندگی و سودآوری برای کشاورزان دارد (Clarke, 2000; Bishop, 1997). برنامه‌ریزی برای توسعه مکانیزاسیون از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در برنامه توسعه بخش کشاورزی به‌شمار می‌آید. مکانیزاسیون با کاهش زمان، افزایش بهره‌وری نیروی کار و انجام به‌موقع عملیات کشاورزی، بهره‌وری تولید را بالا می‌برد. در کشاورزی مکانیزه، کاربرد صحیح ادوات در مزرعه باعث افزایش بهره‌وری تولید خواهد شد. کاهش شدید نیروی انسانی فعال در بخش کشاورزی، دستمزدهای بالا و افزایش میزان تقاضا برای محصولات کشاورزی اهمیت ماشینی کردن تولید را بیش از پیش آشکار می‌سازد. اولویت‌های به‌کارگیری روش‌های مکانیزه

در تولید در کشورهای توسعه‌یافته عموماً کاهش هزینه‌ها و در کشورهای در حال توسعه، افزایش تولید است.

نزدیک به ۵۰ سال است که در عرصه تولیدات کشاورزی در ایران از ماشین‌آلات استفاده می‌شود، اما تا امروز فقط ۱۰ درصد از ۱۵ میلیون هکتار اراضی کشاورزی دیم و آبی کشورمان مکانیزاسیون نسبتاً مناسبی دارد. طبق گزارش فائو، سهم ماشین‌های کشاورزی از سرمایه‌های واقعی کشاورزی در ایران ۸ درصد است، در حالی که این رقم در ترکیه و اسپانیا ۳۰ درصد، در آمریکا و استرالیا ۲۵ درصد و در آلمان ۵۳ درصد است. ضریب مکانیزاسیون در کشور، با حذف تراکتور، ادوات و کمباین‌های با عمر بیش از ۱۳ سال معادل ۰/۸۴ اسب‌بخار در هکتار و بدون حذف آنها بیش از ۱/۸۴ اسب‌بخار در هکتار است. براساس برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده، این ضریب طی دو برنامه آتی باید به عدد ۲/۵ برسد که برای دستیابی به این هدف، به ۲۰ هزار دستگاه کمباین و ۵۰۰ هزار دستگاه انواع تراکتور نیاز است. این در حالی است که اجرای طرح جایگزینی تراکتور و کمباین‌های فرسوده در برنامه پنجم توسعه، که می‌توانست به‌نحو مطلوبی باعث بالارفتن و بالفعل‌شدن این ضریب گردد و براساس آن باید ۱۵۰ هزار دستگاه تراکتور و ۵ هزار دستگاه کمباین تعویض شود، در نخستین سال اجرا با عدم تحقق پرداخت ۲۰۰ میلیارد تومانی تسهیلات یارانه‌ای همراه بوده است (حاج زین‌العابدین اسلام، ۱۳۹۱، ۹). افزایش بهره‌وری زمین و نیروی کار از الزامات مکانیزاسیون برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران است (Hormozi, 2012, 177). مکانیزاسیون به کشاورزان کمک می‌کند تا سطح زیر کشت و درآمدشان را به‌گونه‌ای افزایش دهند که در حالت عادی با محدودیت‌های نیروی کار امکان آن کم است (Marrit Van den Berg, 2007, 849).

تحقیق حاضر به‌دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر تدوین شده است:

۱. مهم‌ترین موانع توسعه مکانیزاسیون در محدوده مطالعه‌شده کدام‌اند؟
۲. آیا رابطه معناداری میان ویژگی‌های فردی، اقتصادی و اراضی با سطح مکانیزاسیون کشاورزی منطقه وجود دارد؟

## مکانیزاسیون و سیاست مکانیزاسیون کشاورزی

توسعه کشاورزی فرایندی است که عوامل تغییرپذیری مانند شرایط محیطی و عوامل اجتماعی، اقتصادی، و فرهنگی بر آن تأثیر می‌گذارند (گریک، ۱۳۷۵، ۴). بخشی از تغییر عوامل یادشده حاصل به‌کارگیری تکنولوژی در زمینه تولید محصولات کشاورزی است که از آن جمله می‌توان به مکانیزاسیون اشاره کرد.

مکانیزاسیون مجموعه‌ای از علوم و فنون کاربردی است که مطالعه، شناخت و به‌کارگیری انواع ماشین و نیروی محرک را در مراحل مختلف تولید و فراوری محصولات کشاورزی دربرمی‌گیرد (Behroozi, 1987, 451). تعریف جامع مکانیزاسیون استفاده از تکنولوژی روز برای رسیدن به توسعه پایدار است (الماسی، ۱۳۸۰، ۱۵). در تعریفی دیگر، مکانیزاسیون عهده‌دارشدن و انجام‌دادن فعالیت‌های کشاورزی به‌وسیله منابع غیرانسانی است و سیاست‌های مکانیزاسیون سیاست‌هایی است که بر سرعت و اساس پذیرش فناوری‌های مکانیکی از سوی کشاورزان اثر می‌گذارد (Ellis, 1990). مکانیزاسیون کشاورزی در مفهوم ساده به‌معنای جایگزینی ماشین‌آلات به‌جای انسان (Rijk, 2011, 2; FAO, 2011, 11)، و در مفهوم علمی به‌معنای استفاده از اصول مهندسی کشاورزی و فناوری، با استفاده از سیستم‌های مکانیکی در فرایند مواد غذایی، غذا، فیبر، تولید سوخت، حفاظت از پردازش، حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی است (Aseogwu, 1998, 4).

از مهم‌ترین اهداف مکانیزاسیون کشاورزی می‌توان به اینها اشاره کرد: ورود ماشین‌آلات به بخش کشاورزی، افزایش سطح تولید، بهبود کیفیت محصولات و کمک به صنعتی‌شدن بخش کشاورزی (Abdulquadri and Mohammed, 2012, 539).

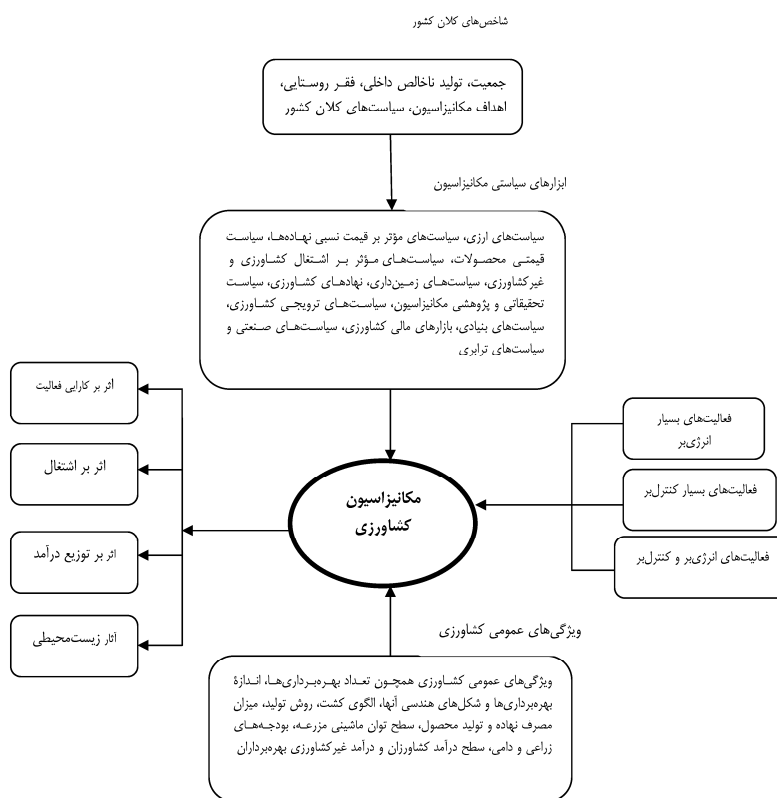
سیاست مکانیزاسیون در کشورهای در حال توسعه شامل مداخله مستقیم و غیرمستقیم دولت در این موارد است:

الف) تصمیم‌گیری کشاورزان و دیگران در زمینه انتخاب انرژی، ماشین‌آلات و تجهیزاتی که نیروی آنها به کار گرفته می‌شود؛ و

ب) تجارت بین‌المللی ماشین‌آلات و تجهیزات و پیشرفت صنعت ماشین‌سازی.

حجم سیاست‌های تسهیل‌کننده مکانیزاسیون در هر کشور به عواملی چون جمعیت، تولید ناخالص داخلی، سطح دستمزدها، فقر روستایی، اهداف مکانیزاسیون و سیاست‌های کلان آن کشور بستگی دارد. در تسهیل مکانیزاسیون معمولاً از این ابزارهای سیاستی استفاده می‌شود: سیاست‌های ارزی، سیاست‌های مؤثر بر قیمت نسبی نهاده‌ها، سیاست قیمتی محصولات، سیاست‌های مؤثر بر اشتغال کشاورزی و غیرکشاورزی، سیاست‌های زمین‌داری، نهادهای کشاورزی، سیاست تحقیقاتی و پژوهشی مکانیزاسیون، سیاست‌های ترویجی کشاورزی، سیاست‌های بنیادی، بازارهای مالی کشاورزی، سیاست‌های صنعتی و سیاست‌های ترابری (امجدی و همکاران، ۱۳۸۵، ۱۵۹). تجاری کردن از اساسی‌ترین عوامل توسعه کشاورزی به‌شمار می‌آید، که مکانیزاسیون با کاهش هزینه‌ها و افزایش عملکرد نقش بسیار مهمی در آن دارد (Nepal, 2009, 379).

البته سرعت مکانیزاسیون به ویژگی‌های عمومی کشاورزی همچون تعداد بهره‌برداران، اندازه بهره‌برداری‌ها و مورفولوژی (ریخت‌شناسی) زراعی آنها، الگوی کشت، روش تولید، میزان مصرف نهاده و تولید محصول، سطح توان ماشینی مزرعه، بودجه‌های زراعی و دامی، سطح درآمد کشاورزان و درآمد غیرکشاورزی بهره‌برداران نیز بستگی دارد (Clarke, 1997). در شکل ۱ عوامل مؤثر بر مکانیزاسیون کشاورزی و آثار ناشی از آن در بخش کشاورزی نمایش داده شده است.



شکل ۱. عوامل مؤثر بر مکانیزاسیون کشاورزی و آثار آن در بخش کشاورزی

منبع: امجدی و همکاران، ۱۳۸۵، ۱۶۱

## موانع توسعه مکانیزاسیون

بررسی‌ها نشان می‌دهند که تحلیل و شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های نوین از سوی کشاورزان دشوار است (Sambodo, 2007). در بررسی‌های یانگ (۲۰۰۲) و منشی (۲۰۰۴)، کشاورزی گروهی از عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های نوین از سوی کشاورزان برشمرده شده است (Zhang et al., 2002; Munshi, 2004). یافته‌های هرات (۲۰۱۳) و اتیبیوکه (۲۰۱۲) نشان می‌دهند که سن و آموزش کشاورزان از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های نوین از سوی کشاورزان به‌شمار می‌آیند (HERATH, 2013, 144; Atibioke et al., 2012). رسولی و همکارانش کوچک و قطعه‌قطعه بودن اراضی را مهم‌ترین مانع گسترش مکانیزاسیون کشاورزی در ایران به‌شمار آورده‌اند (Rasouli, 2009). در تحقیق کیسکین و همکارانش، دسترسی به اراضی بزرگ‌تر، افزایش میزان کشت محصول، و یکپارچگی اراضی کشاورزی از عوامل مؤثر بر گسترش مکانیزاسیون برشمرده شده‌اند (Keskin, 2010). از دیدگاه برخی دیگر از پژوهشگران، عواملی مانند توانایی برقراری ارتباط و اعتماد به نفس کشاورزان، عوامل اصلی پذیرش فناوری نوین کشاورزی معرفی شده‌اند (Rogers, 2005; Okunade, 2006). یافته‌های چی در ویتنام نشان می‌دهند که از میان عوامل مؤثر در مکانیزاسیون کشاورزی، شرکت در آموزش مکانیزاسیون، بالارفتن دانش کشاورزان در شناخت ماشین‌آلات، توان سرمایه‌گذاری در کشاورزی منطقه، افزایش دانش کارگران، و روش کار سازمان گسترش مکانیزاسیون از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ترویج مکانیزاسیون‌اند (Chi, 2010).

توسعه کشاورزی - به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر اقتصاد ملی و محور توسعه - مستلزم به‌کارگیری شیوه‌های جدید و استفاده از ابزارهای مناسب برای به حداکثر رساندن بهره‌وری تولید است. باید در نظر داشت که مکانیزاسیون کشاورزی - در مقیاس ملی و سطوح ناحیه‌ای آن - با مشکلات متعددی نظیر خردی و پراکندگی اراضی، محدودیت سرمایه، و کمبود نیروی انسانی ماهر مواجه است (مطیعی لنگرودی، ۱۳۸۹، ۲۰۱).

مکانیزاسیون کشاورزی در ایران قابلیت‌ها و محدودیت‌های بسیاری دارد که پرداختن به آنها بدون شک روند پیشروی اهداف مکانیزاسیون را بهبود خواهد بخشید. از قابلیت‌های مکانیزاسیون کشاورزی می‌توان به اینها اشاره کرد: تولید اکثر ماشین‌های کشاورزی در داخل کشور، وجود زمین‌های مطلوب برای انتقال و به‌کارگیری فناوری‌های مطلوب، وجود نیروهای متخصص و تحصیل‌کرده دانشگاهی در بخش کشاورزی، و امکان انجام آزمون، ارزیابی و استانداردسازی ماشین‌ها و ادوات کشاورزی. از طرف دیگر، تنگناهای بخش مکانیزاسیون مانع استفاده بهینه از قابلیت‌های ذکرشده می‌گردد که در اینجا به برخی از آنها اشاره می‌شود: انجام‌نشدن سرمایه‌گذاری کافی در زمینه توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، پایین بودن توان مالی بهره‌برداران در تأمین ماشین‌های کشاورزی لازم، نبود توجه اقتصادی به‌کارگیری ماشین‌ها و ادوات کشاورزی به‌دلیل پراکندگی، کوچک و سنتی بودن قطعات زراعی و باغی، کمبود دانش فنی لازم برای به‌کارگیری ماشین‌های جدید، توسعه‌نیافتگی کافی در برنامه‌ریزی توسعه صنعتی کشور با هدف تأمین نیازهای ماشینی بخش کشاورزی، تناسب‌نداشتن قیمت محصولات کشاورزی با نرخ ماشین‌های کشاورزی، نبود ساختار مناسب و الزامات قانونی برای توسعه مکانیزاسیون، بی‌توجهی و فقدان برنامه‌ریزی لازم برای رونق‌بخشیدن به بازار ماشین‌های کشاورزی در سیاست‌های بازرگانی کشور، نبود حمایت کافی نظام‌های بانکی برای تأمین تسهیلات مناسب لازم به‌منظور توسعه مکانیزاسیون، و فقدان تشکلهای صنفی لازم مرتبط با مکانیزاسیون. برای رسیدن به اهداف مکانیزاسیون کشاورزی در ایران ابتدا باید اقداماتی را برای رفع تنگناها و محدودیت‌ها در نظر گرفت تا بتوان از قابلیت‌های موجود در کشور به بهترین نحو استفاده کرد و سپس این قابلیت‌ها را پرورش داد تا وضعیت مکانیزاسیون کشور بهبود یابد (رمضان‌پور، ۱۳۸۹، ۳۲).

پژوهش‌های معدودی که رویکردی ناحیه‌ای به موضوع توسعه مکانیزاسیون داشته‌اند، تأثیر آبی یا دیم بودن اراضی، استفاده از بذرهای پربازده، تراکم جمعیت، اندازه مزارع و الگوی زمین‌داری را از عوامل مؤثر بر پذیرش مکانیزاسیون از سوی کشاورزان برشمرده‌اند (Mrema, 2008, 17). برخی



دیگر معتقدند در نواحی‌ای که نظام‌های بهره‌برداری از نوع بزرگ‌مالکی است، الگوی کشت تجاری و تخصصی است و تعاونی‌های ماشین‌آلات و یکپارچه‌سازی اراضی محقق شده‌اند، مکانیزاسیون پذیرش و گسترش بیشتری خواهد یافت (Elepaio, 2009, 3).

عوامل گوناگونی نظیر موانع ساختاری، فنی و مکانیکی، آگرونومیکی و اقلیمی بر گسترش مکانیزاسیون مؤثر است (الماسی و همکاران، ۱۳۸۰، ۵۴). به هر حال، با گذر از کشاورزی سنتی به کشاورزی پیشرفته و مکانیزه، نقش انسان و نیازمندی‌های او در تولید محصولات کشاورزی به تدریج تغییر می‌یابد. در کشاورزی سنتی انسان از نهاده‌های اصلی تولید به‌شمار می‌آمده و از نیروی جسمانی او برای اجرای عملیات گوناگون کشاورزی استفاده می‌شده است، اما در نظام کشاورزی نیمه‌مکانیزه و کاملاً مکانیزه، انسان بیشتر مدیریت و برنامه‌ریزی فعالیت‌ها و کنترل نیروها را بر عهده می‌گیرد (ایروانی، ۱۳۷۷، ۳۸). در مجموع، بسیاری از اهداف توسعه پایدار روستایی از قبیل رشد پایدار، تنوع اقتصادی، افزایش کارایی، پایداری محیط و افزایش درآمد منوط به دستیابی به توسعه کشاورزی است. در همین زمینه، شناخت موانع توسعه مکانیزاسیون به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در توسعه کشاورزی ضروری می‌نماید.

### روش‌شناسی تحقیق

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است که به‌روش پیمایشی انجام گرفته و دارای دو قسمت اسنادی و کمی است. در قسمت اسنادی از طریق مطالعه کتابخانه‌ای به جمع‌آوری مطالعات مکتوب و پیشینه تحقیق پرداخته شد. در قسمت کمی که شامل پیمایش میدانی است ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه ۴۴ سؤالی است که دو دسته پرسش توصیفی شامل سن، جنس، سطح سواد، مساحت اراضی، و ماشین‌آلاتی که استفاده می‌شوند، و پرسش‌های مربوط به مهم‌ترین موانع توسعه مکانیزاسیون در کشاورزی را دربرمی‌گیرد. جامعه آماری تحقیق شامل روستاهای دهستان غنی‌بیگلو است که در سرشماری سال ۱۳۹۰ مشتمل بر ۳۳ روستای دارای سکنه بوده است. به دلیل گستردگی منطقه مطالعه‌شده و به‌منظور بالا بردن دقت

مطالعه، ۸ روستا (مهرآباد، ابراهیم‌آباد، چهره‌آباد، حبش، بزوشا، رضاآباد، دگرمان درسی، میرجان، انداباد علیا) با استفاده از روش نمونه‌گیری احتمالی طبقه‌بندی و انتخاب شدند. برای تعیین ۸ روستای مذکور، ابتدا با استفاده از نمونه‌گیری احتمالی طبقه‌بندی‌شده، ۳۳ روستای دهستان از نظر موقعیت مکانی به سه گروه تقسیم شدند (جدول ۱). برای تعیین ضریب اعتبار پرسشنامه تحقیق، پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS شدند و با استفاده از روش آلفای کرونباخ اعتبار پرسشنامه ۰/۷۵ به دست آمد.

جدول ۱. طبقه‌بندی روستاهای دهستان غنی بیگلو براساس موقعیت مکانی

موقعیت مکانی	دشتی	کوهپایه‌ای	کوهستانی و دره‌ای	جمع
فراوانی	۷	۱۸	۸	۳۳
درصد	۲۱/۲۲	۵۴/۵۴	۲۴/۲۴	۱۰۰
سهم از نمونه	۲	۴	۲	۸

در ادامه، با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده (روش قرعه‌کشی) برای روستاهای مستقر در موقعیت مکانی دشتی، کوهپایه‌ای، کوهستانی و دره‌ای، کدی روی یک مهره نوشته شد و هر کدام از مهره‌ها در کیسه‌ی مربوط به گروه خود قرار گرفت. از بین روستاهای دشتی روستاهای ابراهیم‌آباد و بزوشا، کوهپایه‌ای روستاهای رضاآباد، چهره‌آباد، مهرآباد و انداباد علیا، و کوهستانی و دره‌ای روستاهای میرجان و دگرمان درسی به صورت تصادفی انتخاب شدند. در نمونه‌گیری روستاهای کوهپایه‌ای پس از خارج کردن هر مهره از کیسه، نام روستا یادداشت می‌شد و مهره انتخاب‌شده به کیسه برگردانده می‌شد، تا در انتخاب دوم نسبت بین نمونه و جامعه تغییر نکند. در صورت انتخاب تکراری روستا، این انتخاب پوچ و مهره به داخل کیسه برگردانده می‌شد. تعداد بهره‌برداران کشاورزی این ۸ روستا ۱۳۲۴ نفر است، که با استفاده از فرمول کوکران تعداد

نمونه لازم برای تکمیل پرسشنامه ۳۰۰ بهره‌بردار تعیین شده است. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و تحلیل عاملی و همبستگی پیرسون انجام شد.

#### جدول ۲. شاخص‌های مؤثر بر توسعه نیافتگی مکانیزاسیون در کشاورزی منطقه

شاخص‌ها
<p>نبود امکان افزایش فرصت‌های اشتغال غیرکشاورزی؛ نبود امکان ایجاد اشتغال غیرزراعی مرتبط با کشاورزی در روستا؛ نبود امکان افزایش درآمد مستقیم حاصل از فعالیت‌های کشاورزی؛ نبود امکان همکاری زنان و سایر اعضای خانواده در فعالیت‌های کشاورزی؛ تحقق نیافتن سرمایه‌گذاری دولت در بخش کشاورزی و صنایع وابسته؛ وجود نداشتن تسهیلات انبارداری و فرآوری مواد غذایی؛ انجام نشدن سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های کشاورزی و صنایع مکمل به دست ساکنان بومی؛ به صرفه نبودن مکانیزه کردن فعالیت‌های کشاورزی؛ نبود پس‌انداز لازم برای خانوارها به منظور دریافت وام توسعه مکانیزاسیون؛ ارائه نشدن اعتبارات بانکی مناسب برای مکانیزه کردن مزارع؛ دسترسی نداشتن به اراضی بزرگ‌تر؛ نبود امکان یکپارچه‌سازی اراضی؛ فقر درآمدی کشاورزان؛ نبود امکان تغییر در الگوی کشت از دیم به آبی؛ نبود امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی؛ خرد بودن اراضی کشاورزی؛ پراکنده بودن اراضی کشاورزی؛ ناهموار بودن اراضی کشاورزی؛ نداشتن ماشین‌آلات مناسب با اراضی؛ پرت منابع تولیدی مانند آب؛ کوچک بودن وسعت اراضی؛ آشنایی نداشتن با مزایای مکانیزاسیون کشاورزی؛ استفاده ناصحیح از ادوات و ماشین‌آلات در مزارع؛ استفاده نکردن به موقع از ماشین‌آلات در عملیات کشاورزی؛ نبود و کمبود حضور مروجان؛ فقدان یا کمبود تجربه و مهارت فنی روستاییان در خصوص مکانیزاسیون کشاورزی.</p>

منبع: یافته‌های تحقیق

#### منطقه مورد مطالعه

دهستان غنی‌بیگلو از دهستان‌های بخش زنجان‌رود در استان زنجان است، که در  $47^{\circ}46'$  تا  $48^{\circ}11'$  طول شرقی و  $36^{\circ}45'$  و  $36^{\circ}75'$  عرض شمالی قرار دارد. این دهستان بنابر سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۸۵ مشتمل بر ۳۳ روستای دارای سکنه با ۲۳۳۰ بهره‌بردار کشاورز و ۹۸۴۳ نفر جمعیت بوده است. دهستان غنی‌بیگلو در غرب شهرستان زنجان قرار

گرفته، که از شمال با دهستان‌های چاپپاره پایین و بالا و زنجان رود و از جنوب با دهستان‌های قلتوق، زنجان رود بالا و بوغداکندی، و از شرق با دهستان قره‌پشتلو بالا و از غرب نیز با شهرستان ماه‌نشان هم‌مرز است.

### یافته‌های تحقیق

#### عوامل مؤثر بر توسعه نیافتگی مکانیزاسیون

به‌منظور گروه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه نیافتگی مکانیزاسیون، از آزمون آماری تحلیل عاملی استفاده شد. برای تشخیص مناسب بودن داده‌های مربوط به مجموعه متغیرهای تحلیل شده در خصوص سطح توسعه‌یافتگی کشاورزی، از آزمون بارتلت و شاخص KMO بهره گرفته شد. معناداری آزمون بارتلت با عدد  $1756/35$  در سطح اطمینان ۹۹ درصد و مقدار مناسب KMO ( $0/764$ ) نشان از همبستگی و مناسب بودن متغیرهای در نظر گرفته شده برای انجام تحلیل عاملی دارد (جدول ۳).

جدول ۳. آزمون بارتلت و KMO و سطح معناداری

سطح معناداری	مقدار بارتلت	مقدار KMO	مجموعه مورد تحلیل
۰/۰۰۰	۱۷۵۶/۳۵	۰/۷۶۴	تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه نیافتگی مکانیزاسیون

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه تحقیق متغیرهایی که با آزمون تحلیل عاملی بررسی می‌شدند، عامل‌سازی شدند، بدین صورت که متغیرهای بارگذاری شده در هر عاملی که بالای ۰/۵ هستند یک عامل را تشکیل می‌دهند و متغیرهایی که امکان تجمع با آنها را ندارند عامل دیگری را شکل می‌دهند. نتیجه این اقدام، کاهش ۲۵ متغیر به ۵ عامل است، که در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. عامل‌بندی متغیرهای مطالعه‌شده

شماره	نام عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	شیوه تولید، درآمد و اشتغال	۱۷/۶۵۴	۳۴/۳۲۱	۳۴/۳۲۱
۲	سرمایه‌گذاری و شیوه تولید	۱۲/۳۴۱	۲۴/۵۷۸	۵۸/۸۹۹
۳	تسهیلات و سرمایه‌گذاری و بهره‌وری	۸/۴۹۱	۱۲/۱۴۷	۷۱/۰۴۶
۴	اجتماعی	۴/۵۷۴	۶/۴۷۸	۷۷/۵۲۴
۵	اجتماعی و زیرساختی	۳/۵۶۱	۵/۳۴۷	۸۲/۸۷۱
	جمع	۴۶/۶۲۱	۸۲/۸۷۱	-

منبع: یافته‌های تحقیق

### تجزیه و تحلیل عامل‌ها

در ادامه، متغیرهای هر عامل با توجه به بارهای عاملی معرفی شده‌اند.

#### شیوه تولید، درآمد و اشتغال

مقدار ویژه عامل شیوه تولید، درآمد و اشتغال برابر با ۱۷/۶۵۴ است، که به تنهایی می‌تواند ۳۴/۳۲۱ درصد واریانس را محاسبه کند و آن را توضیح دهد. در این عامل ۱۰ متغیر بارگذاری شده است، که از میان آنها متغیرهای خریدن اراضی کشاورزی با بار عاملی ۰/۸۴۴، کوچک‌بودن وسعت اراضی با بار عاملی ۰/۸۰۳ و نبود امکان افزایش درآمد مستقیم حاصل از فعالیت‌های کشاورزی با بار عاملی ۰/۷۳۳، مهم‌ترین موانع توسعه مکانیزاسیون شناخته شدند (جدول ۵).

جدول ۵. متغیرهای بارگذاری شده در عامل اول

بار عاملی	متغیر
۰/۸۴۴	خردبودن اراضی کشاورزی
۰/۸۰۳	کوچک بودن وسعت اراضی
۰/۷۳۳	نبود امکان افزایش درآمد مستقیم حاصل از فعالیت‌های کشاورزی
۰/۶۹۴	به‌صرفه نبودن مکانیزه کردن فعالیت‌های کشاورزی
۰/۶۷۰	ناهموار بودن اراضی کشاورزی
۰/۶۲۴	نبود امکان تغییر در الگوی کشت از دیم به آبی
۰/۶۱۵	فقر درآمدی کشاورزان
۰/۵۸۹	پراکنده بودن اراضی کشاورزی
۰/۵۳۴	نبود امکان افزایش فرصت‌های اشتغال غیرکشاورزی
۰/۵۰۶	نبود امکان ایجاد اشتغال غیرزراعی مرتبط با کشاورزی در روستا

منبع: یافته‌های تحقیق

#### سرمايه‌گذاري و شيوه توليد

مقدار ویژه این عامل ۱۲/۳۴۱ است، که به‌تنهایی می‌تواند ۲۴/۵۷۸ درصد واریانس را محاسبه کند و آن را توضیح دهد. در این عامل ۵ متغیر بارگذاری شده است، که از میان‌شان متغیرهای سرمايه‌گذاري نکردن دولت در بخش کشاورزی و صنایع وابسته با بار عاملی ۰/۸۵۷ و وجودنداشتن تسهیلات انبارداری و فرآوری مواد غذایی با بار عاملی ۰/۷۶۶ به‌عنوان مهم‌ترین موانع توسعه مکانیزاسیون شناخته شدند (جدول ۶).

جدول ۶. متغیرهای بارگذاری شده در عامل دوم

بار عاملی	متغیر
۰/۸۵۷	تحقق نیافتن سرمايه‌گذاري دولت در بخش کشاورزی و صنایع وابسته
۰/۷۶۶	وجودنداشتن تسهیلات انبارداری و فرآوری مواد غذایی
۰/۷۰۷	نداشتن ماشین‌آلات مناسب با اراضی
۰/۶۸۸	نبود امکان استفاده از بیمه محصولات کشاورزی
۰/۶۳۱	پرت منابع تولیدی مانند آب

منبع: یافته‌های تحقیق

### تسهیلات و سرمایه‌گذاری و بهره‌وری

مقدار ویژه این عامل ۸/۴۹۱ است، که به‌تنهایی می‌تواند ۱۲/۱۴۷ درصد واریانس را محاسبه کند و آن را توضیح دهد. در این عامل ۳ متغیر بارگذاری شده است، که از میان‌شان متغیر ارائه‌نشدن اعتبارات بانکی مناسب برای مکانیزه‌کردن مزارع با بار عاملی ۰/۷۰۲ به‌عنوان مهم‌ترین مانع توسعه مکانیزاسیون در عامل سوم شناخته شد (جدول ۷).

جدول ۷. متغیرهای بارگذاری شده در عامل سوم

بار عاملی	متغیر
۰/۷۰۲	ارائه‌نشدن اعتبارات بانکی مناسب برای مکانیزه‌کردن مزارع
۰/۴۴۲	انجام‌نشدن سرمایه‌گذاری در فعالیتهای کشاورزی و صنایع مکمل به‌دست ساکنان بومی
۰/۶۴۷	نبودن پس‌انداز لازم برای خانوارها به‌منظور دریافت وام توسعه مکانیزاسیون
۰/۶۳۸	استفاده ناصحیح از ادوات و ماشین‌آلات در مزارع

منبع: یافته‌های تحقیق

### اجتماعی

مقدار ویژه این عامل ۴/۵۷۴ است، که به‌تنهایی می‌تواند ۶/۴۷۸ درصد واریانس را محاسبه کند و آن را توضیح دهد. در این عامل ۴ متغیر بارگذاری شده است، که از میان‌شان متغیرهای آشنایی‌نداشتن با مزایای مکانیزاسیون کشاورزی با بار عاملی ۰/۶۷۴ و فقدان یا کمبود تجربه و مهارت فنی روستاییان درخصوص مکانیزاسیون کشاورزی با بار عاملی ۰/۵۲۸ به‌عنوان مهم‌ترین موانع توسعه مکانیزاسیون در عامل چهارم شناخته شدند (جدول ۸).

جدول ۸. متغیرهای بارگذاری شده در عامل چهارم

بار عاملی	متغیر
۰/۶۷۴	آشنایی نداشتن با مزایای مکانیزاسیون کشاورزی
۰/۵۲۸	فقدان یا کمبود تجربه و مهارت فنی روستاییان در خصوص مکانیزاسیون کشاورزی
۰/۴۰۲	نبود امکان همکاری زنان و سایر اعضای خانواده در فعالیتهای کشاورزی
۰/۳۶۶	نبود و کمبود حضور مروجان

منبع: یافته‌های تحقیق

### اقتصادی و زیرساختی

مقدار ویژه این عامل ۳/۵۶۱ است، که به‌تنهایی می‌تواند ۵/۳۴۷ درصد واریانس را محاسبه کند و آن را توضیح دهد. در این عامل ۳ متغیر بارگذاری شده است، که از میان‌شان متغیر دسترسی نداشتن به اراضی بزرگ‌تر با بار عاملی ۰/۶۱۳، مهم‌ترین مانع توسعه مکانیزاسیون شناخته شد (جدول ۹).

جدول ۹. متغیرهای بارگذاری شده در عامل پنجم

بار عاملی	متغیر
۰/۶۱۳	دسترسی نداشتن به اراضی بزرگ‌تر
۰/۵۸۶	نبود امکان یکپارچه‌سازی اراضی
۰/۴۹۷	استفاده نکردن به‌موقع از ماشین‌آلات در عملیات کشاورزی

منبع: یافته‌های تحقیق

### همبستگی عوامل مرتبط با مکانیزاسیون

نتایج بررسی رابطه بین سطح مکانیزاسیون کشاورزی با متغیرهای تعریف‌شده برای پاسخگویی به پرسش دوم تحقیق، براساس ضریب همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که رابطه معناداری بین میزان تولید گندم، جو، یونجه، میزان اراضی دیم، تعداد قطعات اراضی، میزان اراضی آبی،



میزان کل اراضی، میزان درآمد، و سطح تحصیلات بهره‌برداران کشاورزی با سطح مکانیزاسیون وجود دارد. نتایج نشان می‌دهند که افزایش میزان استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی توانسته است در پایداری درآمد و افزایش تولید مؤثر باشد.

جدول ۱۰. رابطه بین سطح مکانیزاسیون کشاورزی با متغیرهای بررسی شده

متغیرهای بررسی شده	ضریب همبستگی	سطح معناداری
سطح تحصیلات	۰/۴۶۵	۰/۰۰۲**
میزان درآمد	۰/۷۸۵	۰/۰۰۰*
سن	-۰/۱۶۷	۰/۱۲۰
تولید گندم	۰/۳۴۲	۰/۰۰۵*
تولید جو	۰/۴۰۲	۰/۰۰۲**
تولید یونجه	۰/۲۴۱	۰/۰۲۴
میزان اراضی دیم	۰/۳۴۶	۰/۰۰۴
میزان اراضی آبی	۰/۵۵۹	۰/۰۰۶*
میزان کل اراضی	۰/۶۹۸	۰/۰۰۰*
تعداد قطعات اراضی	۰/۶۰۸	۰/۰۰۰*

\* سطح معناداری: یک درصد، \*\* سطح معناداری: پنج درصد

### نتیجه گیری

مکانیزاسیون در زمین‌های زراعی و باغی به بهبود کیفی تولید، افزایش بهره‌وری و درآمد کشاورزان منجر می‌شود، اما وجود مشکلات و تنگناهای فراوان در بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات، رشد و توسعه مکانیزاسیون را با کندی مواجه ساخته است. در این مطالعه کوشش شد تا علل توسعه نیافتگی مکانیزاسیون کشاورزی در نواحی روستایی دهستان غنی بیگلر از نظر کشاورزان بررسی شود. در این میان عامل خردبودن اراضی کشاورزی، کوچک بودن وسعت اراضی و نبود امکان افزایش درآمد مستقیم حاصل از فعالیت‌های کشاورزی به‌عنوان مهم‌ترین

موانع توسعه مکانیزاسیون شناخته شد. واقعیت این است که بخش عمده‌ای از شاغلان بخش کشاورزی را زارعان خرده‌پا تشکیل می‌دهند که در واحدهایی با ابعاد بسیار کوچک به فعالیت مشغول‌اند و قدرت اقتصادی کافی برای خرید ماشین‌ها و ادوات کشاورزی ندارند. مکانیزاسیون با اندکی افزایش در هزینه‌ها باعث می‌شود درآمد به‌میزان زیادی افزایش یابد؛ و باید در نظر داشت که بزرگ‌ترین عامل پذیرش اجتماعی ایده‌ها و یا ماشین‌آلات جدید، هزینه و تأثیر آنها بر درآمد است. در این تحقیق نیز مشخص شد که بین سطح مکانیزاسیون و سطح درآمد، سطح سواد و اندازه قطعات همبستگی بالایی وجود دارد. با توجه به یافته‌های تحقیق پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- تحصیلات بالا موجب افزایش کاربرد مکانیزاسیون می‌شود، بنابراین توسعه برنامه‌های ترویج به‌منظور گسترش آگاهی و دانش کشاورزان می‌تواند توسعه مکانیزاسیون را به‌دنبال داشته باشد.
- کمبود اعتبارات سرمایه‌ای از عوامل کاهش کاربرد مکانیزاسیون در منطقه مطالعه شده است. از این‌رو افزایش اعتبارات سرمایه‌ای به‌همراه بهبود نظارت بر مصرف آن می‌تواند در گسترش کاربرد مکانیزاسیون مؤثر واقع شود.
- توسعه تعاونی‌های تولید کشاورزی می‌تواند انگیزه کشاورزان خرده‌پا را برای پذیرفتن مکانیزاسیون افزایش دهد.

## منابع

- الماسی، مرتضی؛ کیانی، شهرام و لویمی، نعیم، ۱۳۸۰، مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، چاپ دوم، مؤسسه انتشارات حضرت معصومه (س).
- امجدی، افشین و چیذری، امیرحسین، ۱۳۸۵، وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال چهاردهم، شماره ۵۵.

ایروانی، هوشنگ و محمدقلی‌نیا، جواد، ۱۳۷۷، کنکاشی در زمینه‌های اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر مکانیزاسیون؛ بررسی عوامل بنیادی توسعه روند ماشینی‌شدن کشاورزی، ماهنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی جهاد، شماره ۲۰۴.

حاج زین‌العابدین اسلام، زهرا، ۱۳۹۱، توسعه‌نیافتن مکانیزاسیون در ایران مانعی بزرگ در راه خودکفایی تولید، ماهنامه دام، کشت و صنعت، شماره ۱۵۱، ۹.

دهقان، م.، ۱۳۸۳، مکانیزاسیون کشاورزی در یک نگاه (ارزیابی برنامه‌های اول، دوم و سوم)، دفتر امور آب، کشاورزی و منابع طبیعی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

رمضان‌پور، نعمیه، ۱۳۸۹، مکانیزاسیون، ابزار نجات بشر، ماهنامه دام، کشت و صنعت، شماره ۱۲۴، ص. ۳۲.

سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۷، مستندات برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۸۳-۱۳۷۹، جلد دوم، مقدمه‌ای بر مفاهیم برنامه‌ریزی و تعریف اصطلاحات، انتشارات سازمان برنامه و بودجه، تهران.

گریک، دیوید، ۱۳۷۵، مقدمه‌ای بر جغرافیای کشاورزی، ترجمه عوض کوچکی، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی.

مطیعی لنگرودی، سیدحسن، ۱۳۸۹، جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی)، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.

مؤذن، س.ا.ع. و همکاران، ۱۳۸۳، گزارش مرحله اول طرح (سند) ملی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی.

مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۳، سند ملی توسعه بخش کشاورزی و منابع طبیعی در برنامه چهارم توسعه کشور، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، تهران.

- Abdulquadri A.F. and B.T. Mohammed, **The Role of Agricultural Cooperatives in Agricultural Mechanization in Nigeria**, World Journal of Agricultural Sciences, PP. 537-539
- Aseogwu, S.N., 1998, **Agricultural Field Implements Cycle of Poverty by Supply of Agricultural Cooperative and Mechanization**, PP. 1-15.
- Atibioko, O.A. and et al., 2012, **Effects of Farmers' Demographic Factors on the Adoption of Grain Storage Technologies Developed by Nigerian Stored Products Research Institute (NSPRI): A case study of selected villages in Ilorin West LGA of Kwara State**, Research on Humanities and Social Sciences, Vol. 2, No. 6, PP. 52-61.
- Bagheri, N. Moazzen, S.A., 2009, **Optimum Strategy for Agricultural Mechanization Development in Iran**, Journal Agricultural of Technology.
- Behroozi – lar, M., 1987, **Mechanization Level and Needs in Iran**, Int Symp on agricultural mechanization and international cooperation in high technology Era, Tokyo, PP. 451-455.
- Binswanger, H.P., 1987, **Agricultural Mechanization: Issues and Options**, The World Bank.
- Bishop, C., 1997, **A Guide to Preparing an Agricultural Mechanization Strategy**, AGSE, FAO, Rome, Italy.
- Brian G.S., and Kienzle J., 2006, **Farm Power and Mechanization for Sub-Saharan Africa**, Agricultural and Food Engineering Technical Report.
- Chi, Truong Thi Ngoc, 2010, **Factors Affcting Mechanization in Rice Harvesting and Drying in the Mekong Delta, South Viet NAM**, Omonrice 17, PP. 164-173.

- Clarke, L.J., 2000, **Strategies for Agricultural Mechanization Development: The Roles of the Private Sector and the Government**, Agricultural Support Systems Division FAO Publication, Rome, Italy.
- Elepao, A.R., A.N. Resurreccion, D.C. Sumintrado, V.A. Rodulfo and M.V.L. Larona, 2009, **Agricultural Mechanization Development in the Philippines**, UNAPCAEM 5th Technical Committee Session and Expert Group Meeting on Application of Agricultural Machinery for Sustainable Agriculture in the Asia-Pacific Region, Los Baos, Laguna, Philippines, 14 – 16 October, PP. 1-10.
- FAO, 2011, **Agricultural mechanization in Africa: Time for Action**, Food and Agriculture Organization of the United Nations. [http:// www.unido.org/fileadmin/ usermedia/ publications/ pubfree/ agricultural mechanization in Africa](http://www.unido.org/fileadmin/usermedia/publications/pubfree/agricultural_mechanization_in_Africa), Pdf. Return 20/08/2011.
- HERATH, Chaminda Shaman, 2013, **Does intention lead to behaviour? A case study of the Czech Republic farmers**, AGRIC. ECON. CZECH, PP. 143–148.
- Hormozi, Mohammad Ali, Asoodar, Mohammad Amin, Abdesahi, Abbas, 2012, **Impact of Mechanization on Technical Efficiency: A case study of rice farmers in Iran**, Procedia Economics and Finance 1, PP. 176–185.
- Keskin, Atilla and et al., 2010, **Analysis of the Factors Affecting the Instrument and Machinery Assets in Enterprises that Deal with Agricultural Production: The case of Erzurum Province African**, Journal of Agricultural Research Vol. 5(8), PP. 600-605.
- Lalwani, M., 1990, **Human Labour Absorption in Dairying: Evidence from Karnal villages of Haryana**, Indian Journal of Agricultural Economics, 45(2), PP. 150-157.

- Marrit Van den Berg, M., Hengsdijk, Huib, Wolf, Joost, Van Ittersum, Martin K., Guanghuo, Wang, Roetter, Reimund P., 2007, **The Impact of Increasing Farm Size and Mechanization on Rural Income and Rice Production in Zhejiang Province**, China, *Agricultural Systems* 94, PP. 841–850.
- Mrema, G.C., D. Baker and D. Kahan, 2008, **Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa: time for a new look**, Agricultural management, marketing and finance occational paper, FAO, Rome.
- Munshi K., 2004, **Social Learning in a Heterogeneous Population: Technology diffusion in the Indian Green Revolution**, *Development Economics*, 73, PP. 185–213.
- Nepal, Ranjita., Thapa, Gopal B., 2009, **Determinants of Agricultural Commercialization and Mechanization in the Hinterland of a City in Nepal**, *Applied Geography* 29, PP. 377–389.
- Okunade, E.O., 2006, **Factors Influencing Adoption of Improved Farm Practices Among Women Farmers in Osun State**, *J. Hum. Ecol.* 19 [1], PP. 45-49.
- Rao, P.P. and Rao V.G.K., 1996, **Adoption of Rice Production Technology by the Tribal Farmers**, *Journal of research and ANGRAU*, 24[1-2], PP. 21-25.
- Rasouli, F., 2009, **Factors Affecting Agricultural Mechanization: A Case Study on Sunflower Seed Farms in Iran**, *J. Agric. Sci. Techno*, Vol. 11, PP. 39-48.
- Rijk, A.G., 2011, **Agricultural Mechanization Strategy**: [http://www.unapcaens.org/publication/CIGR\\_APC.36AEM\\_WEBSITE.Pdf](http://www.unapcaens.org/publication/CIGR_APC.36AEM_WEBSITE.Pdf). Wikipedia (2011): **Agricultural mechanization**. <http://en.wikipedia.org/wiki/mechanization>.
- Rogers, E.M., 2005, **Diffusion of Innovations**, The Free Press, 4th Edition, New York.

Sambodo L.A.A.T., 2007, **The Decision Making Processes of Semi-commercial Farmers: A case study of technology adoption in Indonesia**, Unpublished Doctoral Thesis, Lincoln University, Canterbury, New Zealand.

Zhang X., Fan S., Cai X, 2002, **The Path of Technology Diffusion: which Neighbors to Learn from?**, Contemporary Economic Policy, 20, PP. 470-479.

[www.fao.org](http://www.fao.org).