



## آنالیز حساسیت عوامل موثر در عدم توسعه مکانیزاسیون کشاورزی زمین‌های خرد شده با استفاده از فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی مهدی ثباتی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۹

### چکیده:

مکانیزاسیون رویکردی است که دستیابی بخش کشاورزی به مرحله تولید تجاری را ممکن می‌سازد. توسعه مکانیزاسیون در جوامع کشاورزی و به ویژه در نواحی روستایی کشور با مشکلاتی از جمله خرد شدن اراضی همراه بوده است که شناخت عوامل مؤثر بر آن می‌تواند به برنامه‌ریزی برای رفع آنها کمک کند. در این مطالعه به منظور تعیین حساسیت معیارهای موثر در عدم توسعه مکانیزاسیون زمین‌های خرد شده در منطقه جیرفت از آزمون حساسیت بر اساس مدل فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی<sup>۲</sup> استفاده گردید. معیارهای اجتماعی- خانوادگی، عوامل فرهنگی- ارتباطی، آموزشی- فنی، حقوقی- قانونی و اقتصادی- مالی از طریق مقایسه زوجی وزن دهی شد و نتایج با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس بررسی گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که حساسیت عامل اجتماعی- خانوادگی در شهرستان جیرفت، اصلی‌ترین عامل بازدارنده بر توسعه نیافتگی مکانیزاسیون کشاورزی منطقه، بیشتر بوده و عوامل فرهنگی- ارتباطی، آموزشی- فنی، حقوقی- قانونی و اقتصادی- مالی در اولویت‌های بعدی قرار دارند. با تحلیل حساسیت معیارهای اصلی، اجرای توسعه مکانیزاسیون، بومی‌سازی فناوری مدرن، آموزش و ترویج، اعتماد سازی، اعطاء تسهیلات اعتباری و مالی جهت نوسازی ادوات کشاورزی پیشنهاد شد.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل حساسیت، خرد شدن اراضی، توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی

### مقدمه:

مرحله تولید محصول، انگیزه کم سرمایه‌گذاری در این حوزه، پایین بودن بهره‌وری تولید و سود اقتصادی کم کشاورزان اشاره کرد.

به رغم اقدامات گسترده‌ای که در طول برنامه‌های توسعه پنج ساله ایران از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ شمسی با هدف اصلاح ساختار نظام بهره‌برداری کشاورزی و استقرار و نهادمندی انواع نظام بهره‌برداری مطلوب، کارآمد و متناسب با شرایط اجتماعی، اقتصادی و ظرفیت‌های کشاورزی موجود در مناطق مختلف کشور به انجام رسیده است، بخش کشاورزی ایران در مسیر توسعه خود همچنان با این چالش مواجه است. (Bagheri, 2016) خرد شدن

پراکندگی اراضی یکی از تبعات ساختار سنتی کشاورزی کشور است. چنین آرایشی از اراضی کشاورزی تنها متعلق به کشور ایران نبوده و در نظام زمین‌داری اغلب کشورها با نسبت‌های کم و بیش وجود دارد. امروزه پژوهشگران، کارشناسان و سیاست‌گذاران کشاورزی با توجه به تحولات به وجود آمده در نظام بهره‌برداری از زمین، معتقدند که پراکندگی و خرد شدن اراضی کشاورزی یکی از مسائل و مشکلات اساسی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی محسوب می‌شود. از جمله مشکلات ناشی از خرد بودن سطوح بهره‌برداران می‌توان به عدم توجیه اقتصادی کاربرد فناوری در

<sup>۱</sup> - استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت، جیرفت، ایران



## مجله مهندسی زیست سامانه

رویکرد پیمایشی انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که اجرای طرح یکپارچه سازی اراضی زراعی منجر به کاهش تعداد قطعات زراعی بهره‌برداران، صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌ها و کاهش هزینه‌های تولید شده و نیز کاربرد مکانیزاسیون کشاورزی در مزارع، افزایش تولید و بهبود درآمد کشاورزان را به دنبال دارد. ترکی‌بلداجی و قنبری (۱۳۹۲) به بررسی شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در شهرستان بروجن پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که ۴۵ درصد کشاورزان در اراضی با وسعت کمتر از ۵ هکتار به کشاورزی اشتغال دارند و بیشترین میزان مشکلات کشاورزان در استفاده از مکانیزاسیون کشاورزی قیمت ادوات، عدم وجود یک سیاست مدون و برنامه‌ریزی دقیق جهت تسریع روند توسعه مکانیزاسیون و پراکندگی اراضی و شیوه کشت معیشتی می‌باشد. رضوانی‌الوار و راحلی (۱۳۹۳) به بررسی تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران و سیاست‌های آن در برنامه‌های توسعه پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که اهم چالش فراروی توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران، نبود یک برنامه مدون در سطح کلان و عملیاتی است و به لزوم تدوین سیاست‌های مدون در زمینه مکانیزاسیون کشاورزی تأکید شده است. محمدزاده و امین فنک (۱۳۹۴) به بررسی اثرات یکپارچه‌سازی اراضی در اقتصاد کشاورزی با تأکید بر توسعه کشاورزی پرداختند نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که یکی از موانع توسعه روستایی و گذار از مرحله‌ای به مرحله دیگر، پراکنش اراضی زراعی است که در تقسیم‌بندی کلی علل آن شامل عوامل اجتماعی فرهنگی، اقتصادی، فیزیکی و کاربری می‌باشد. از سوی دیگر توسعه کشاورزی خرد نیازمند دو گروه عوامل تولیدی فیزیکی (زمین، بذر و غیره) و غیر فیزیکی (مدیریت) می‌باشد. بنابراین به منظور تولید کشاورزی مطلوب و بهینه، وجود عوامل فیزیکی و غیر فیزیکی تولید در کنار یکدیگر لازم و ملزوم هم می‌باشند. هاشمی‌پور و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر رابطه اندازه زمین بر شاخص‌های مکانیزاسیون کشاورزی با روش رگرسیون در شهرستان قزوین پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سه عامل ارث، افزایش جمعیت و سواد تأثیر بیشتری در پراکندگی زمین‌های کشاورزی

اراضی کشاورزی یکی از موانع جدی توسعه پایدار کشاورزی محسوب می‌شود و مانعی در استفاده بهینه و مطلوب از زمین، آب، نیروی انسانی، نهاده‌ها، مکانیزاسیون، ایجاد طرح‌های نو، کشاورزی دقیق و دیگر عوامل مؤثر در تولید محصولات کشاورزی بوده و با دو مشکل دیرینه کوچکی قطعات بهره‌برداری و نیز پراکنده و خرد بودن زمین هر بهره‌بردار مواجه است که عمدتاً از عوامل اجتماعی - خانوادگی همچون مزایای آگاهی، مشارکت، تعصب، اختلاف خانوادگی و غیره؛ عوامل فرهنگی - ارتباطی مانند مراکز ارتباطی، منافع کارگروهی، ارتباط با مراکز خدمات کشاورزی، عقاید سنتی و غیره؛ عوامل آموزشی - فنی مانند دسترسی به دستورالعمل‌های فنی، وجود متخصصین، کافی بودن ماشین‌ها، برگزاری کارگاه‌های آموزشی و غیره؛ عوامل حقوقی - قانونی مانند وقف، قانون ارث، قانون سهم‌بری مشارکت با مالک، نحوه تقسیم زمین بین شرکاء و غیره؛ عوامل اقتصادی - مالی مانند اختلاف قیمت اراضی، شرایط بد اقتصادی، گرانی تجهیزات و قطعات ماشین‌ها، تسهیلات بانکی و غیره تأثیر می‌پذیرد و امروزه از آن به عنوان یکی از موانع توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کشور یاد می‌شود. این مسئله منجر به کاهش میزان بهره‌وری عوامل تولید، افزایش هزینه، غیرکارآ کردن مدیریت مزرعه و عدم استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین، کاهش سرمایه‌گذاری کشاورزان و تشدید تغییرات کاربری و حذف اراضی کوچک از چرخه تولید، دسترسی نامناسب به منابع مالی، کاهش درآمد، افزایش مهاجرت روستایی و بروز بیکاری پنهان، عدم استفاده مناسب از مکانیزاسیون کشاورزی، استفاده نامناسب از منابع آب و اتلاف منابع تولید شده و به کاهش توان تولید کشاورزی به عنوان شاخص‌های توسعه نیافتگی شده است. شناخت این مسائل و تدوین برنامه مناسب به منظور برطرف نمودن یا کم رنگ کردن آنها آثاری از جمله رونق بخش کشاورزی، استفاده بهینه از ظرفیت‌های بخش کشاورزی، افزایش تولیدات، افزایش درآمد کشاورزان، تثبیت جمعیت روستایی، توسعه کشاورزی و نهایتاً توسعه منطقه را به دنبال دارد. (NijibkhirabadiT, 2010) فال سلیمان و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی ارزیابی اثرات یکپارچه‌سازی اراضی بر توسعه کشاورزی مناطق روستایی پرداختند. این پژوهش به روش توصیفی - تحلیلی با



روستا خالی است. جامعه آماری این پژوهش ۱۵۵۶۹۸ از بهره‌برداران بخش کشاورزی بوده که بر اساس رابطه کوکران ۳۸۴ نفر کشاورز به روش نمونه‌گیری ساده انتخاب شدند. به منظور افزایش صحت و دقت نتایج، حجم نمونه به ۴۲۰ نفر افزایش داده شد. داده‌های گردآوری شده با استفاده از روش سلسله مراتبی که یک روش تصمیم‌گیری گروهی در محیط‌های پیچیده می‌باشد، مورد ارزیابی و پردازش قرار گرفت. اساس این روش تشکیل درخت سلسله مراتبی تصمیم‌گیری است. هر مسئله تصمیم‌گیری را می‌توان در قالب یک درخت طراحی کرد. سطح اول این درخت، هدف تصمیم‌گیرنده را نشان می‌دهد. اولویت‌گذاری گزینه‌های رقیب برای دسترسی به این هدف است. سطح یا سطوح میانی نشان‌دهنده ملاک‌ها و معیارهای مورد نظر برنامه‌ریزان برای دسترسی به هدف در سطح اول است. سطح آخر گزینه‌های در دسترس برای دستیابی به هدف را نشان می‌دهد.

در این پژوهش ساختار درخت سلسله مراتبی تصمیم بر اساس آنچه در شکل ۱ نمایش داده شده است طراحی شد. سطح اول شامل هدف اصلی اولویت‌بندی عوامل مؤثر در عدم توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اثر خرد شدن سطوح بهره‌برداران است. سطح دوم دربرگیرنده ملاک‌ها و معیارهای اساسی تأثیرگذار روی هدف پژوهش مانند مزایای آگاهی، مشارکت، تعصب و غیره می‌باشد. سطح آخر نیز شامل گزینه‌های مهم حاصل از دسته‌بندی معیارها در سطح دوم شامل عوامل اجتماعی- خانوادگی، فرهنگی- ارتباطی، آموزشی- فنی، حقوقی- قانونی و اقتصادی- مالی است. در این پژوهش سعی شده است اولویت‌بندی میان عوامل ذکر شده صورت گیرد تا برنامه‌ریزان و مجریان طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی ضمن شناسایی عوامل بازدارنده توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اثر خرد شدن سطوح بهره‌برداران، در جهت رفع آن اقدام کنند.

شهرستان قزوین دارند. مهدوی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی موانع یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی در روستاهای شهرستان ازنا پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کشاورزان تمایل کمی به یکپارچه‌سازی دارند و به شرط یکپارچه سازی موقتی، ترجیح می‌دهند با افراد آشنا و فامیل مشارکت داشته باشند. اصلی‌ترین موانع یکپارچه‌سازی اراضی عوامل فردی- اجتماعی و اقتصادی می‌باشد. گرگیوسک<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در مقدماتی به بررسی یکپارچه‌سازی اراضی به عنوان یکی از راه‌های توسعه کشاورزی در مقدماتی پرداخت و نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که که پراکندگی اراضی یکی از موانع اصلی توسعه کشاورزی مقدماتی بوده و تأسیس تعاونی‌های روستایی و حمایت فنی دولت عوامل مؤثر در جهت اجرای طرح یکپارچه‌سازی اراضی هستند. یانگلای<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۵) در چین به بررسی برآورد اثر خرد شدن زمین در استفاده از ماشین‌ها و تولید محصول پرداختند نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که یکپارچه سازی زمین‌های زراعی مصرف ماشین‌های کشاورزی افزایش می‌دهد و باعث افزون تولید محصول می‌گردد. هیرونین<sup>۳</sup> و ریککنین<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در فنلاند به بررسی اثرات کشاورزی و سودآوری ادغام زمین پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ادغام زمین یک ابزار مدیریت مؤثر و قابل اجرا برای بهبود ساختار دارایی است. با توجه به بهبود قابل توجه ساختار دارایی، هزینه‌های تولید را به‌طور متوسط ۱۵ درصد کاهش یافت.

در مطالعه پیش‌رو به بررسی اثر خرد شدن سطوح بهره‌برداران بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در دهستان- های شهرستان جیرفت با هدف یافتن مهمترین عوامل مؤثر بر توسعه شاخص‌های مکانیزاسیون پرداخته شده است.

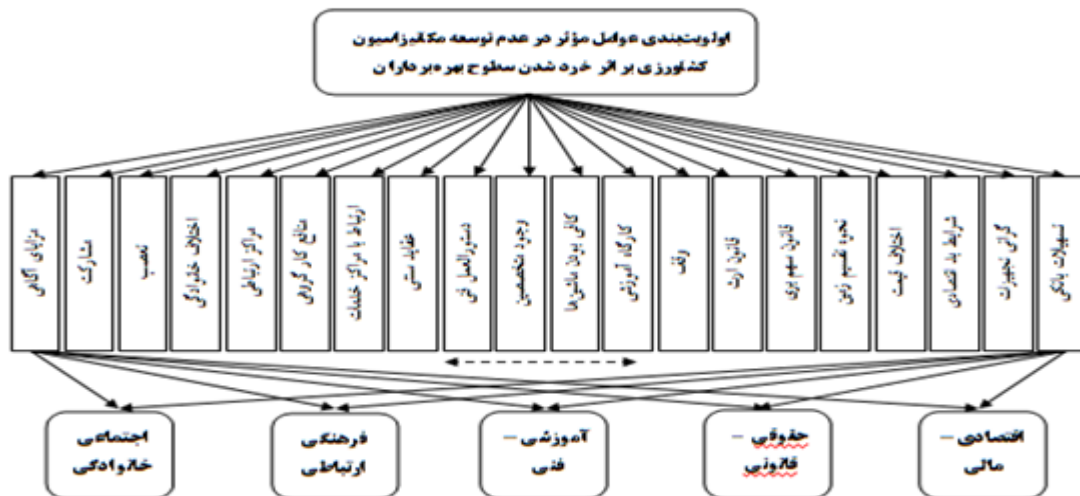
#### مواد و روش‌ها

اطلاعات محیطی مورد نیاز به صورت میدانی با استفاده از ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شد. شهرستان جیرفت در استان کرمان قلمرو مکانی این پژوهش را تشکیل می‌داد. جیرفت با جمعیت ۳۸۰۸۲۳ نفر دارای ۴ بخش، ۱۴ دهستان و ۱۲۶۴ روستا که ۷۶۲ روستا دارای سکنه و ۵۰۲

<sup>3</sup>- Hironin  
<sup>4</sup>- Rickenin

<sup>1</sup>- Gorgievsk  
<sup>2</sup>- Yangli

شکل ۱- ساختار کلی درخت سلسله مراتبی



جدول مقایسه‌ای بر اساس ساختار سلسله مراتبی فوق تهیه شد و مقایسه زوجی با استفاده از مقیاسی که از ترجیح یکسان تا کاملاً بهتر طراحی شده است، انجام گرفت. این مقیاس در جدول ۱ نشان داده شده است. برای محاسبه میانگین عددی پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط کشاورزان، با نظرات متفاوتی برای هر یک از گزینه‌ها روبرو شدیم که برای رفع این مشکل جدول مقایسه‌ای با هم ترکیب شدند.

جدول ۱- مقیاس مقایسه زوجی

مقیاس	توضیح
۱	ترجیح یکسان
۳	هر دو گزینه اثر یکسانی بر هدف دارند.
۵	ارحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) اندک است.
۷	ارحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) قوی است.
۹	ارحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) بسیار قوی است.
۲,۴,۶,۸	امتیازات میانی نشان دهنده حالت‌های میانی هر یک از حالات مقایسه‌ای فوق است.

است، در غیر این صورت بازنگری در قضاوت ضروری به نظر می‌رسد. بعد از مقایسه وزن‌های نسبی معیارهای گزینه‌اند، لازم است تا وزن نهایی هر گزینه محاسبه شود. بدین منظور از عمل تلفیق استفاده شد. بدین طریق پاسخ‌های نهایی مسئله به دست آمدند.

### نتایج و بحث

#### مقایسه معیارها با توجه به هدف

در مرحله اول معیارها به صورت زوجی، نسبت به هدف مطالعه (اولویت‌بندی عوامل مؤثر در عدم توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اثر خرد شدن سطوح بهره‌برداران) مقایسه می‌گردند. براساس شکل ۲ که نشان‌دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به هدف پژوهش می‌باشد، معیار مزایای آگاهی و دستورالعمل فنی با نسبت ۰/۰۷۱ و معیار تسهیلات بانکی با نسبت ۰/۰۲۱ به ترتیب از بیشترین

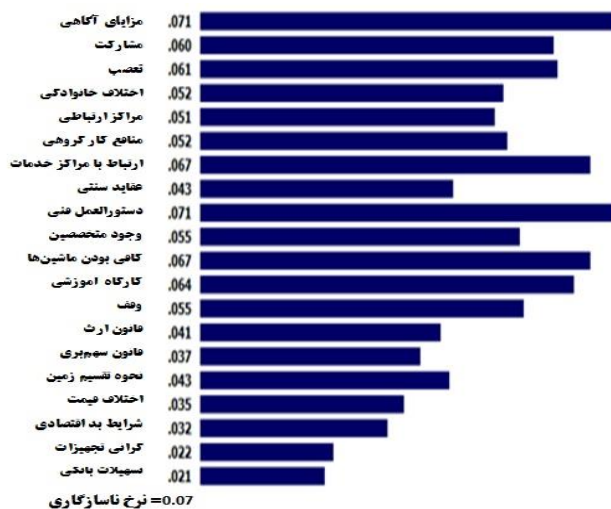
پس از تهیه درخت سلسله مراتبی محاسبه میانگین هندسی، به منظور اولویت‌بندی عوامل مؤثر در عدم توسعه مکانیزاسیون کشاورزی بر اثر خرد شدن سطوح بهره‌برداران، عملیات ریاضی در محیط نرم‌افزاری اکسپرت چویس ۱۱ دنبال شد. در ابتدا با توجه به هدف مورد مقایسه، وزن نسبی هر معیار برآورد گردید و در مرحله بعد گزینه‌ها با توجه به معیارهای مورد مقایسه زوجی، وزن نسبی هر گزینه محاسبه گردید. شایان ذکر است در دنیای واقعی، غالباً ناسازگاری وجود داشته و ممکن است این ناسازگاری‌ها به مدل وارد شوند. هنگامی که نرخ ناسازگاری صفر است، بدان معنی است که سازگاری کامل اتفاق افتاده است. هر چه این نرخ افزایش یابد، میزان ناسازگاری در هدف نیز افزایش یافته است. در حالت کلی اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد ناسازگاری نسبتاً قابل قبول



با نسبت ۰/۵۴۴، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۵۲ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۱ بوده پس سازگاری معیار اختلاف خانوادگی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۷ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار مراکز ارتباطی می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۷۹، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۵۶ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۸ بوده پس سازگاری معیار مراکز ارتباطی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۸ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار منافع کار گروهی می‌باشد طبق این شکل عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۹۰، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۴۸ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده، لذا سازگاری معیار منافع کار گروهی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد.

بر اساس نمودار شکل ۹ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار ارتباط با مراکز خدمات می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۷۴، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۴۷ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۵ بوده پس سازگاری معیار ارتباط با مراکز خدمات با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۰ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار عقاید سنتی می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۵۲۶، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۴۹ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده و چون کمتر از ۰/۱ می‌باشد سازگاری معیار عقاید سنتی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۱ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار دستورالعمل فنی می‌باشد عامل فرهنگی- ارتباطی با نسبت ۰/۴۰۴، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۳۴ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده و چون کمتر از ۰/۱ می‌باشد سازگاری

تا کمترین اولویت برخوردارند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده، بنابراین سازگاری معیارها با هدف پژوهش قابل قبول می‌باشد.



### مقایسه زوجی گزینه‌ها

در مرحله دوم گزینه‌ها با توجه به معیارها مورد مقایسه زوجی قرار می‌گیرند. شکل ۳ مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار مزایای آگاهی را نشان می‌دهد. طبق این شکل عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۳۵۶ و عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۴۱ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده لذا سازگاری معیار مزایای آگاهی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۴ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار مشارکت می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۳۶۸، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۹۸ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده، لذا سازگاری معیار مشارکت با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۵ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار تعصب می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۳۶۸، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۰۷۷ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۸ بوده پس سازگاری معیار تعصب با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۶ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار اختلاف خانوادگی می‌باشد، عامل اجتماعی- خانوادگی



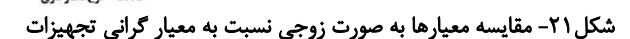
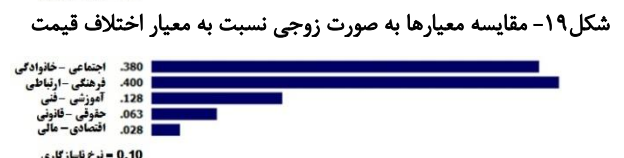
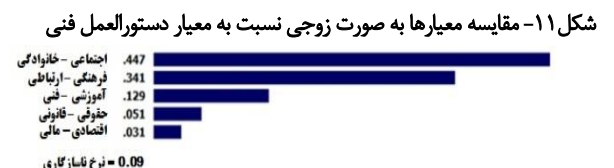
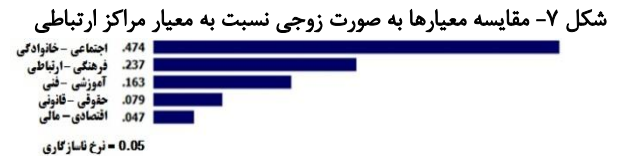
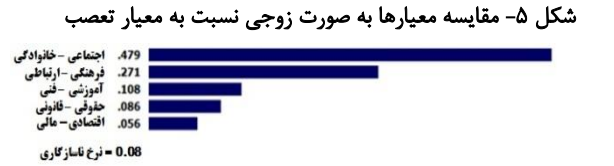
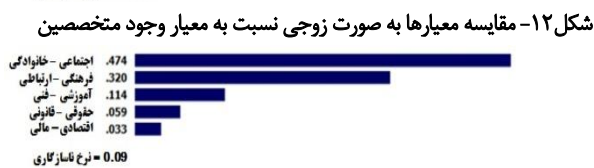
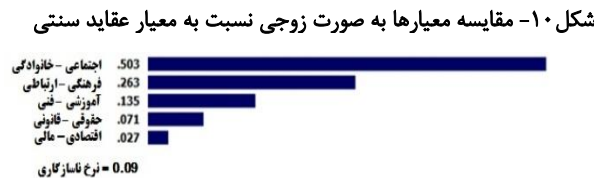
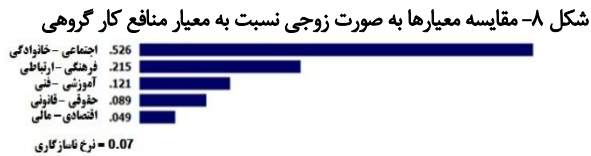
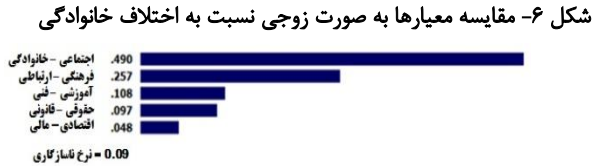
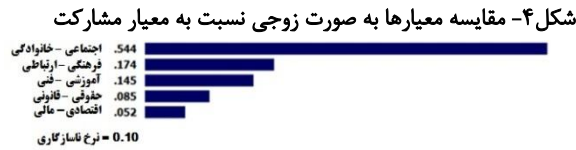


## مجله مهندسی زیست سامانه

بوده پس سازگاری معیار قانون سهم‌بری با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۸ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار نحوه تقسیم زمین می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۳۱۶، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۷ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده پس سازگاری معیار نحوه تقسیم زمین با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۹ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار اختلاف قیمت می‌باشد طبق این شکل عامل آموزشی- فنی با نسبت ۰/۳۴۰، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۳ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۶ بوده پس سازگاری معیار اختلاف قیمت با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد.

بر اساس نمودار شکل ۲۰ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار شرایط بد اقتصادی می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۱۷، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۰ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۸ بوده پس سازگاری معیار شرایط بد اقتصادی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۲۱ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار گرانی تجهیزات می‌باشد عامل فرهنگی- اجتماعی با نسبت ۰/۴۰۰، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۲۸ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۱ بوده پس سازگاری معیار گرانی تجهیزات با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۲۲ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار تسهیلات بانکی می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۳۴، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۲ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده پس سازگاری معیار تسهیلات بانکی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد.

معیار دستورالعمل فنی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۲ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار وجود متخصصین می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۵۰۳، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۲۷ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده و چون کمتر از ۰/۱ می‌باشد سازگاری معیار وجود متخصصین با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۳ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار کافی بودن ماشین‌ها می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۴۷، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۱ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده پس سازگاری معیار کافی بودن ماشین‌ها با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۴ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار کارگاه آموزشی می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۷۴، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۳ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹ بوده پس سازگاری معیار کارگاه آموزشی با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۵ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار وقف می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۱۲، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۲۸ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۸ بوده لذا سازگاری معیار وقف با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۶ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار قانون ارث می‌باشد عامل اجتماعی- خانوادگی با نسبت ۰/۴۵۵، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۳۰ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۷ بوده لذا سازگاری معیار قانون ارث با گزینه‌ها قابل قبول می‌باشد. بر اساس نمودار شکل ۱۷ که نشان دهنده مقایسه زوجی معیارها با توجه به معیار قانون سهم‌بری می‌باشد عامل فرهنگی ارتباطی با نسبت ۰/۳۶۰، عامل اقتصادی- مالی با نسبت ۰/۴۰ به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را دارا می‌باشند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برابر با ۰/۰۹





## مجله مهندسی زیست سامانه

بر اساس نتایج حاصل از تلفیق گزینه‌ها و معیارها با توجه به هدف پژوهش (شکل ۲۳) می‌توان نتیجه گرفت که از بین موانع موجود بر سر راه اجرای طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی شهرستان جیرفت، عامل اجتماعی- خانوادگی بازدارنده‌ترین عامل بود. در مقابل عامل اقتصادی- مالی از کمترین اهمیت برخوردار است. در نهایت می‌توان گفت که عوامل بازدارنده طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی شهرستان جیرفت بر اثر خرد شدن اراضی بهره‌برداران به ترتیب عبارتند از: اجتماعی- خانوادگی، فرهنگی- ارتباطی، آموزشی- فنی، حقوقی- قانونی و اقتصادی- مالی.



شکل ۲۳- وزن نهایی گزینه‌ها

## آنالیز حساسیت

در شکل ۲۴ رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف عدم توسعه مکانیزاسیون در ارتباط با معیارها نشان داده شده است. همانطور که در این نمودار مشاهده می‌شود گزینه اجتماعی- خانوادگی بیشترین حساسیت را نسبت به اختلاف خانوادگی دارد.

بیشترین میزان بهره‌وری را داشتند (شکل ۲). بالا بودن بهره‌وری در تیمارهای فوق بیان‌گر آنست که به ازاء هر ریال هزینه، ۶۰ و ۷۸ ریال به درآمد کشاورز اضافه خواهد شد. کاهش هزینه کارگری و مصرف انرژی و بالا بودن متوسط قیمت توتون و درآمد خالص از مهم‌ترین عوامل در افزایش بهره‌وری کولکتور و ماشین دوخت می‌تواند باشد.

در اغلب اوقات داده‌های ارائه شده حاصل از فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره متغیر می‌باشند، بنابراین یک قدم مهم در کاربرد مسائل تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی (AHP) انجام آنالیز حساسیت روی داده‌های خروجی می‌باشد که نشان می‌دهد نتایج بدست آمده از AHP فازی تا چه حد قابل اعتماد است و تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تا چه حد مطمئن عمل کرده است و یا اینکه تا چه میزان توانسته است بین گزینه‌ها تفاوت قائل شده آنها را از یکدیگر تمیز دهد.

آنالیزهای حساسیت انجام شده بر روی گره هدف حساسیت گزینه‌ها را نسبت به تمام معیارهای موجود در زیر هدف، در پنج نوع وجود دارد: دینامیک<sup>۱</sup>، کارایی<sup>۲</sup>، گرادینتی<sup>۳</sup>، سر<sup>۴</sup> و دو بعدی<sup>۵</sup>.

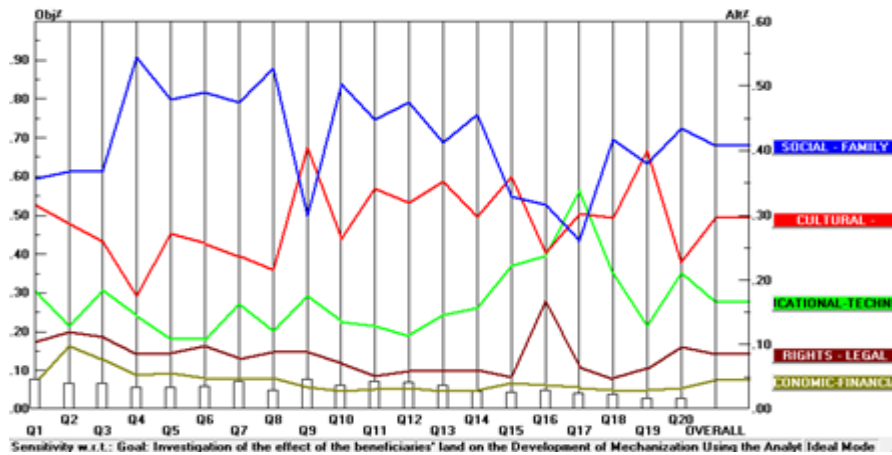
<sup>4</sup> -Head to Head  
<sup>5</sup> -Two Dimensional

<sup>1</sup> -Dynamic  
<sup>2</sup> -Performance  
<sup>3</sup> -Gradient



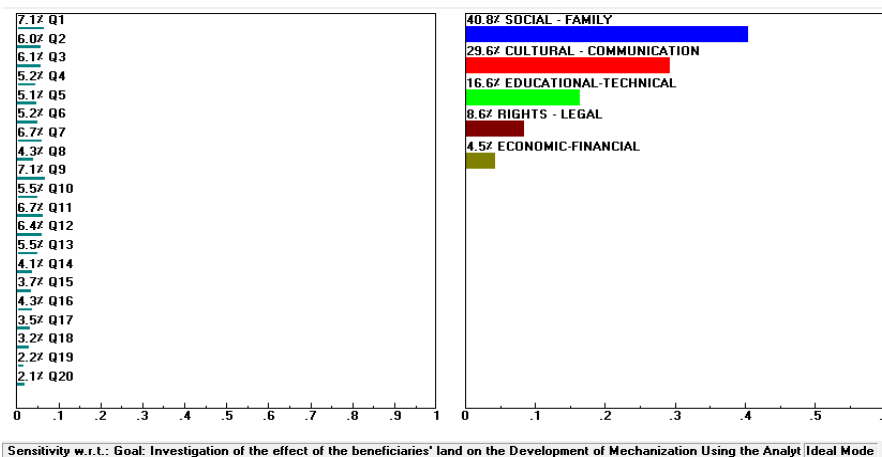


شکل ۲۴- تحلیل حساسیت بر اساس کارایی نسبت به هدف کلی

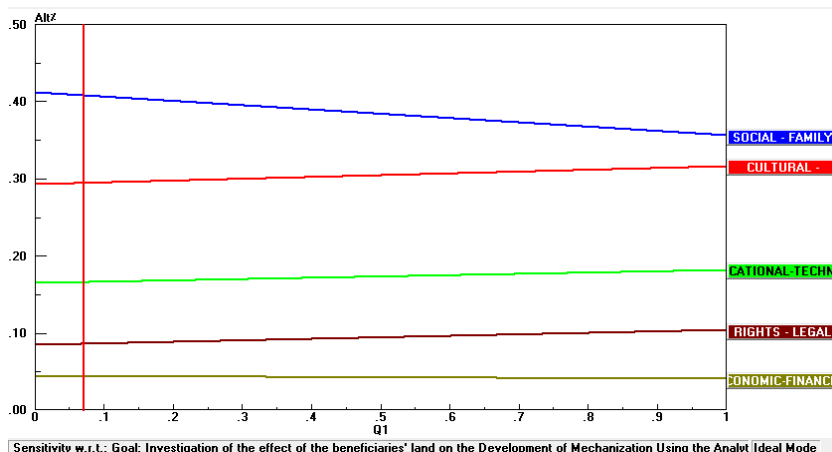


همان طور که در شکل ۲۵ مشاهده می‌شود در تحلیل حساسیت بر اساس پویایی نسبت به هدف کلی، بیشترین حساسیت به ترتیب مربوط به معیار اجتماعی- خانوادگی، سپس فرهنگی- ارتباطی بوده است. یعنی در اولویت بندی عدم توسعه نیافتگی مکانیزاسیون منطقه، معیار اجتماعی - خانوادگی بیشترین تأثیر را داشته است.

شکل ۲۵- تحلیل حساسیت بر اساس پویایی نسبت به هدف کلی



شکل ۲۶ تأثیر معیار مزایای آگاهی را در اولویت بندی گزینه‌ها نشان می‌دهد و مشخص می‌نماید که مسائل اجتماعی- خانوادگی از نظر بعد مزایای آگاهی بالاتر از بقیه می‌باشد. البته همان طور که در این نمودار مشاهده می‌شود مسائل فرهنگی- ارتباطی، آموزشی- فنی، حقوقی- قانونی و اقتصادی - مالی از نظر عملکرد مزایای آگاهی مشابه هم می‌باشد.

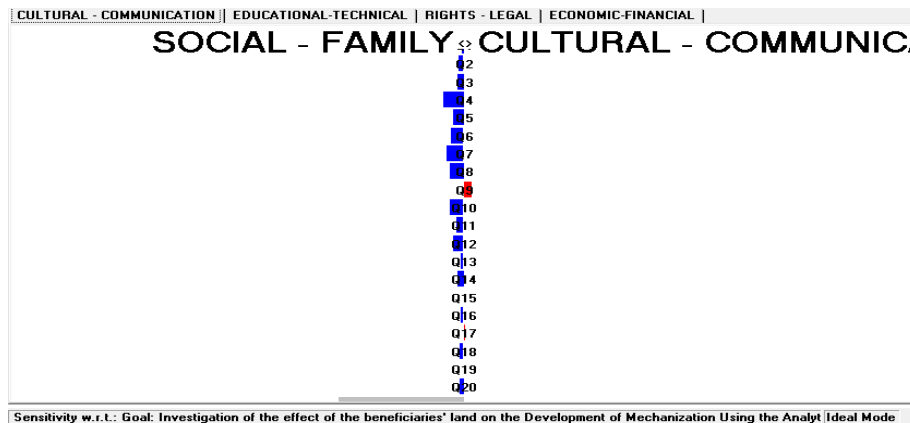




## مجله مهندسی زیست سامانه

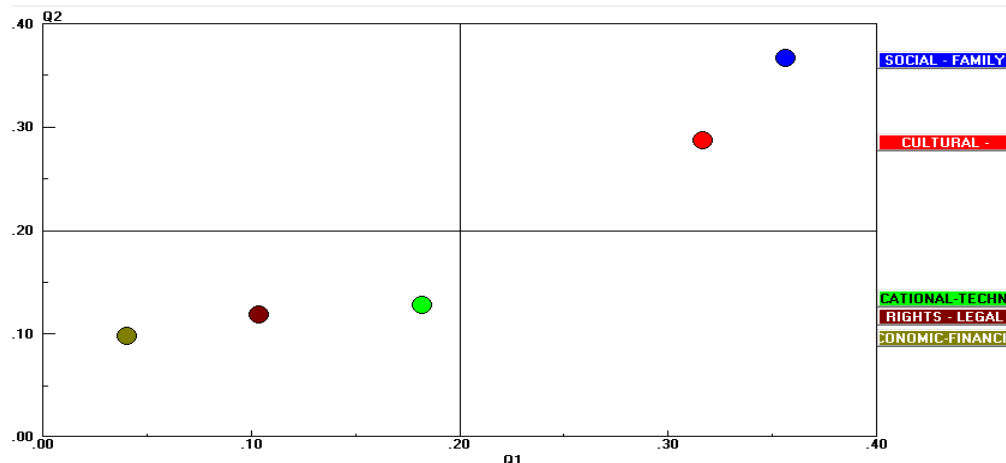
همان‌طور که در شکل ۲۷ تحلیل حساسیت سربه‌سری دو فرآیند اجتماعی- خانوادگی و فرهنگی- ارتباطی مشاهده می‌شود، در مسائل اجتماعی- خانوادگی معیار اختلاف خانوادگی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است و به عنوان موثرترین معیار در مسائل اجتماعی- خانوادگی مشخص شده است.

شکل ۲۷- تحلیل حساسیت بر اساس سر به سری نسبت به هدف کلی



در شکل ۲۸ تحلیل حساسیت بر روی دو معیار مزایای آگاهی و مشارکت صورت گرفته است. این نمودار نشان می‌دهد که مسائل اجتماعی- خانوادگی از نظر مزایای آگاهی و مشارکت به عنوان گزینه مطلوب شناخته شده است.

شکل ۲۸- تحلیل حساسیت دو بعدی نسبت به هدف کلی



## نتیجه‌گیری

شرایط کشور در ابعاد مزارع کوچک (بومی‌سازی)؛ بازاریابی و برندسازی از جمله راهکارهای تجربه شده در جهان برای توسعه مزارع کوچک است. آشناسازی کشاورزان با مزیت‌های توسعه مکانیزاسیون، با فعالیت‌های ترویجی و از طریق آگاهی بخشی به کشاورزان آنان را به گسترش ضریب مکانیزاسیون در اراضی خود ترغیب خواهد کرد. کشاورزان، بنا به دلایل فرهنگی و نه صرفاً دلیل اقتصادی، توان و جرأت ریسک‌پذیری اندکی دارند و به همین دلیل هر طرح نوینی را صرفاً به دلیل نو بودن آن به راحتی نمی‌پذیرند. لیکن در صورتی که کشاورزان کلیدی و پیشرو و رهبران محلی که تا حدود زیادی مورد وثوق کشاورزان

با توجه به گستره نظری موجود، یافته‌ها و محدودیت‌های حاضر و با توجه به نتایج به‌دست آمده از مدل روش فرآیند تحلیلی سلسله‌مراتبی، مهمترین عامل خردشدن اراضی بهره‌برداران جیرفت مسائل اجتماعی- خانوادگی است که در این میان اختلافات خانوادگی حساسیت بیشتری دارد که ریش سفیدان و بزرگان روستا در میانگیری و حل مشکل می‌توانند نقش بسزایی ایفا نمایند. در این فرآیند واکاوی مشکلات و ارائه راهکار با مشارکت همه بازیگران زنجیره عرضه خواهد بود. به کارگیری سازوکارهای تشویقی برای سالمندگی و شکل‌گیری گروه‌های کشاورزی سرمایه‌گذاری در امور زیربنایی برای آنان، تطبیق فناوری‌های جهان با



- لک، م.، برقی، ع. م. (۱۳۹۰). انتخاب تراکتور مناسب بر مبنای تصمیم‌گیری چند معیاری. مشهد. ماشین‌های کشاورزی. دوره ۱، شماره ۱. صفحات ۴۷-۴۱.

- محمدزاده، ل. فنک، د. (۱۳۹۴). تحلیل و بررسی اثرات یکپارچه‌سازی اراضی در اقتصاد کشاورزی با تأکید بر توسعه کشاورزی. سومین همایش ملی انجمن‌های علمی دانشجویی رشته‌های کشاورزی و منابع طبیعی. کرج. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

- مهدوی، ا. (۱۳۹۶). ارزیابی موانع یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان ازنا). تهران. پژوهشات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. دوره ۴۸. شماره ۲. صفحات ۳۴۲-۳۳۳.

- نجیبی خیرآبادی، ح. مقصودی، ط. عمانی، ا. ح. (۱۳۸۹). خردشدن اراضی کشاورزی چالش توسعه کشاورزی (عوامل و راهکارها). همایش ملی سهم کشاورزی و منابع طبیعی در توسعه جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴. رشت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

- هاشمی‌پور، پ. محمدزمانی، د. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر رابطه اندازه زمین بر شاخص‌های مکانیزاسیون کشاورزی با روش رگرسیون در شهرستان قزوین. تاکستان. مجله مهندسی زیست سامانه. دوره ۵. شماره ۲. صفحات ۱-۱۵.

#### References:

- Lai Wangyang & Roe Brian. (2015). Estimating the Effect of Land Fragmentation on Machinery Use and Crop Production. Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco.

- Gergievsk. k. (2005). Land Consolidation as one of the modes for the enlargement of agricultural land in Macedonia. Journal Central European Agriculture. 6(4) Pages 562-574. <https://jcea.agr.hr/>

- Hiironen Juhana & Riekkinen Kirsikka. (2014). Agricultural impacts and profitability of land consolidations. Land Use Policy Volume 55. September 2016. Pages 309-317.

هستند، طرح‌های توسعه مکانیزاسیونی را در اراضی خود، به صورت داوطلبانه اجرا کنند مسلماً زمینه پذیرش طرح از سوی آحاد کشاورزان به میزان زیادی فراهم خواهد شد. به‌خصوص زمانی که نتایج مثبت طرح بخوبی آشکار و روشن شود. کشاورزان کلیدی و پیشرو، چنانچه خود به عنوان یک نوآور و نوپذیر اجرای طرح را در اراضی خود قبول نمایند، مطمئناً در تقویت اعتماد به نفس سایر کشاورزان، کمک شایان توجهی خواهند نمود. یکی دیگر از عوامل موثر، مهارت فنی کشاورزان شناخته شد. بی‌شک یکی از موانع پذیرش فناوری توسط کشاورزان عدم مهارت در استفاده از وسایل می‌باشد که با شرکت در کلاس‌های آموزشی و ارتقا سطح مهارت فنی استفاده از ماشین‌های مختلف تمایل آنان به بکارگیری مکانیزاسیون در سطح مزرعه افزایش خواهد یافت.

#### منابع

- باقری، ن. (۱۳۹۵). راهکارهای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در نظام‌های بهره‌برداری خرد. مروج، ۱۳۹۵ (۱۵۴)، ۴۷-۴۳.

- ترکی بلداجی، ب. قنبری، ی. (۱۳۹۲). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی مطالعه موردی: شهرستان بروجن. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم. همدان. شرکت هم-اندیشان محیط زیست فردا.

- سعیدی رادم، ح. پرهیزگار، ع. (۱۳۹۰). مطالعه شاخص‌های مکانیزاسیون در کشاورزی خرده مالک استان خراسان رضوی و ارائه راهکارهای مناسب. مشهد. ماشین‌های کشاورزی. دوره ۱، شماره ۱. صفحات ۵۳-۴۸.

- رضوانی الوار، م. راحلی، ح. (۱۳۹۳). تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی در ایران و سیاست‌های آن در برنامه‌های توسعه. دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار. تهران. موسسه آموزش عالی مهر اروند. گروه ترویجی دوست-داران محیط زیست و انجمن حمایت از طبیعت ایران.

- فال سلیمان، م. مرادی، م. ابطحی‌نیا، آ. (۱۳۹۰). ارزیابی اثرات یکپارچه‌سازی اراضی بر توسعه کشاورزی مناطق روستایی. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک. دوره ۲، شماره ۶. صفحات ۸۵-۶۷.



## Sensitivity analysis of effective factors in the lack of development of agricultural mechanization of fragmented lands using a hierarchical analytical process

**Mahdi Sabati**

Assistant Professor Department of Agriculture, Jiroft Branch, Islamic Azad University, Jiroft, Iran

**Received: 2 Feb 2022**

**Accept: 10 May 2022**

### **Abstract**

Mechanization is an approach that makes it possible for the agricultural to reach the stage of commercial production. The development of mechanization in agricultural societies, especially in rural areas of the country, has been associated with problems such as land fragmentation, which recognizing the factors affecting it can help planning to address them. In this study, in order to determine the sensitivity of effective criteria in the lack of development of mechanized fragmented fields in Jiroft, a sensitivity test based on a hierarchical analytical process model was used. Social-family criteria, cultural-communication factors, educational-technical, legal-legal and economic-financial factors were weighed through pairwise comparison and the results were checked using Expert Choice software. Findings showed that the sensitivity of socio-familial factor in Jiroft city is the main factor preventing the underdevelopment of agricultural mechanization in the region, and cultural-communication, educational-technical, legal-legal and economic-financial factors are in the next priorities. By analyzing the sensitivity of the main criteria, the implementation of mechanization development, localization of modern technology, education and promotion, confidence building, granting credit and financial facilities for the modernization of agricultural implements were proposed.

**Keywords:** Sensitivity analysis, Land fragmentation, Agricultural mechanization development, Hierarchical analytical process