

## مقاله پژوهشی

# مدل سازی و طراحی نقشه سطوح توسعه کشاورزی پایدار مناطق روستایی استان های همدان و کرمانشاه

مراد کیخسروی<sup>۱</sup>، سحر ده یوری<sup>۲\*</sup> و سیدمهدی میردامادی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۲۰ آذر ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: ۲۲ اسفند ۱۴۰۰

## چکیده

مدل سازی سطوح توسعه کشاورزی، ابزاری کارآمد در ایجاد شناخت کافی از سرزمین و پراکنش فضایی توسعه آن است. از این رو هدف از انجام پژوهش حاضر، مدل سازی سطوح توسعه کشاورزی مناطق روستایی استان های همدان و کرمانشاه در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود. این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ تجزیه و تحلیل داده ها تحقیقی کمی است که به شیوه پیمایشی صورت پذیرفته است. جامعه آماری پژوهش، مراکز دهستان استان های همدان و کرمانشاه بود که با استفاده از روش نمونه گیری طبقه ای و به صورت انتساب متناسب ۶۶۶ کشاورز از ۸۹ مرکز دهستان مورد مطالعه قرار گرفتند. ابزار جمع آوری داده ها، پرسش نامه بود که روایی و پایایی پرسش نامه مورد تأیید قرار گرفت. به منظور سنجش پایداری کشاورزی در مناطق روستایی از روش ترکیبی وایکور-آنتروپی بهره گرفته شد. در مدل سازی سطوح توسعه کشاورزی پایدار از نرم افزار Arc-GIS<sup>ver</sup> 10.5 استفاده شد. نتایج پژوهش بیانگر آن است که روستاهای خرم رود از توابع شهرستان تویسرکان و روستای راهب از توابع شهرستان کیبودر آهنگ استان همدان به ترتیب بالاترین و پائین ترین ضریب پایداری را داشته اند. در مجموع مناطق روستایی استان های همدان و کرمانشاه از لحاظ توسعه کشاورزی پایدار در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و اختلاف فاحشی میان این استان ها مشاهده نمی گردد. همچنین با توجه به محاسبات انجام شده روستاهای مورد مطالعه در هفت سطح تقسیم شدند که در سطح کاملاً ناپایدار روستایی قرار ندارد و در سطوح ناپایدار ۱۵ روستا، نسبتاً ناپایدار ۲۸ روستا، در حال پایداری ۳۳ روستا، نسبتاً پایدار ۱۱ روستا، پایدار ۲ روستا قرار می گیرد و در سطح کاملاً پایدار نیز روستایی قرار نگرفته است.

**کلمات کلیدی:** توسعه پایدار کشاورزی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، معادلات ساختاری.

۱- دانشجوی دکتری رشته توسعه کشاورزی، گروه اقتصاد و ترویج کشاورزی دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات

۲- استادیار آموزش و ترویج کشاورزی، گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر

۳- دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی، گروه اقتصاد و ترویج کشاورزی، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

(\* نویسنده مسئول: پست الکترونیکی: Dehyouri.s@gmail.com)

## مقدمه

توسعه همه جانبه سرزمین به عوامل بی‌شماری متکی است. از پارامترهای اساسی جهت حصول توسعه کلان و به ویژه توسعه سکونتگاه‌های روستایی به عنوان فضاهایی که بخش زیادی از جمعیت را در خود جای داده، توسعه پایدار بخش کشاورزی است (قدیری معصوم و حجتی‌پور، ۱۳۹۵). در واقع یکی از مهم‌ترین اهداف هر نظام اقتصادی رسیدن به توسعه اقتصادی است که کشاورزی از مهم‌ترین بخش‌های آن می‌باشد (شاکری بستان‌آباد و صالحی کمرودی، ۱۳۹۹). بدون شک کشاورزی مهم‌ترین و حیاتی‌ترین فعالیت بشر و ضامن پایداری و رشد متوازن جامعه است. با توجه به رشد روز افزون جمعیت و تقاضای مواد غذایی از یکسو و نگرش سیاسی و اقتصادی به بخش کشاورزی از سوی دیگر، ضرورت پرداختن به توسعه این بخش بسیار مهم است (علیزاده و حاتمی‌نژاد، ۱۳۹۴). به گونه‌ای که در بسیاری از کشورها به‌ویژه در کشورهای کمتر توسعه‌یافته در مراحل اولیه توسعه، مبناساز تحولات شده است (مطیعی‌لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶). به همین دلیل در چند دهه اخیر نگرش‌ها، انگاره‌ها و ایستارهای جدیدی در رابطه با توسعه پایدار در بهره‌برداری از منابع کشاورزی شکل گرفته است (کوچکی و همکاران، ۱۳۹۲). در این راستا، در حال حاضر مهم‌ترین موضوع بحث در توسعه کشاورزی تأکید بر کشاورزی پایدار است (تقدیسی و همکاران، ۱۳۹۳). پس از گزارش برانت لند تحت عنوان "آینده‌ی مشترک ما" در سال ۱۹۸۷ و نقطه اوج آن در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو، تعاریف مختلفی از کشاورزی پایدار ارائه شد (گافسی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۶). در واقع یکی از جنبه‌های مهم توسعه پایدار، کشاورزی پایدار است که در عین حال، تعریفی یکسان برای آن وجود ندارد

(سعادت<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). کشاورزی پایدار نوعی از کشاورزی است که کیفیت زندگی نسل‌های فعلی و آینده را از راه حفظ و بهبود فرآیندهای اکولوژیک که زندگی انسان بدان وابسته است، بهبود می‌بخشد (محمودی و حسنی‌تالش، ۱۴۰۰). فائو کشاورزی پایدار را مدیریت و حفاظت از منابع طبیعی پایه و هدایت دگرگونی‌های تکنولوژی و نهادی، در راستایی که متضمن ارضای نیازهای نسل‌های حاضر و آینده باشد، تعریف می‌کند (شریفی و همکاران، ۱۳۹۸). کشاورزی پایدار، فعالیتی علمی و مبتنی بر اصول بوم‌شناختی است که هدف اصلی آن ایجاد حالت تعادل و رسیدن به پایداری در تولید می‌باشد (شاهی‌مریدی و همکاران، ۱۳۹۶). در واقع کشاورزی پایدار را می‌توان نوعی فرآیند بهینه‌سازی دانست که با استفاده درست از منابع طبیعی، بتوان نیاز غذایی بشر را تأمین کرده و کیفیت محیط‌زیست را بالا ببرد (رضایی فرهادآباد و مجرد، ۱۳۹۷). پایداری در بخش کشاورزی باید به مسائل مربوط به کاهش فقر، امنیت غذایی و ایجاد درآمد پایدار برای جمعیت به سرعت در حال رشد دست یابد (تاتلیدیل<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین کارکردهای چندجانبه بخش کشاورزی نظیر تأمین امنیت غذایی جامعه، تأمین مواد اولیه صنعت و کمک به توسعه صنعتی، جذب نیروی کار، ارزآوری، درآمدزایی برای روستائیان و در نهایت کمک به تبات اجتماعی و رشد اقتصادی جامعه، سبب اهمیت بی‌بدیل آن در فرآیند توسعه شده است (گونگن و لین<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰). بستر فعالیت‌های کشاورزی یک محیط و فضای جغرافیایی به نام فضای روستایی می‌باشد که در جهت بهره‌گیری صحیح و پایدار از بنیان‌های کشاورزی، توجه به این مناطق بسیار مهم و حیاتی است (تقدیسی و همکاران، ۱۳۹۳). از این رو، عدم

۲- Sadati

۳- Tatlidil

۴- Gongn and Lin

۱- Gafsi

محسوب می‌شود. همچنین با ارزیابی و مدل‌سازی میزان پایداری کشاورزی در مناطق روستایی به عنوان کانون استقرار سهم چشم‌گیری از جمعیت کشاورز کشور، می‌توان نسبت به تدوین برنامه‌های واقع‌بینانه برای بهبود پایداری در بخش کشاورزی اقدام نمود. در زمینه توسعه‌یافتگی کشاورزی و پایداری، مطالعات گوناگونی صورت گرفته که به ارائه برخی از مطالعات انجام شده داخلی و خارجی در این زمینه در جدول ۱ پرداخته می‌شود.

در این راستا، استان‌های کرمانشاه و همدان در زمینه تولید محصولات زراعی و باغی از استان‌های مهم کشور هستند. از لحاظ تقسیمات کشوری ۳/۲ درصد از وسعت کشور را دارا هستند اما از لحاظ کشاورزی ۸/۴ درصد از کل سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی کشور را شامل می‌شوند.

شناخت وضعیت و تنگناهای توسعه پایدار کشاورزی، به‌خصوص در مناطق روستایی مانعی جدی در توازن منابع و برنامه‌ریزی اصولی در راستای حل مشکلات مناطق کمتر توسعه‌یافته‌تر می‌باشد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۴). از آنجا که مشکلات و مسائل موجود در بخش کشاورزی بسته به هر منطقه متفاوت می‌باشد، لازم است توجه خاصی به برنامه‌ریزی منطقه و محلی نمود تا اولویت‌های موجود در هر منطقه به طور دقیق مشخص گردد (رنجبر، ۱۳۸۸). برای این منظور در درجه اول باید شناخت دقیق و همه‌جانبه‌ای از وضعیت موجود بر اساس روش‌های علمی به عمل آید که این امر بر اساس یک نگرش نظام‌مند امکان‌پذیر خواهد بود (کریمی و همکاران، ۱۳۹۷). در این راستا، آگاهی از پراکنش فضایی و درجه توسعه کشاورزی پایدار مناطق روستایی، پیش‌نیاز طرح‌ها و برنامه‌های توسعه مناطق روستایی

جدول ۱. مطالعات داخلی و خارجی در زمینه سنجش و ارزیابی توسعه کشاورزی پایدار

محقق	تاریخ	موضوع	نتایج
جنا <sup>۱</sup>	۲۰۱۴	نابرابری‌های توسعه کشاورزی در اودیشا: یک مطالعه آماری	از ۳۰ بخش اودیشا، ۷ بخش عقب مانده، ۹۸ بخش توسعه نیافته، ۶ بخش در حال توسعه و ۹ بخش در دسته توسعه یافته قرار گرفته‌اند
پاتیل <sup>۲</sup>	۲۰۱۳	نابرابری‌های منطقه‌ای در سطوح توسعه کشاورزی دهستان‌های دول و ناندربار هند	دهستان شاهادا در سطح توسعه بالاتر، دهستان‌های تالودا و شیرپور و دول در سطح توسعه متوسط و دهستان‌های ساگری، ناندربار، اکرانی، شینکیدا، ناوپور و اکلکوا در سطح توسعه پایین قرار دارند.
رضایی فرهادآباد و مجرد	۱۳۹۷	پهنه‌بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار استان کویری خراسان جنوبی با استفاده از روش مزیت نسبی در محیط GIS	شهرستان قانات بالاترین میزان توسعه کشاورزی را در استان خراسان جنوبی دارا می‌باشد و شهرستان‌های سربیشه و نهنبدان در رتبه‌های دیگر قرار دارند و در کلاس پایداری متوسط برخوردار بودند.
شاهی مریدی و همکاران	۱۳۹۶	ارزیابی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در استان گلستان	ضعیت استان گلستان از لحاظ کشاورزی پایدار در پهنه پایداری ضعیف قرار دارد.
مرادی و همکاران	۱۳۹۴	سنجش درجه توسعه کشاورزی روستاهای دهستان قراتوره با استفاده از تکنیک تاپسیس	بیشتر روستاهای مورد مطالعه (۴۸ درصد) در وضعیت نامناسبی از لحاظ شاخص‌های توسعه کشاورزی قرار دارند.
رشیدپور	۱۳۹۴	سطح پایداری توسعه کشاورزی در استان آذربایجان غربی با استفاده از شاخص‌ها	وضعیت پایداری زیست محیطی در سطح نسبتاً پایینی قرار دارد. در بعد اقتصادی وضعیت نسبتاً پایداری قرار گرفته است. همچنین در بعد پایداری اجتماعی نیز در وضعیت نامناسبی قرار دارند.
کوچکی و همکاران	۱۳۹۲	پهنه‌بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در ایران و ارائه راهبردهای پایداری	در مجموع کشور از نظر توسعه کشاورزی پایدار در وضعیت ناپایدار یا با پایداری ضعیف قرار دارد.

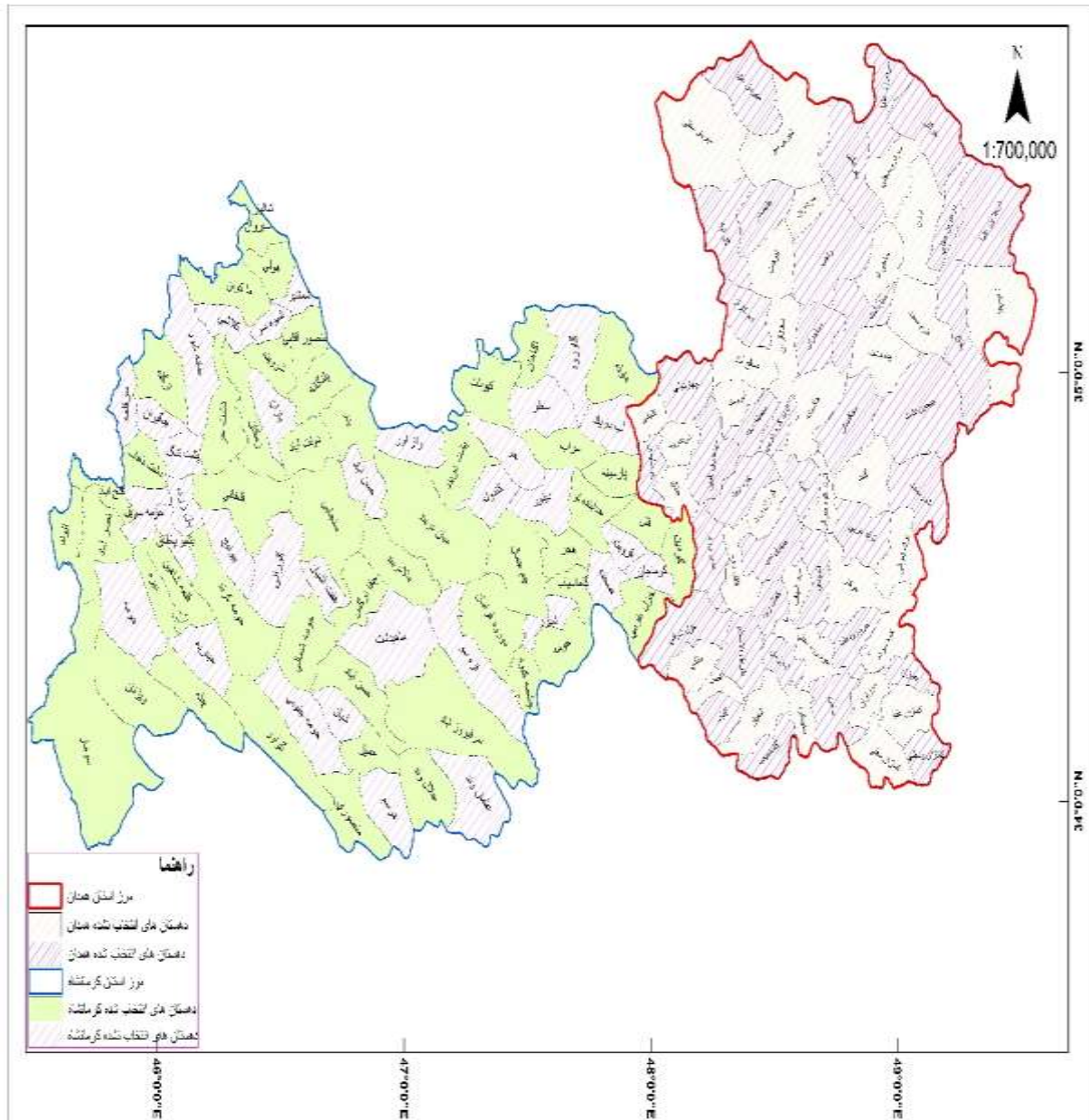
به طور کلی سطح زیر کشت بارور زراعی و باغی در این استان‌ها در مجموع ۱،۶۳۹،۰۰۰ هکتار می‌باشد (سازمان جهاد کشاورزی استان‌های همدان و کرمانشاه، ۱۳۹۹). بنابراین با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه این سؤال به ذهن متبادر می‌گردد که در حال حاضر فعالیت‌های کشاورزی این مناطق تا چه حد پایدار است؟ بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، مدل‌سازی سطوح توسعه‌ی کشاورزی پایدار مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه، به منظور شناخت کافی از سرزمین و پراکنش توسعه کشاورزی پایدار آن است.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش پژوهش نیز توصیفی - تحلیلی و در زمره تحقیقات پیمایشی است که به صورت مقطعی در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۴۰۰ انجام گرفته است. جامعه آماری پژوهش مراکز دهستان‌های استان‌های همدان و کرمانشاه بودند که مشتمل بر ۱۶۰ دهستان می‌باشد که ۱۷۵ هزار بهره‌بردار بخش کشاورزی در این مناطق زندگی می‌کنند (سازمان جهاد کشاورزی استان‌های همدان و کرمانشاه، ۱۳۹۹). به منظور انتخاب دهستان‌ها از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای بهره گرفته شده است. ابتدا سعی گردید هر شهرستان به پنج طبقه تقسیم بندی شود (شمال غربی، شمال شرقی، جنوب غربی، جنوب شرقی و مرکزی). سپس در هر طبقه به روش تصادفی دهستان‌ها انتخاب شدند. مراکز دهستان نیز به عنوان روستای مورد مطالعه در نظر گرفته شده است (نقشه ۱). برای تعیین حجم نمونه بهره‌بردار از طریق فرمول کوکران از میان ۱۷۵ هزار بهره‌بردار در منطقه مورد مطالعه، با سطح خطای ۴ درصد، حجم نمونه ۵۹۰ بهره‌بردار محاسبه شد. سعی گردید در هر روستا حداقل ۵ کشاورز مورد مطالعه قرار گیرد که در نهایت حجم

نمونه به ۶۶۶ کشاورز افزایش داده شد و به صورت انتساب متناسب، در هر دهستان تعدادی از بهره‌برداران به صورت تصادفی انتخاب شدند. در مجموع به ترتیب در استان‌های همدان و کرمانشاه ۳۹ روستا (۳۷۳ کشاورز) و ۵۰ روستا (۲۹۳ کشاورز) مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

در این پژوهش، داده‌های مورد نیاز (داده‌های اولیه) از طریق مطالعات میدانی و به وسیله‌ی طراحی پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. پرسش‌نامه‌های گردآوری داده‌های اولیه (دست اول) مورد نیاز پژوهش عبارتند از: الف) پرسش‌نامه کشاورز: این پرسش‌نامه با مراجعه به کشاورزان تکمیل شد. ب) پرسش‌نامه کارشناسان: به منظور تعیین اهمیت گویه‌های پژوهش، پرسش‌نامه‌ای با توجه به مبانی نظری پژوهش طراحی و در اختیار کارشناسان مربوطه قرار گرفت. به منظور تعیین روایی پرسش‌نامه از روش اعتبار ظاهری استفاده شده که با استفاده از نظر استادان و متخصصان پس از چند مرحله اصلاح و بازنگری به دست آمد. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه، پیش‌آزمونی (۳۰ پرسش‌نامه) انجام شد و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰۹ تا ۰/۹۶۳ به دست آمد که نشان از اعتبار پرسش‌نامه طراحی شده داشت. برای پوشش دادن به مفاهیم توسعه کشاورزی پایدار، احتیاج به یک مجموعه کلی از شاخص‌ها است (بوسل<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). در این پژوهش برای تدوین چارچوبی منطقی از شاخص‌ها که بیانگر ویژگی‌های توسعه کشاورزی پایدار در منطقه مورد مطالعه باشند، براساس تجربیات جهانی، ادبیات موضوع، شاخص‌های کلیدی و اثرگذار در وضعیت توسعه کشاورزی پایدار شناسایی و انتخاب شدند که توسط ۳۶ سؤال در چهار بعد اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و نهادی/ زیرساختی در قالب طیف هفت گزینه‌ای لیکرت (هیچ، بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار، کامل) سنجیده شده است (جدول ۲).



شکل ۱. دهستان‌های انتخاب شده استان‌های کرمانشاه و همدان

سنجش توسعه‌یافتگی و ارزیابی پایداری مناسب تشخیص داده شد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۷). بدین منظور از روش وایکور بهره گرفته شده است. همچنین به منظور وزن‌دهی به شاخص‌های مورد مطالعه، روش آنترپی راهگشا گردید.

به منظور مدل‌سازی توسعه کشاورزی پایدار (تحلیل فضایی)، ابتدا اقدام به سنجش درجه توسعه کشاورزی پایدار گردید. روش‌های متعددی برای سنجش و ارزیابی پایداری و توسعه ارائه شده است (از قبیل تاکسونومی عددی، تاپسیس، مجموع ساده وزین، وایکور و غیره) که در این میان روش وایکور برای

## جدول ۲. شاخص‌ها و معرف‌های توسعه پایدار کشاورزی

ابعاد	گویه‌ها
بعد اقتصادی	آیا از درآمد فعالیت کشاورزی رضایت دارید؟ آیا از شغل کشاورزی رضایت دارید؟ آیا به آینده شغلی خود امیدوارید؟ آیا امکان اشتغال در فعالیت‌های کشاورزی برای جوانان خانواده وجود دارد؟ آیا تمایل به سرمایه‌گذاری در امور کشاورزی دارید؟ آیا به تسهیلات و اعتبارات بانکی دسترسی دارید؟ آیا از بیمه محصولات کشاورزی استفاده می‌کنید؟ تا چه حد شغل کشاورزی نیازهای تغذیه خانواده را برآورده می‌کند؟
بعد اجتماعی	آیا با کشاورزان و مردم روستا در فعالیت‌های کشاورزی مشارکت و همیاری دارید؟ آیا با مسئولین روستا در انجام فعالیت‌های مربوط به روستا همکاری دارید؟ آیا تمایل به ماندگاری در روستا دارید؟ آیا از کیفیت و سطح زندگی خود رضایت دارید؟ تا چه حدی از منابع موجود در روستا نظیر آب کشاورزی بهینه استفاده می‌کنید؟ تا چه حد از جایگاه و موقعیت اجتماعی خود رضایت دارید؟ آیا اهالی این روستا بر سر برخی از مسائل جزئی با یکدیگر منازعه می‌کنند؟ تا چه میزان از روش‌ها و فنون نوین کشاورزی استفاده می‌کنید؟
بعد زیست-محیطی	آیا از روش‌های مکانیکی به جای شیمیایی برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده می‌کنید؟ آیا برای حاصلخیزی مزرعه خود از کودهای حیوانی و کود سبز استفاده می‌کنید؟ آیا از فعالیت‌های مربوط به مدیریت آفات و بیماری‌ها مانند کاشت ارقام مقاوم و تغییر زمان کاشت و برداشت در مزرعه خود استفاده می‌کنید؟ آیا در مزرعه خود، تناوب زراعی را رعایت می‌کنید؟ آیا بعد از برداشت محصول، بقایای گیاهی را در سطح مزرعه بر جای می‌گذارید؟ آیا از روش تلفیق دام و گیاه در مزرعه خود بهره می‌گیرید؟ آیا به منابع آبی به میزان کافی دسترسی دارید؟ آیا از میزان عملکرد در واحد سطح محصولات کشاورزی خود رضایت دارید؟
بعد نهادی / زیرساختی	دسترسی به شبکه‌های تلویزیونی ارتباطی و کانال‌های اطلاعاتی (تنوع شبکه‌ها، کیفیت تصاویر دریافتی) در زمینه آموزش کشاورزی؛ آیا به دوره‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با فعالیت کشاورزی دسترسی دارید؟ آیا به خدمات ICT و اینترنت دسترسی دارید؟ آیا به شرکت تعاونی تولید روستایی دسترسی دارید؟ در صورت دسترسی میزان رضایت از کیفیت خدمات ارائه شده چقدر است؟ آیا به مرکز خدمات کشاورزی دسترسی دارید؟ در صورت دسترسی میزان رضایت از کیفیت خدمات ارائه شده چقدر است؟ آیا خدمات زیربنایی کشاورزی (تسطیح؛ و احیای اراضی؛ یکپارچه سازی اراضی و ...) در روستای شما اجرا شده است؟ آیا به صنایع تبدیلی محصولات کشاورزی دسترسی دارید؟ در صورت دسترسی میزان رضایت از کیفیت خدمات ارائه شده چقدر است؟ آیا انبار مناسب برای نگهداری محصولات کشاورزی و باغی در دسترس دارید؟ آیا ماشین‌آلات کشاورزی موجود در روستا جوابگوی کارهای کشاورزی روستا می‌باشد؟ آیا به نهاده‌های کشاورزی و بذور اصلاح شده دسترسی دارید؟ آیا به جاده مناسب جهت حمل و نقل محصولات کشاورزی به شهر و مراکز خرید دسترسی دارید؟ آیا به جاده بین مزارع جهت عبور و مرور فعالیت‌های کشاورزی در دسترسی دارید؟

منبع: رضایی و مجرد (۱۳۹۷)، حیدری ساریان و همکاران (۱۳۹۷)، نوری و همکاران (۱۳۹۵)، کوچکی و همکاران (۱۳۹۴)، افراخته و همکاران (۱۳۹۲)، ون دریسچه (۲۰۲۰)، کوسیوسکی<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، ون پاسن<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، دیلون<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۶).

جدول ۳. توصیف ویژگی‌های فردی بهره‌برداران کشاورزی مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه					
ویژگی‌های فردی یاسخگویان	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم	میان
سن (سال)	۴۶/۵۳	۱۱/۷۵	۲۱	۷۸	۴۵
سابقه‌ی کشاورزی (سال)	۲۶/۲۷	۱۲/۰۹	۲	۶۰	۲۴
بعد خانوار (نفر)	۳/۴۵	۱/۴۸	۱	۷	۳
درآمد (میلیون تومان)	۳/۶۹	۲/۷۳	۱	۱۹	۳

منبع: یافته‌های پژوهش

۱- Van Driessche

۲- Kociszewski

۳- Van Paassen

۴- Dillon

مرحله دوم: تعیین بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها؛ اگر تابع معیار نشان‌دهنده سود (مثبت) و هزینه (منفی) باشد بر اساس رابطه ۱ مقادیر بهترین و بدترین محاسبه می‌شود.

$$f_i^- = \max_{ij} f_i \quad f_i^* = \min_{ij} f_i \quad f_i^+ = \max_{ij} f_i$$

$$f_i^- = \min_{ij} f_i \quad (1)$$

مرحله سوم: تعیین وزن شاخص‌ها؛ در این زمینه روش‌های متعددی از جمله تحلیل سلسه‌مراتبی، آنتروپی، بردار ویژه و مانند این‌ها وجود دارند که متناسب با نیاز می‌توان آن‌ها را مورد استفاده قرار داد. در این پژوهش از روش آنتروپی بهره گرفته شده است.

مرحله چهارم: محاسبه مقادیر فاصله گزینه‌ها با راه حل ایده‌آل؛ در این مرحله فاصله هر گزینه از راه حل ایده‌آل مثبت محاسبه شده و وزن‌های محاسبه شده دخالت داده می‌شوند، سپس تجمیع آن بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود.

$$R_j = \max [W_i (f_{ij}^* - f_{ij}) - (f_j^* - f_{ij}^-)] \quad (2)$$

$$S_j = \sum_{i=1}^n \frac{w_i (f_j^* - f_{ij})}{f_j^* - f_j^-} \quad (2)$$

در این دستور معنای هر یک از علائم به شرح زیر است:  
 $f_{ij}$  = شاخص  $i$ ام در واحد  $j$ ام؛  $f_j^*$  = ایده‌آل مثبت شاخص  $i$ ام؛  
 $f_j^-$  = ایده‌آل منفی شاخص  $i$ ام؛  $W_i$  = وزن شاخص  $i$ ام حاصل از مرحله چهارم؛  $S_j$  = فاصله از گزینه  $i$  نسبت به راه حل ایده‌آل؛  
 $R_j$  = فاصله گزینه  $i$  از راه حل ایده‌آل منفی (ترکیب بدترین)؛  
 مرحله پنجم: محاسبه مقدار  $Q_i$  وایکور برای  $i=1, 2, \dots, m$  مقدار  $Q_i$  بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[ \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad (3)$$

$V$  وزن استراتژی (اکثریت معیارها) یا حداکثر مطلوبیت

سپس نتایج حاصل از مدل ترکیبی وایکور - آنتروپی (در بازه صفر و یک) به عنوان ورودی نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> قرار گرفت و با کمک درون‌یابی<sup>۲</sup>، و به روش معکوس فاصله وزنی<sup>۳</sup> توسعه کشاورزی پایدار، به صورت رستری<sup>۴</sup> مدل‌سازی شدند. پردازش داده‌ها تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزارهای AMOS<sub>ver24</sub>، MATLAB<sub>7.10</sub>، Arc-GIS<sub>10.5</sub> و SPSS<sub>ver25</sub> انجام شده است. در ادامه روش‌های به کار رفته در پژوهش ارائه شده است.

**مدل وایکور؛** وایکور<sup>۵</sup> یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره کاربردی است که کارایی بالایی در حل مسائل گسسته دارد. این روش بر اساس برنامه‌ریزی توافقی ارایه شده و در آن، راه حل توافقی تعیین کننده راه حل‌هایی موجه است که به راه حل ایده‌آل نزدیک بوده و در قالب توافق از طریق اعتبارات ویژه تصمیم‌گیرندگان ایجاد شده است (آپریکویک و تزانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴). در این روش تأکید بر رتبه‌بندی و انتخاب از مجموعه‌ای گزینه و تعیین راه حل توافقی برای مسئله با معیارهای متضاد است (چن و وانگ<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹). مبنای مدل‌های توافقی توسط یو (۱۹۷۳) و زلنی (۱۹۸۲) ارایه شد (بویوکوزکان و روان<sup>۸</sup>، ۲۰۰۸) و توسط آپریکویک و تزانگ که بر مبنای روش ال پی متریک<sup>۹</sup> توسعه یافته است. جهت بهره‌گیری از این روش مراحل زیر به اجرا گذاشته می‌شود (آپریکویک و تزانگ، ۲۰۰۴).

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم مکانی

۱- Geography Information System

۲- Interpolation

۳- Inverse Distance Wiegthed (IDW)

۴- Raster

۵- Vlse Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje (VIKOR)

۶- Opricovic and Tzeng

۷- Chen and Wang

۸- Buyukozkan and Ruan

۹- LP-metric

که بیان می‌کند شاخص زام چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد که به صورت رابطه ۶ بیان می‌شود:

$$d_j = 1 - E_j \quad (۶)$$

گام چهارم، محاسبه وزن شاخص‌ها و عوامل موجود (Wj):

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_i} \quad (۷)$$

## نتایج

### الف- تحلیل توصیفی ویژگی‌های فردی پاسخگویان

تحلیل توصیفی ویژگی‌های فردی پاسخگویان نشان می‌دهد که ۹۶/۸۵ درصد از افراد مورد مطالعه را مردان تشکیل می‌دهند. میانگین سنی بهره‌برداران مورد مطالعه، ۴۶/۵۳ سال با انحراف معیار ۱۱/۷۵ سال است. شغل اصلی ۹۳/۵۴ درصد از پاسخ-دهندگان کشاورزی است و میانگین سابقه کشاورزی در میان افراد مورد مطالعه، ۲۶/۲۷ سال با انحراف معیار ۱۲/۰۹ سال می‌باشد. بررسی تحصیلات افراد مطالعه شده نشان می‌دهد که ۵۳ درصد از افراد مورد مطالعه سوادی در سطح ابتدایی و پایین-تر دارند که بیانگر وضعیت نامناسب افراد مورد مطالعه از لحاظ سطح تحصیلات می‌باشد. بررسی بعد خانوار افراد مورد مطالعه نمایان ساخت که میانگین بعد خانوار در منطقه مورد مطالعه ۳/۴۵ نفر با انحراف معیار ۱/۴۸ نفر می‌باشد. همچنین پاسخگویان میانگین درآمد ماهیانه خود را ۳/۶۹ میلیون تومان با انحراف معیار ۲/۷۳ میلیون تومان اظهار کرده‌اند (جدول ۳).

همانطور که جدول ۴ نشان می‌دهد ۴۷/۷۳ درصد از روستاهای مورد مطالعه در وضعیت اقلیمی نیمه خشک (با درصد جمعیتی ۵۱/۳۵) واقع شده‌اند. همچنین به ترتیب ۱/۱۴ درصد (۰/۷۵ درصد جمعیت)، ۷/۹۵ درصد (۱۱/۱ درصد جمعیت)، ۲۰/۴۵ درصد (۱۶/۹۷ درصد جمعیت)، ۳/۴۱ درصد (۱۶/۹۷ درصد جمعیت) و ۱۹/۳۲ درصد (۱۷/۵۷ درصد جمعیت) در

گروهی است.  $\frac{S_i - S^*}{S - S^*}$  میزان فاصله از راه حل ایده‌آل مثبت

گزینه نام را نشان می‌دهد. به عبارتی  $\frac{R_i - R^*}{R - R^*}$  نشان دهنده

فاصله از راه حل ایده‌آل منفی برای گزینه نام است. زمانی که  $V$  بزرگتر از ۰/۵ است شاخص Qi حداکثر توافق را دارد. زمانی که  $V$  کوچکتر از ۰/۵ است، نشان دهنده حداکثر نگرش منفی است. مرحله ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقادیر Qi؛ بر اساس مقادیر Qi که در مرحله ششم که برای گزینه‌ها محاسبه شد، می‌توان مقدار مورد نظر را از یک کم کرد بدین ترتیب، روستایی دارای اولویت در انتخاب است که بیشترین امتیاز را آورده باشد (1-Qi).

**مدل آنتروپی<sup>۱</sup>؛ آنتروپی در نظریه اطلاعات، یک معیار عدم**

اطمینان<sup>۲</sup> است که به وسیله توزیع احتمال مشخص  $P_i$  بیان می‌شود (هوانگ و یوون<sup>۳</sup>، ۱۹۸۵). مراحل انجام روش آنتروپی در زیر بیان شده است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۱): گام اول، محاسبه داده‌های نرمال شده: برای نرمال سازی از رابطه ۴ استفاده می‌شود.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (۴)$$

گام دوم، محاسبه آنتروپی عامل زام ( $E_j$ ): برای  $E_j$  از مجموعه  $P_{ij}$  ها به ازای هر شاخص، رابطه ۵ وجود خواهد داشت:

$$E_j = \left( \frac{-1}{\ln(M)} \right) \sum_{i=1}^n [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (۵)$$

گام سوم، در ادامه مقدار درجه انحراف<sup>۴</sup> ( $d_j$ ) محاسبه می‌شود

۱- Entropy Model

۲- Uncertainty

۳- Hwang and Yoon

۴- Degree of Diversification

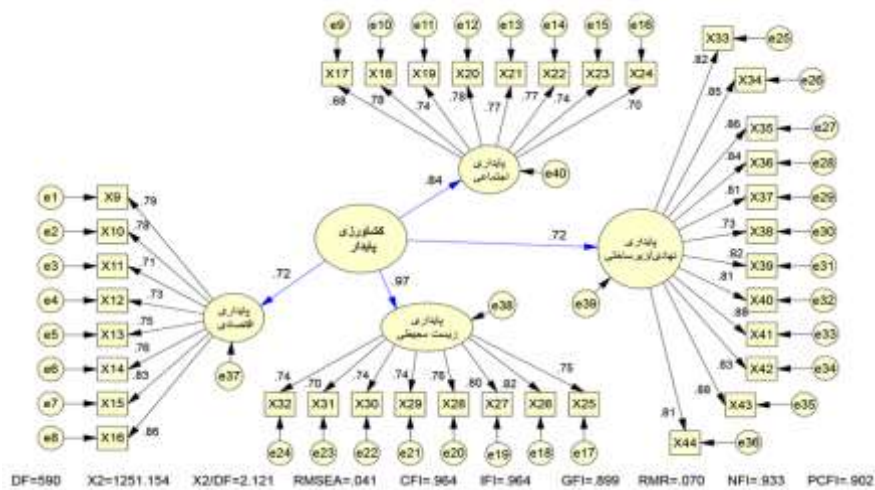


مناطق با وضعیت اقلیمی خشک، نیمه مرطوب، مرطوب، خیلی مرطوب و مدیترانه‌ای واقع شده‌اند.

جدول ۴. توزیع فراوانی وضعیت طبیعی روستاهای مورد مطالعه

وضعیت طبیعی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	روستا (۸۹ روستا)
خشک	۵	۰/۷۵	۱	۱/۱۲	
نیمه خشک	۳۴۲	۵۱/۵۳	۴۳	۴۸/۳۱	
نیمه مرطوب	۷۴	۱۱/۱۱	۷	۷/۸۷	
مرطوب	۱۱۳	۱۶/۹۷	۱۸	۲۰/۲۲	
خیلی مرطوب	۱۵	۲/۲۵	۳	۳/۳۷	
مدیترانه‌ای	۱۱۷	۱۷/۵۷	۱۷	۱۹/۱۹	

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۲. مدل تأییدی متغیر (سازه) نهفته توسعه کشاورزی پایدار کشاورزی با بارهای عاملی استاندارد شده

شده برزندگی<sup>۳</sup>، شاخص استاندارد نشده برزندگی<sup>۴</sup>، شاخص نیکویی برآزش<sup>۵</sup>، شاخص برآزش افزایشی<sup>۶</sup>، شاخص ریشه میانگین مربعات خطای برآورد<sup>۷</sup> و شاخص ریشه میانگین مربعات باقی مانده<sup>۸</sup> مناسب هستند و از سوی دیگر مقدار کای اسکویر بر درجه آزادی کمتر از ۳ می‌باشد که از لحاظ آماری قابل قبول می‌باشد.

### ب) ارزیابی مدل اندازه‌گیری متغیر توسعه کشاورزی پایدار

به منظور ارزیابی مدل اندازه‌گیری متغیر توسعه کشاورزی پایدار از تحلیل عاملی تأییدی بهره گرفته شده است. مدل اندازه‌گیری متغیر نهفته پژوهش (توسعه کشاورزی پایدار) با نمایش بارهای عاملی استاندارد شده به همراه شاخص‌های برزندگی (شکل ۲) و شاخص‌های روایی و پایایی متغیر نهفته توسعه کشاورزی پایدار در جدول ۵ آمده است. همانگونه که دیده می‌شود، شاخص‌های برزندگی شاخص کای اسکویر بر درجه آزادی<sup>۱</sup>، شاخص برزندگی تطبیقی<sup>۲</sup>، شاخص استاندارد

۳- Normed Fit Index (NFI)

۴- Tucker-Lewis Index (TLI)

۵- Goodness of Fit Index (GFI)

۶- Incremental Fit Index (IFI)

۷- Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

۸- Root Mean Square Residual (RMR)

۱- Chi-Square (X2/df)

۲- Comparative Fit Index (CFI)

جدول ۵. خلاصه اطلاعات مدل اندازه‌گیری متغیر توسعه کشاورزی پایدار

CR	AVE	P	Estimate*	نشانگر	ابعاد و گویه های توسعه پایدار
		۰/۰۰۱	۰/۷۲۴	-	بعد پایداری اقتصادی
		۰/۰۰۱	۰/۷۹۲	ایکس ۹	رضایت از درآمد فعالیت کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۷۹	ایکس ۱۰	رضایت از شغل کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۱۳	ایکس ۱۱	امیدواری به آینده شغلی
۰/۹۵۶	۰/۶۰۶	۰/۰۰۱	۰/۷۳۰	ایکس ۱۲	امکان اشتغال در فعالیت‌های کشاورزی برای جوانان
		۰/۰۰۱	۰/۷۵۰	ایکس ۱۳	میزان تمایل به سرمایه‌گذاری در امور کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۶۵	ایکس ۱۴	دسترسی تسهیلات و اعتبارات بانکی
		۰/۰۰۱	۰/۸۲۶	ایکس ۱۵	بیمه محصولات کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۶۰	ایکس ۱۶	برآورده شدن نیازهای تغذیه خانواده از راه فعالیت کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۳۶	-	بعد پایداری اجتماعی
		۰/۰۰۱	۰/۶۷۹	ایکس ۱۷	مشارکت و همیاری در فعالیت‌های کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۸۰	ایکس ۱۸	همکاری با مسئولین روستا در انجام فعالیت‌های مربوط به روستا
		۰/۰۰۱	۰/۷۴۲	ایکس ۱۹	تمایل به ماندگاری
۰/۹۴۶	۰/۵۵۸	۰/۰۰۱	۰/۷۸۱	ایکس ۲۰	رضایت از کیفیت و سطح زندگی
		۰/۰۰۱	۰/۷۷۴	ایکس ۲۱	استفاده بهینه از منابع موجود در روستا نظیر آب کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۷۵	ایکس ۲۲	رضایت از جایگاه و موقعیت اجتماعی
		۰/۰۰۱	۰/۷۴۳	ایکس ۲۳	منازعه و درگیری در میان کشاورزان A
		۰/۰۰۱	۰/۷۰۰	ایکس ۲۴	استفاده از روش‌ها و فنون نوین کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۹۷	-	بعد پایداری زیست‌محیطی
		۰/۰۰۱	۰/۷۴۷	ایکس ۲۵	مبارزه مکانیکی به جای شیمیایی برای مبارزه با علف‌های هرز
		۰/۰۰۱	۰/۸۲۲	ایکس ۲۶	میزان استفاده از کودهای حیوانی و کود سبز جهت حاصلخیزی خاک
		۰/۰۰۱	۰/۷۹۹	ایکس ۲۷	استفاده از فعالیت‌های مربوط به مدیریت آفات و بیماری‌ها
۰/۹۴۹	۰/۵۷۳	۰/۰۰۱	۰/۷۶۴	ایکس ۲۸	رعایت تناوب زراعی
		۰/۰۰۱	۰/۷۳۶	ایکس ۲۹	عدم امهال بقایای گیاهی را در سطح مزرعه
		۰/۰۰۱	۰/۷۴۲	ایکس ۳۰	بهره‌گیری از تلفیق دام و گیاه در مزرعه
		۰/۰۰۱	۰/۶۹۶	ایکس ۳۱	دسترسی به منابع آبی به میزان کافی
		۰/۰۰۱	۰/۷۴۳	ایکس ۳۲	رضایت میزان عملکرد در واحد سطح محصولات کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۱۵	-	بعد پایداری نهادی/زیرساختی
		۰/۰۰۱	۰/۸۲۴	ایکس ۳۳	دسترسی به شبکه‌های تلویزیونی و کانال‌های اطلاعاتی آموزش کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۵۲	ایکس ۳۴	دسترسی به دوره‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با فعالیت کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۵۷	ایکس ۳۵	دسترسی به خدمات ICT و یا اینترنت
		۰/۰۰۱	۰/۸۴۴	ایکس ۳۶	دسترسی و میزان رضایت از کیفیت خدمات تعاونی تولید روستایی
۰/۹۹۰	۰/۶۸۹	۰/۰۰۱	۰/۸۰۵	ایکس ۳۷	دسترسی و میزان رضایت از کیفیت خدمات جهاد کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۷۳۱	ایکس ۳۸	دسترسی به صنایع تبدیلی محصولات کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۲۱	ایکس ۳۹	دسترسی به انبار مناسب برای نگهداری محصولات کشاورزی و باغی
		۰/۰۰۱	۰/۸۱۰	ایکس ۴۰	اجرای خدمات زیربنایی کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۸۰	ایکس ۴۱	ماشین‌آلات کشاورزی
		۰/۰۰۱	۰/۸۳۳	ایکس ۴۲	دسترسی نهاده‌های کشاورزی و بذور اصلاح شده
		۰/۰۰۱	۰/۸۸۰	ایکس ۴۳	دسترسی به جاده مناسب جهت حمل و نقل محصولات کشاورزی به مراکز خرید
		۰/۰۰۱	۰/۸۱۳	ایکس ۴۴	دسترسی به جاده بین مزارع جهت عبور و مرور فعالیت‌های کشاورزی

\*ضریب استاندارد شده A شاخص‌های مورد نظر به صورت معکوس بیان شده‌اند.

تویسرکان استان همدان با ضریب پایداری ۰/۷۵۱۸ بالاترین و روستای راهب از توابع شهرستان کبودر آهنگ استان همدان با ضریب پایداری ۰/۱۴۷۹ پائین‌ترین ضریب را داشته‌اند. همچنین، در استان کرمانشاه روستای بدر از توابع شهرستان راونسر با ضریب پایداری ۰/۷۳۲۱ بالاترین ضریب پایداری و روستای قلخانی از توابع شهرستان دالاهو با ضریب پایداری ۰/۱۷۹۷ پایین‌ترین ضریب پایداری را داشته است.

جدول ۷ نیز نشان می‌دهد که وضعیت شاخص‌های پژوهش در بعد اجتماعی در وضعیت مناسب تری نسبت به ابعاد دیگر قرار دارد (میانگین ۰/۴۹۶۳ و انحراف معیار ۰/۲۲۴۱). همچنین وضعیت شاخص‌های بعد نهادی/ زیرساختی نسبت به سایر ابعاد در وضعیت نامناسبی قرار دارد (میانگین پایداری ۰/۳۵۵۸ انحراف معیار ۰/۱۹۳۳). همچنین وضعیت توسعه کشاورزی پایدار مناطق روستایی همدان و کرمانشاه نیز از حد متوسط (عدد ۰/۵) محاسبه گردید. همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌گردد، از لحاظ میانگین شاخص توسعه پایدار کشاورزی با وضعیت متوسط اختلاف منفی و معنی‌داری وجود دارد. بنابراین، می‌توان اذعان نمود که وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه در وضعیت مطلوبی از لحاظ توسعه کشاورزی پایدار قرار ندارد.

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد که در مجموع مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه از لحاظ توسعه کشاورزی پایدار در وضعیت مشابهی قرار دارند و اختلاف فاحشی مشاهده نمی‌گردد. در بعد پایداری اقتصادی وضعیت مناطق روستایی استان کرمانشاه در وضعیت مناسبتری قرار دارند. ولی در سایر ابعاد مناطق روستایی استان همدان میانگین بالاتری را نشان می‌دهند.

د) مدل‌سازی سطوح توسعه کشاورزی پایدار در نرم‌افزار

باتوجه به نتایج ارایه شده در جدول ۵، مشاهده می‌شود که ضریب‌های مسیر بین نشانگرها و متغیر پنهان معنی‌دار می‌باشد و شاخص‌های CR و میانگین واریانس استخراج شده<sup>۱</sup> برای همه این متغیرها مقدار بالا و مناسبی دارند. بنابراین می‌توان اظهار نمود که همه نشانگرهای گزینش شده برای سنجش متغیر نهفته توسعه کشاورزی پایدار به درستی گزینش شده‌اند و روایی و پایایی آن‌ها نیز مورد تأیید است. بر پایه نتایج ارائه شده در جدول ۵ در بعد پایداری اقتصادی گویه "برآورده شدن نیازهای تغذیه خانواده از راه فعالیت کشاورزی" دارای بیشترین ضریب استاندارد (۰/۸۶۰) می‌باشد. بنابراین، مهمترین گویه در ساخت مؤلفه پایداری اقتصادی به حساب می‌آید. در مجموع نیز بعد پایداری زیست‌محیطی بیشترین ضریب استاندارد (۰/۸۹۷) را به خود اختصاص داده است که می‌توان بیان نمود مهمترین بعد در سنجش پایداری کشاورزی در مناطق روستایی استان‌های کرمانشاه و همدان می‌باشد. سایر نتایج در جدول ۵ ارایه شده است.

#### ج) سنجش درجه توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه

براساس شاخص‌های مورد استفاده برای سنجش توسعه کشاورزی پایدار، ماتریس داده‌های خام هر یک از معیارها در روستاهای مورد مطالعه، از طریق مطالعه میدانی جمع‌آوری شد و سپس به شاخص‌سازی پرداخته شد که نتیجه آن تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری (ماتریس مکانی) بود. در ادامه داده‌های به دست آمده از طریق مدل ترکیبی وایکور- آنتروپی مورد محاسبه قرار گرفت و در نهایت امتیازات مربوط به درجه توسعه پایدار کشاورزی برای هریک از روستاهای مورد مطالعه در سال ۱۴۰۰ به دست آمد (جدول ۶). نتایج بررسی ضریب پایداری توسعه کشاورزی نشان می‌دهد، روستای خرم‌رود از توابع شهرستان

## Arc-GIS

روستاهای مورد مطالعه در هفت سطح تقسیم شدند که در جدول ۹ ارایه شده است.

سپس سطوح توسعه کشاورزی پایدار مناطق روستایی حاصل از مدل را به عنوان ورودی نرم افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی قرار داده و با کمک درون یابی، و به روش IDW سطوح توسعه کشاورزی پایدار حاصل، به صورت رستری مدل سازی شدند.

به منظور مدل سازی سطوح توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی (تحلیل فضایی) به سطح سرزمین و تحلیل وضعیت حاصل از آن از نرم افزار Arc-GIS 9.3 بهره گرفته شد بنابراین با توجه تعداد روستاهای مورد مطالعه (۸۹ روستا) و دامنه تغییرات که بین صفر و یک می باشد تعداد سطوح ( $K=89$ ) بین  $6 < K < 7$  و با جایگذاری دو مقدار K و R در رابطه  $C=R/K$  طول سطوح به دست می آید ( $C_6=1/6=0.17$ )، بنابراین، با توجه به محاسبات انجام شده

جدول ۶. درجه پایداری توسعه کشاورزی به تفکیک دهستان های مورد مطالعه استان کرمانشاه

شهرستان	کد دهستان	دهستان	نمونه	ضریب	شهرستان	کد دهستان	دهستان	نمونه	ضریب	
سنقر	۱	پارسینه	۱۰	۴۶۴۷/۰	گیلانغرب	۲۶	ویژنان	۵	۰/۴۱۹۳	
	۲	باوله	۷	۰/۴۱۷۴		۲۷	چله	۷	۰/۴۲۷۱	
	۳	آگاهان	۵	۰/۴۲۰۷		۲۸	دیره	۵	۰/۵۵۹۱	
	۴	کیونات	۵	۰/۴۶۱۷		۲۹	گواور	۵	۰/۵۳۹۱	
	۵	سراب	۵	۰/۴۱۵۳		۳۰	حومه	۵	۰/۴۵۸۳	
کنگاور	۶	فش	۸	۰/۴۴۸۹	قصرشیرین	۳۱	سومار	۵	۰/۲۱۳۲	
	۷	خزل غربی	۶	۰/۵۱۰۶		۳۲	فتح آباد	۵	۰/۵۰۹۹	
	۸	گودین	۱۰	۰/۴۴۸۶		۳۳	الوند	۵	۰/۳۵۳۲	
	۹	گاماسیاب	۳	۰/۳۸۳۶		۳۴	نصرآباد	۵	۰/۶۴۹۴	
صحنه	۱۰	کندوله	۵	۰/۴۷۱۶	سرپل ذهاب	۳۵	قلعه شاهین	۵	۰/۶۸۴۳	
	۱۱	خدابنده لو	۸	۰/۲۸۲۰		۳۶	دشت ذهاب	۵	۰/۵۶۳۴	
هرسین	۱۲	چم جمال	۱۰	۰/۴۴۱۸	جوانرود	۳۷	شروینه	۵	۰/۵۲۱۳	
	۱۳	چشمه کبود	۷	۰/۲۷۶۸		۳۸	پلنگان	۵	۰/۳۵۲۲	
	۱۴	سرفیروزآباد	۵	۰/۲۷۶۶		۳۹	ماکوان	۵	۰/۳۹۲۲	
کرمانشاه	۱۵	جلالوند	۵	۰/۳۸۸۳	پاوه	۴۰	سیروان	۵	۰/۳۵۴۹	
	۱۶	دورود فرامان	۵	۰/۳۳۸۱		۴۱	هولی	۹	۰/۴۸۸۴	
	۱۷	پشت دربند	۵	۰/۴۰۱۸		۴۲	منصورآقائی	۹	۰/۲۴۹۶	
	۱۸	سنجایی	۷	۰/۴۰۸۹		۴۳	ازگله	۵	۰/۲۹۹۷	
	۱۹	بالا دربند	۵	۰/۳۹۵۹		ثلاث باباجانی	۴۴	دشت حر	۵	۰/۵۱۱۷
	۲۰	میان دربند	۱۰	۰/۵۸۱۱			۴۵	زمکان	۵	۰/۴۹۲۰
	۲۱	چغا نرگس	۵	۰/۴۸۵۷			۴۶	جگیران	۵	۰/۲۳۱۶
اسلامآباد غرب	۲۲	منصوری	۵	۰/۴۱۹۳	دالاهو	۴۷	قلخانی	۵	۰/۱۷۹۷	
	۲۳	حمیل	۷	۰/۵۱۵۲		۴۸	حومه کرند	۵	۰/۵۲۷۰	
	۲۴	حسن آباد	۵	۰/۲۹۶۸		۴۹	دولت آباد	۵	۰/۵۱۰۴	
	۲۵	حومه شمالی	۵	۰/۲۳۷۱		روانسر	۵۰	بدر	۵	۰/۷۳۲۱

منبع: یافته های پژوهش

ادامه جدول ۶. درجه پایداری توسعه کشاورزی به تفکیک دهستان‌های مورد مطالعه‌ی استان همدان

شهرستان	کد دهستان	دهستان	نمونه	ضریب	شهرستان	کد دهستان	دهستان	نمونه	ضریب
ملایر	۵۱	ترک غربی	۱۰	۰/۴۶۸۶	همدان	۷۲	سنگستان	۷	۰/۴۰۸۲
	۵۲	المهدی	۱۰	۰/۴۳۲۰		۷۳	الوند کوه غربی	۱۵	۰/۶۲۹۱
	۵۳	جوزان	۱۰	۰/۵۳۶۰		۷۴	ابرو	۱۵	۰/۱۹۵۵
	۵۴	کمازان وسطی	۵	۰/۵۵۸۴		۷۵	دیم کاران	۷	۰/۱۸۷۳
	۵۵	سامن	۱۰	۰/۵۰۷۷		۷۶	مهاجران	۵	۰/۶۲۹۷
	۵۶	اورزمان	۸	۰/۵۲۲۴		۷۷	سیمینه رود	۱۴	۰/۴۳۸۴
	۵۷	خرم رود علیا	۵	۰/۵۹۹۷		۷۸	گاماسیاب	۸	۰/۴۵۰۰
رزن	۵۹	سردرود علیا	۸	۰/۳۹۱۰	نهادند	۷۹	گیان	۱۷	۰/۶۲۸۴
	۶۰	خرقان	۵	۰/۱۸۷۱		۸۰	طریق الاسلام	۱۳	۰/۵۷۹۷
	۶۱	بغرلپی	۱۵	۰/۳۳۴۱۸		۸۱	خزل شرقی	۵	۰/۵۹۴۹
درگزین	۶۲	درگزین سفلی	۱۲	۰/۳۴۱۶	تویسرکان	۸۲	خرم رود	۸	۰/۷۵۱۸
	۶۳	درگزین شرقی	۵	۰/۳۰۴۱		۸۳	حقیوق نبی	۹	۰/۶۵۴۸
	۶۴	درگزین غربی	۵	۰/۲۴۵۰		۸۴	میان رود	۸	۰/۵۱۹۲
	۶۵	سبز دشت	۱۵	۰/۳۷۱۷		۸۵	کمال رود	۷	۰/۵۳۵۰
کبودر آهنگ	۶۶	راهب	۱۵	۰/۱۴۷۹	اسدآباد	۸۵	چهاردولی	۱۲	۰/۴۹۹۴
	۶۷	علیصدر	۵	۰/۴۱۸۲		۸۷	سید جمال الدین	۱۳	۰/۴۷۰۵
	۶۸	مهربان علیا	۶	۰/۴۰۹۸		۸۸	پیر سلیمان	۱۶	۰/۵۷۵۵
همدان	۶۹	گل تپه	۸	۰/۴۶۶۲	فامنین	۵۸	مفتح	۱۰	۰/۳۵۴۴
	۷۰	جیحون دشت	۱۲	۰/۱۹۹۷		۸۹	پیشخور	۵	۰/۴۱۳۴
	۷۱	شور دشت	۱۰	۰/۲۰۵۷					

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۷. مقایسه وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی مورد مطالعه با حد متوسط

متغیر	میانگین a	انحراف معیار	T	df	اختلاف	سطح معنی‌داری
پایداری اقتصادی	۰/۴۲۴	۰/۲۶۵	-۷/۴۳	۶۶۵	-۰/۰۷۶	۰/۰۰۱**
پایداری اجتماعی	۰/۴۹۶	۰/۲۲۴	-۰/۴۲	۶۶۵	-۰/۰۰۴	۰/۶۷۳ <sup>ns</sup>
پایداری زیست محیطی	۰/۴۷۲	۰/۲۲۱	-۳/۳۱	۶۶۵	-۰/۰۲۸	۰/۰۰۱**
پایداری نهادی/ زیرساختی	۰/۳۵۶	۰/۱۹۳	-۱۹/۲۵	۶۶۵	-۰/۱۴۴	۰/۰۰۱**
توسعه پایدار کشاورزی	۰/۴۳۴	۰/۱۸۷	-۹/۱۸	۶۶۵	-۰/۰۶۷	۰/۰۰۱**

منبع: یافته‌های تحقیق ns: p > 0.05 \*\*: p < 0.01 a دامنه‌ی میانگین صفر (هیچ) تا یک (کاملاً)

جدول ۸. مقایسه ابعاد پایداری کشاورزی در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه

ابعاد پایداری کشاورزی	استان همدان		استان کرمانشاه	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
بعد اقتصادی	۰/۳۹۹۱	۰/۲۶۴۴	۰/۴۵۴۹	۰/۲۶۳۷
بعد اجتماعی	۰/۵۰۱۶	۰/۲۲۸۷	۰/۴۸۹۶	۰/۲۱۸۴
بعد زیست محیطی	۰/۴۸۳۹	۰/۲۴۱۵	۰/۴۵۶۰	۰/۱۹۱۳
بعد نهادی/ زیرساختی	۰/۳۷۳۷	۰/۱۹۶۸	۰/۳۳۳۰	۰/۱۸۶۶
میانگین کل	۰/۴۳۷۰	۰/۲۰۲۵	۰/۴۲۹۰	۰/۱۶۵۷

منبع: یافته‌های پژوهش

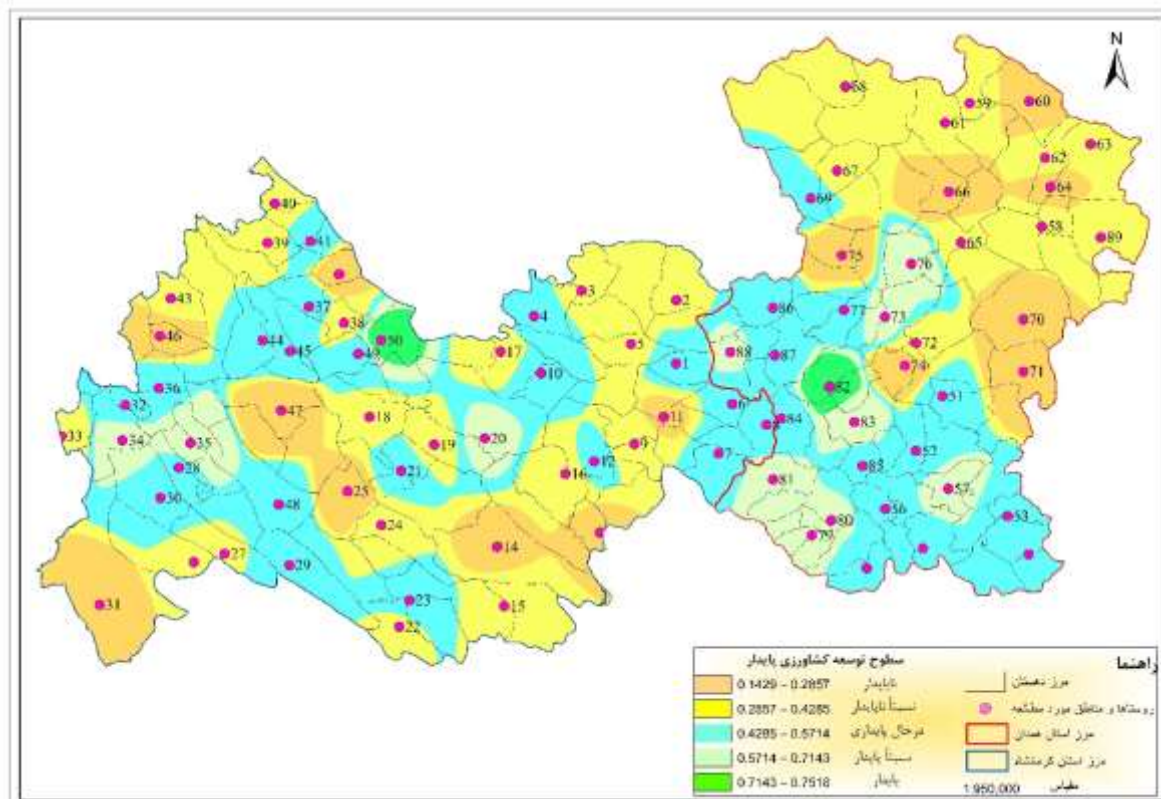
جدول ۹. پهنه‌بندی مناطق روستایی از لحاظ درجه توسعه پایدار کشاورزی در مناطق روستایی مورد مطالعه

وضعیت سطوح	دامنه‌ی سطوح	درصد روستاها
کاملاً ناپایدار	$0 \leq x < 0/1429$	۰
ناپایدار	$0/1429 \leq x < 0/2857$	۱۶/۸۵
نسبتاً ناپایدار	$0/2857 \leq x < 0/4286$	۳۱/۴۶
در حال پایداری	$0/4286 \leq x < 0/5714$	۳۷/۰۸
نسبتاً پایدار	$0/5714 \leq x < 0/7143$	۱۲/۳۶
پایدار	$0/7143 \leq x < 0/8571$	۲/۲۵
کاملاً پایدار	$0/8571 \leq x < 1$	۰

منبع: یافته‌های پژوهش

روستا (۳۷/۰۸) جای دارد. در سطح نسبتاً پایدار ۱۱ روستا (۱۲/۳۶ درصد) قرار می‌گیرد. در سطح پایدار ۲ روستا (۲/۲۵ درصد) قرار می‌گیرد و در سطح کاملاً پایدار نیز روستایی قرار نگرفته است.

همچنان‌که جدول ۹ و شکل ۳ نشان می‌دهد، در سطح کاملاً ناپایدار روستایی قرار ندارد. در سطح ناپایدار ۱۵ روستا (۱۶/۸۵ درصد) وجود دارد. در سطح نسبتاً ناپایدار ۲۸ روستا (۳۱/۴۶ درصد) قرار می‌گیرد. در سطح در حال پایداری نیز ۳۳



شکل ۳. مدل‌سازی سطوح توسعه کشاورزی پایدار مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه (ترسیم: نگارنده)

## نتیجه‌گیری و بحث

نتایج بررسی ضریب پایداری توسعه کشاورزی نشان می‌دهد، روستای خرم‌رود از توابع شهرستان تویسرکان استان همدان با ضریب پایداری ۰/۷۵۱۸ بالاترین و روستای راهب از توابع شهرستان کبودرآهنگ استان همدان پایین‌ترین ضریب پایداری را داشته‌اند. همچنین، در استان کرمانشاه روستای بدر از توابع شهرستان راونسر بالاترین ضریب پایداری و روستای قلخانی از توابع شهرستان دالاهو پایین‌ترین ضریب پایداری را داشته است. همچنین، می‌توان اذعان نمود که وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه در وضعیت مطلوبی از لحاظ توسعه کشاورزی پایدار قرار ندارد. در این میان وضعیت شاخص‌های بعد اجتماعی در سطح مناسب-تری نسبت به ابعاد دیگر قرار دارد و وضعیت شاخص‌های بعد نهادی/ زیرساختی نسبت به سایر ابعاد در سطح نامناسب‌تری قرار دارد. در مجموع مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه از لحاظ توسعه کشاورزی پایدار در وضعیت مشابهی قرار دارند و اختلاف فاحشی مشاهده نمی‌گردد. به منظور مدل-سازی سطوح توسعه پایدار کشاورزی در مناطق روستایی (تحلیل فضایی) به سطح سرزمین و تحلیل وضعیت حاصل از آن از نرم-افزار Arc-GIS 9.3 بهره‌گرفته شد. نتایج نشان می‌دهد، در سطح کاملاً ناپایدار روستایی قرار ندارد. در سطح ناپایدار ۱۵ روستا (۱۶/۸۵ درصد) وجود دارد. در سطح نسبتاً ناپایدار ۲۸ روستا (۳۱/۴۶ درصد) قرار می‌گیرد. در سطح در حال پایداری نیز ۳۳ روستا (۳۷/۰۸ درصد) جای دارد. در سطح نسبتاً پایدار ۱۱ روستا (۱۲/۳۶ درصد) قرار می‌گیرد. در سطح پایدار ۲ روستا (۲/۲۵ درصد) قرار می‌گیرد و در سطح کاملاً پایدار نیز روستایی قرار نگرفته است. نتایج این تحقیق در بعد اجتماعی با تحقیقات کریمی و همکاران (۱۳۹۷)، واحدی و همکاران (۱۳۹۶)،

رشیدیپور (۱۳۹۴) و رابرت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. عدم پایداری بعد اجتماعی کشاورزی مستلزم توجه بیشتر به سنت‌ها و ارزش‌های اجتماعی و تولیدی در مناطق روستایی و کشاورزی استان‌های همدان و کرمانشاه می‌باشد. نتایج پژوهش حاکی از ناپایداری جدی در بعد زیست محیطی توسعه کشاورزی در استان‌های همدان و کرمانشاه است. این نتیجه با یافته‌های واحدی و همکاران (۱۳۹۶)، حسینی و همکاران (۱۳۸۷)، رشیدیپور (۱۳۹۴) و رابرت و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. نتایج ناپایداری بعد زیست محیطی نشان از عدم درک اهمیت منابع تولید توسط کشاورزان و بهره‌برداران دارد، بنابراین ضروری است اهمیت این منابع برای کشاورزان و تولیدکنندگان به عنوان بستر حیات و نه صرفاً منابع تولید، تبیین گردد. بعد اقتصادی نیز در وضعیت بسیار شکننده‌ای از لحاظ پایداری قرار گرفته است و تداوم ناپایداری در استفاده از منابع تولید، تهدید عمده‌ای برای این بعد به حساب می‌آید. این نتایج با تحقیقات ایروانی و همکاران (۱۳۸۳)، رشیدیپور (۱۳۹۴) و رابرت و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. در مجموع نتایج بیان‌کننده این موضوع است که وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی مورد مطالعه در وضعیت مطلوبی قرار ندارد که این نتیجه با یافته‌های شاهی مریدی و همکاران (۱۳۹۶)، واحدی و همکاران (۱۳۹۶)، حسینی و همکاران (۱۳۸۷)، رشیدیپور (۱۳۹۴) و کوچکی و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. همچنین براساس یافته‌های پژوهش می‌توان بیان نمود که درجه توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی مورد مطالعه متوازن نبوده است. علی-رغم همگنی قابل توجه در اوضاع طبیعی و جغرافیایی، تفاوت-هایی محسوسی از نظر سطوح توسعه کشاورزی پایدار در بین

۱- Robert

✓ با توجه به نتایج حاصل از درجه توسعه کشاورزی پایدار، بعد نهادی/زیرساختی در وضعیت بحرانی تری نسبت به سایر ابعاد مورد بررسی قرار دارد که در این میان با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی از شاخص‌های اثرگذار در این بعد می‌توان به دسترسی به جاده مناسب جهت حمل و نقل محصولات کشاورزی به مراکز خرید، ماشین‌آلات کشاورزی، دسترسی به دوره‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با فعالیت کشاورزی و دسترسی و میزان رضایت از کیفیت خدمات تعاونی تولید روستایی به عنوان مهمترین شاخص‌های این بخش توجه نمود.

✓ با توجه به اینکه یکی از عوامل مهم و اثرگذار در بعد زیرساختی دسترسی به دوره‌های آموزشی و ترویجی می‌باشد پیشنهاد می‌شود برای مناطقی که متشکل از کشاورزان کم سواد و مسن بیشتری هستند، به منظور پذیرش برنامه‌های ترویجی از تکنیک‌های آموزشی نتیجه-گرا نظیر بازدیدهای ترویجی، نمایش فیلم و غیره با حداکثر استفاده از وسایل ارتباط جمعی استفاده نمود.

مناطق مورد مطالعه مشاهده می‌شود. این یافته با نتایج مطالعات مرادی و همکاران (۱۳۹۴) و کریمی (۱۳۹۱) همخوانی دارد. در پایان با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهایی به منظور بهبود وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی مورد مطالعه ارائه می‌شود.

✓ با توجه به نتایج به دست آمده از وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه لزوم بازنگری برنامه‌ریزی توزیع امکانات و خدمات در سطح مکان‌های مرکزی را بیش از پیش ضروری کرده است.

✓ با توجه به سطح پایداری توسعه کشاورزی در مناطق روستایی استان‌های همدان و کرمانشاه به عنوان استان‌های مهم و استراتژیک در بخش کشاورزی، ضروری است که سیاستگذاران، برنامه‌ریزان و مجریان در سطوح مختلف نتایج این پژوهش را برای بهبود سطح پایداری کشاورزی و تدوین روش‌های مناسب برای آگاه‌سازی و تغییر رفتار کشاورزان نسبت به منابع پایه تولید و استفاده از روش‌های ارگانیک و سازگار با محیط زیست ملاحظه کنند.

## منابع

- افراخته، ح. حجی‌پور، م. گرزین، م. نجاتی، ب. ۱۳۹۲. جایگاه توسعه پایدار کشاورزی در برنامه‌های توسعه ایران، مطالعه موردی: برنامه‌های پنج‌ساله پس از انقلاب، سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱(۱): ۴۳-۶۲.
- ایروانی، ه. و دربان آستانه، ع. ر. ۱۳۸۳. اندازه‌گیری، تحلیل و تبیین پایداری واحدهای بهره‌برداری - مطالعه موردی: گندم‌کاران استان تهران. مجله علوم کشاورزی ایران. ۱(۳۸): ۳۹-۵۲.
- تقدیسی، ا. تقوایی، م. و بسحاق، م. ر. ۱۳۹۳. تحلیل و ارزیابی شاخص‌های ذهنی کشاورزی پایدار در مناطق روستایی ایران (مطالعه موردی: مناطق روستایی شهرستان ازنا). مطالعات و
- پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای. ۵(۲۰): ۸۹-۱۰۴.
- حسینی، س. م. کلانتری، خ. و نادری، ک. ۱۳۸۷. بررسی میزان پایداری اکولوژیکی نظام زراعی خرده‌مالکی در بخش صالح‌آباد - همدان. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۸(۳): ۹۱-۹۸.
- حیدری، س. باختر، س. و زیارتی، م. ۱۳۹۷. تأثیر سرمایه اجتماعی بر توسعه پایدار کشاورزی در مناطق روستایی (مطالعه موردی: روستاهای استان کرمانشاه، جغرافیا و پایداری محیط، ۸(۲): ۴۹-۷۴.
- رشیدپور، ل. ۱۳۹۴. ارزیابی سطح پایداری توسعه کشاورزی در استان آذربایجان غربی با استفاده از شاخص‌ها. مجله پژوهش‌های ترویج



- و آموزش کشاورزی، ۸(۳۲): ۶۳-۷۴.
- رضایی فرهادآباد، ع. و مجرد، ک. ۱۳۹۷. پهنه‌بندی وضعیت توسعه‌ی کشاورزی پایدار استان کویری خراسان جنوبی با استفاده از روش مزیت نسبی در محیط GIS. مجله‌ی کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۹(۲): ۳۵-۴۹.
- رنجبر، ع. (۱۳۸۸). بخش کشاورزی و لزوم توجه به برنامه‌ریزی منطقه‌ای بازیابی ۴۸ اسفند ۴۹۳۳ از <http://bovali.blogfa.com>
- سازمان جهاد کشاورزی استان‌های همدان و کرمانشاه. ۱۳۹۹. گزارش عملکرد باغبانی و زراعت. منتشر نشده.
- شاکری بستان‌آباد، ر. و صالحی کمرودی، م. ۱۳۹۹. عوامل مؤثر بر رشد بخش کشاورزی ایران: کاربرد رهیافت میانگین‌گیری مدل بی‌زین. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۲(۳): ۴۵۱-۴۶۷.
- شاهی مریدی، ر. کاظمی، ح. کامکار، ب. ۱۳۹۶. ارزیابی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در استان گلستان. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۱۹۷: ۱-۲۱۵.
- شریفی، ز. نوری پور، م. و شریف‌زاده، م. ۱۳۹۸. تحلیل آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی بخش مرکزی شهرستان دنا: کاربرد چارچوب معیشت پایدار. نشریه تحلیل فضایی مخاطرات طبیعی. ۴(۲): ۱۹-۳۶.
- علیزاده، ک. و حاتمی‌نژاد، ح. ۱۳۹۴. نقش نظام‌های بهره‌برداری در توسعه‌ی پایدار کشاورزی ایران (نمونه موردی: بخش مرکزی تربت حیدریه). مجله علوم جغرافیایی. ۲۲: ۷۱-۸۷.
- قدیری‌معصوم، م. و حجی‌پور، م. ۱۳۹۵. آمایش اکولوژیکی مکان در راستای پیشبرد توسعه‌ی پایدار کشاورزی، مطالعه موردی: کاشت پسته در شهرستان نهنبدان. فصلنامه آمایش جغرافیای فضا. ۶(۲۲): ۱۰۹-۱۲۴.
- کریمی، ف. ۱۳۹۱. مدل‌سازی سطوح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی (مورد مطالعه بخش مرکزی شهرستان بویراحمد). پایان‌نامه دوره‌ی کارشناسی ارشد توسعه روستایی. دانشگاه یاسوج. ۱۷۸ ص.
- کریمی، ف. احمدوند، م. و حیدری، ع. ۱۳۹۷. جستاری بر روش‌های
- سنجش سطوح توسعه‌یافتگی سرزمین بر مبنای داده‌های تجربی. نشریه‌ی تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. ۱۸(۵۱): ۱۵۱-۱۶۴.
- کوچکی، ع. نصیری م، م. منصوری، ح. مرادی، ر. ۱۳۹۴. ارزیابی توسعه کشاورزی پایدار در ایران با استفاده از روش مزیت نسبی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۳(۹۰): ۲۹-۵۴.
- کوچگی، ع. نصیری محلاتی، م. مرادی، ر. و منصوری، ح. ۱۳۹۲. پهنه‌بندی وضعیت توسعه‌ی کشاورزی پایدار در ایران و ارائه راهبردهای پایداری. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۴(۲۳): ۱۷۹-۱۹۷.
- محمودی، س. و حسنی تالش، م. ۱۴۰۰. تاب‌آوری معیشتی خانوارهای روستایی با تأکید بر کشاورزی پایدار مورد: دهستان خطبه‌سرا، شهرستان تالش. جغرافیا و توسعه. ۱۹(۶۳): ۱۱۹-۱۴۶.
- مرادی، ژ. میرک‌زاده، ع. رستمی، ف. و کریمی، ف. ۱۳۹۴. سنجش سطوح توسعه‌ی کشاورزی روستاهای دهستان قراتوره با استفاده از تکنیک تاپسیس. مجله‌ی پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی. ۴(۲): ۶۷-۷۸.
- مطیعی‌لنگرودی، س. ح. و شمسایی، ا. ۱۳۸۶. توسعه‌ی روستایی مبتنی بر تداوم و پایداری کشاورزی (مطالعه موردی: بخش سجاسرود زنجان). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. ۸۶: ۸۵-۱۰۴.
- نوری، س. ه. هاشمی، ص. محمودی، س. طباطبایی، ح. ۱۳۹۵. اثرات سرمایه اجتماعی بر توسعه پایدار کشاورزی در روستاهای دهستان آباد طشک، اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۵(۳): ۳۷-۵۵.
- واحدی، م. حسینی، س. م. فرج‌الله حسینی، س. ج. و میزدامادی، س. م. ۱۳۸۵. تحلیل دیدگاه‌های کشاورزان شهرستان نظرآباد پیرامون شاخص‌های ذهنی کشاورزی پایدار در سطح خانوار زارع. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۰(۲): ۱۲۳-۱۳۳.
- Bossel, H. 1999. Indicators for sustainable development; theory, method, application, IISD. International Institute for Sustainable Development. pp.124
- Buyukozkan, G. and Ruan, D. 2008. Evaluation of software development projects using a fuzzy multicriteria decision approach. Mathematics and Computers in Simulation. NO. 77, pp. 464-475.

- European Journal of Operational Research. NO. 156, pp. 445-455.
- Patil, B.D. (2013). Regional Disparities in Levels of Agricultural Development in Dhule and Nandurbar Districts, India. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, 1(5). 9-12.
- Robert, F., Susanne, S., Charles, W., & Michael, S. 2008. Sustainable Farmland Management: Transdisciplinary Approaches. CABI Publication. London, 194-213.
- Sadati, S. A. Shaabanali Fami, H. Asadi, A. 2010. Farmers attitude on sustainable agriculture and its determinantsÇ a case study in Behbahan county of Iran. *Research Journal of Applied Sciences. Engineering and Technology*. 2(5)Ç 422-427.
- Tatlidil, F. F., Boz, I., Tatlidil, H., 2009, Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: A case study in Kahramanmaras province of Turkey. *Environ. Dev. Sustain*, Vol. 11, 1091-1106.
- Van Driessche, P. A. 2020. Capacity building towards agricultural sustainability in the Maldives: does the voice of the Maldivian farmer need to be amplified in planning agricultural interventions? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 18(6), 537-553.
- Van Paassen, A. De Ridder, N. Stroosnijder, L. 2011. Role of an explorative model for learning about sustainable agricultural development in Burkina Faso, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(2), 310-321.
- Chen, L. Y. and Wang, T. C. 2009. Optimizing partners choice in IS/IT outsourcing projects the strategic decision of fuzzy VIKOR international. *Journal of Production Economics*. Vol. 120, Issue 1.
- Dillon, E. J. Hennessy, T. Buckley, C. Donnellan, T. Hanrahan, K. Moran, B. 2016. Measuring progress in agricultural sustainability to support policy-making, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 14(1), 31-44.
- Gafsi, M., Legagneux, B., Nguyen, G., Robin, P., 2006 . Towards sustainable farming systems: Effectiveness and deficiency of the French procedure of sustainable agriculture, *Journal of Agricultural Systems*, Vol. 90, pp 226-242.
- Gongn, Jianhua. and Lin, Hui. 2000. Sustainable development for agricultural region in China: case studies, *Forest Ecology and Management* 128, pp. 27-38.
- Hwang, C.L. and Yoon, K., 1982, *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications - a State of Art survey*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Jena, D. (2014). Agricultural Development Disparities in Odisha. A Statistical Study. *American Review of Mathematics and Statistics*, 2(1), 45-53.
- Kociszewski, K. 2018. Sustainable development of agriculture: Theoretical aspects and their implications, *Economic and Environmental Studies* , 18(3),1119-1134,
- Opricovic, S. and G. H. Tzeng. (2004). Decision aiding compromise solution by MCDM methods: a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS.

# Modeling and Mapping the Levels of sustainable Agricultural Development in Rural Areas of Hamadan and Kermanshah Provinces

Morad Keikhorsavi<sup>1</sup>, Sahar Dehyouri<sup>2\*</sup> and Seyed Mehdi Mirdamadi<sup>3</sup>

Submitted: 11 December 2021

Accepted: 13 March 2022

## Abstract

Modeling the levels of agricultural development is an effective tool in creating sufficient knowledge of the land and the spatial distribution of its development. Therefore, this study aimed to model the levels of agricultural development in rural areas of Hamadan and Kermanshah provinces in 1399-1400. This research is quantitative in terms of applied purpose and data analysis, done in a survey manner. The study's statistical population was rural centers of Hamedan and Kermanshah provinces, which were studied using a stratified sampling method and proportional assignment of 666 farmers from 89 rural centers. The data collection tool was a questionnaire that confirmed the validity and reliability of the questionnaire. The combined Viktor-entropy method was used to measure the degree of agricultural sustainability in the studied rural areas. Arc-GISver10.5 software was used to model sustainable agricultural development levels. The conceptual model of the research was also confirmed using AMOSver24 software. The results show that the Khorramrud villages of Tuyserkhan city and the Raheb village of Kaboudar Ahang city of Hamadan province had the highest and lowest sustainability coefficients. In general, the rural areas of Hamedan and Kermanshah provinces are similar in terms of sustainable agricultural development, and there is no significant difference. Also, according to the calculations, the studied villages were divided into seven levels, which are completely unstable in rural areas. It is not located at 15 unstable levels, relatively unstable at 28 villages, stable at 33 villages, relatively stable at 11 villages, stable at two villages, and not at a completely stable level.

**Keywords:** Stability, Geographical Information System, Agriculture, Structural Equations.

---

1- Ph.D. Student, Research Sciences, Azad University

2- Department of agriculture, Islam Shahr branch of Islamic Azad University, Islam Shahr, Iran

3- Agricultural department, science and research branch of Islamic Azad university

(Corresponding Email: dehyouri.s@gmail.com)

DOI: 10.22048/rdsj.2022.319378.1991