نوع مقاله: پژوهشی

رتبه‌بندی و سطح‌بندی فضایی مناطق روستایی منتخب کشت گندم در شهرستان‌های جنوب کرمان، بر اساس ابعاد کشاورزی حفاظتی

صالح شاهرخی ساردو[۱]، مهدی نوری‌پور[۲*]، علی آذره[۳]، مصطفی احمدوند[۴]

(دریافت: ۹۸/۰۸/۲۱؛ پذیرش: ۹۸/۱۱/۲۶)

چکیده

امروزه موفقیت در برنامه‌های مدیریت و حفاظت از منابع آب و خاک، به‌منظور کاهش فرسایش خاک، یکی از اولویت‌های اساسی تمامی کشورها از جمله ایران می‌باشد و یکی از مصادیق بارز در این زمینه، به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی با هدف دستیابی به توسعه و تولید پایدار و مدیریت پایدار منابع آب و خاک است. هدف این پژوهش، رتبه‌بندی و سطح‌بندی فضایی روستاهای منتخب کشت گندم در جنوب کرمان، بر اساس ابعاد کشاورزی حفاظتی بود. در این تحقیق، از روش پیمایش استفاده شد. جامعه‌ی آماری، کشاورزان گندمکار مناطق روستایی جنوب کرمان بودند. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان، ۳۲۷ کشاورز برآورد شد و روش نمونه‌گیری، طبقه‌ای تصادفی با انتساب متناسب بود. ابزار سنجش، پرسشنامه‌ی محقق ساخته‌ای بود که روایی آن با استفاده از پانل متخصصان و پایایی آن با محاسبه‌ی آماره‌ی آلفای کرونباخ تأیید شد. نتایج تکنیک وایکور نشان داد که روستاهای حیدرآباد چاه‌سوخته و عباس‌آباد طرح‌احرار به‌ترتیب با کسب ضرایب ۰/۰۰۴ و ۰/۰۱۸ در رتبه‌های اول و دوم قرار گرفتند و روستای فردوس، با کسب ضریب ۰/۹۹۴ در رتبه آخر قرار گرفت. از سویی، نتایج سطح‌بندی فضایی، بازگو کننده‌ی "اختلاف و نابرابری" بین روستاهای مورد مطالعه در سطوح مختلف بود و نشان داد که ۵۲/۸ درصد روستاها در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب"، ۳۶/۱ درصد در طبقه‌ی "نیمه‌برخوردار" و ۱۱/۱ درصد در طبقه‌ی "محروم یا نامطلوب" قرار دارند. با توجه به قرار گرفتن ۵۲/۸ درصد از روستاها در طبقه "برخوردار و مطلوب"، می‌توان گفت که روستاهای مورد مطالعه از نظر به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی در وضعیت مطلوبی قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: سطح‌بندی فضایی، کشاورزی حفاظتی، فرسایش خاک، وایکور، کرمان.

[۱] دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

[۲] دانشیار گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

[۳] استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران.

[۴] دانشیار گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

[*] نویسنده مسئول، پست الکترونیک: mnooripoor@yu.ac.ir

مقدمه

یک دنیا ویرانی و میلیون‌ها شکم گرسنه میراثی بود که جنگ جهانی دوم از خود به‌جا گذاشت، اما سیر کردن شکم گرسنگانی که در میان خرابه‌هایی برجای مانده از نبرد چهار ساله‌ی متحدان با متفقان گیر افتاده بودند، کار آسانی نبود و نیاز به بازنگری اساسی در روش‌های کشاورزی داشت. در نتیجه، همپای انقلاب‌های گوناگون سیاسی، اجتماعی و صنعتی، "دانش کشاورزی" نیز تحت تأثیر پدیده‌ای به‌نام "انقلاب سبز" متحول شد که پایه‌های اصلی آن بر برداشت محصول بیشتر و کاهش ضایعات قرار داشت. استفاده‌ی بیش از پیش از سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی، ابداع ابزارآلات و ماشین‌آلات صنعتی کشاورزی در کنار اصلاح ژنتیک محصولات کشاورزی، برای افزایش کمی محصولات، از جمله پیامدهای این انقلاب سبز بود (جمشیدی، ۱۳۹۰)، اما انقلاب سبز که یکی از دستاوردهای جهانی در تولید غذا به‌شمار می‌رود، در بسیاری از مناطق، با تخریب منابع آب و خاک همراه بوده و نظام‌های تولید کشاورزی را با خطر کاهش تدریجی ظرفیت تولید، تحت‌فشار افزایش جمعیت و روش‌های ناپایدار در کشاورزی و تولید محصولات، مواجه می‌سازد (FAO, 2011). گذشت سالیان دراز و مشخص شدن آثار مخرب انقلاب سبز، متخصصان امور کشاورزی را بر آن داشت تا تدابیری برای رفع این کاستی‌ها بیندیشند؛ زیرا کشاورزی نقش مهمی در امنیت غذایی مردمان هر کشوری ایفا می‌کند، بنابراین ضروری است منابعی از جمله آب و خاک را که از نهاده‌های اصلی کشاورزی هستند، حفاظت کرد؛ زیرا همواره در معرض تخریب و فرسایش می‌باشند (قربانی و همکاران، ۱۳۸۵؛ شاهرودی و همکاران، ۱۳۸۸). در چنین شرایطی، به‌منظور پاسخگویی به افزایش نگرانی‌های جهانی پیرامون پیامدهای مخرب محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی، توسعه‌ی نظام‌های پایدار کشاورزی را پیشنهاد کرده‌اند (صالحی و همکاران، ۱۳۸۷). برای دستیابی به توسعه‌ی پایدار کشاورزی، نیازمند تغییر از روش‌های متداول به روش‌های کارآمدی هستیم که ضمن تأمین تقاضای رو به افزایش مواد غذایی و همچنین امنیت فرصت‌های آینده، حفظ و پایداری کیفیت و کمیت منابع طبیعی از جمله آب و خاک را مدنظر داشته باشد (Brouder & Gomez Macpherson, 2014). در حقیقت، آنچه امروز از آن به‌عنوان "کشاورزی پایدار" نام برده می‌شود، همان تدبیری است که برای مقابله با عوارض انقلاب سبز در کشاورزی، بکار گرفته شد و کشاورزی حفاظتی (Conservation Agriculture) نیز یکی از شاخه‌های این شیوه‌ی اصلاحی محسوب می‌شود. سازمان خواروبار جهانی (FAO, 2008)، کشاورزی حفاظتی را راهبردی جهت تولید محصولات کشاورزی همراه با حفظ کارآمدی منابع مختلف بر اساس مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و زیستی نظیر آب و خاک تعریف می‌کند که حفاظت از خاک در مقابل فرسایش زود هنگام؛ روی آوردن به راه‌های طبیعی همانند استفاده از شکارگر طبیعی برای مقابله با آفات نباتی و علف‌های هرز و جایگزین کردن آن‌ها با سموم مخرب شیمیایی؛ استفاده از ابزارهای شخم‌زنی سبک به‌جای ابزارهای قدیمی جهت انجام عملیات بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی؛ برگردان بقایای گیاهان کشت شده به مزارع برای کمک به تقویت و حفظ مواد معدنی خاک و اصلاح ژنتیک محصولات کشاورزی برای دستیابی به محصولاتی که در مقابل آفات نباتی مقاوم‌تر و از ارزش غذایی و دارویی بیشتری برخوردار باشند، از جمله توصیه‌هایی است که در کشاورزی حفاظتی ارائه می‌شود (یونسی‌الموتی و همکاران، ۱۳۹۴؛ Gould, 2007). به باور اسکوبار، بهره‌برداری بی‌رویه از خاک و عدم خاک‌ورزی حفاظتی، به‌سرعت باعث مخدوش شدن و تخریب کشاورزی برای نسل‌های آینده خواهد شد و افزایش پدیده‌ی بیابان‌زایی را در بر خواهد داشت (Escobar, 2008). این مهم، در کشور ایران که از لحاظ جغرافیایی در خشک‌ترین مناطق جهان واقع شده و کمبود آب و استفاده نادرست و غیر اصولی از آن، از مهم‌ترین موانع توسعه‌ی کشاورزی آن به‌شمار می‌رود، بیشتر مصداق می‌یابد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۹). از سویی، آمار و ارقام مربوط به میزان بارندگی‌ها و منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی در کشور و تغییرات آب و هوایی، نشان‌دهنده‌ی درگیری کشور با یک بحران آبی و محیط‌زیستی (فرسایش خاک) بزرگ است که در صورت عدم مدیریت، آسیب‌های جبران‌ناپذیری را بر کشور وارد خواهد کرد (ولی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). کشاورزی حفاظتی در برگیرنده‌ی سه اصل: حداقل خاک‌ورزی، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی و رعایت تناوب مناسب زراعی می‌باشد (Baker & Saxton, 2007) که در آن زمان آماده‌سازی بستر بذر نسبت به کشاورزی مرسوم، به یک پنجم تا یک‌دهم کاهش می‌یابد که علاوه بر مزایای اقتصادی، کشت پاییزه را نیز سرعت می‌بخشد (حبیبی‌اصل و دهقان، ۱۳۹۱). از سویی، با توجه به بروز مشکلاتی نظیر خشکسالی، محدودیت منابع آب و خاک، فرسایش خاک، تخریب محیط‌زیست، عدم اجرای به‌موقع عملیات آماده‌سازی اراضی کشاورزی جهت کاشت محصول و

در نتیجه افت عملکرد، کاهش حاصلخیزی خاک و افزایش هزینه‌های تولیدی، بهره‌گیری از سیستم کشاورزی حفاظتی را در شرایط امروزی به امری ضروری و پر اهمیت بدل کرده است (یونسی‌الموتی و همکاران، ۱۳۹۴؛ Giller *et al.*, 2009).

از لحاظ تاریخی، اولین بار کشاورزی حفاظتی از اواخر دهه‌ی ۷۰ میلادی و به‌عنوان راهکاری جهت مقابله با کاهش بحران فرسایش خاک در کشورهای اروپایی و همچنین آمریکا، برزیل، آرژانتین و استرالیا با به‌کارگیری عملیات کشاورزی بدون خاکورزی در مزارع سویا و ذرت آغاز شد و میزان گسترش جهانی آن در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۲۴ میلیون هکتار برآورد شده است که ۸۷ درصد آن مربوط به پنج کشور آمریکا (۲۶/۵ میلیون هکتار)؛ برزیل (۲۵/۵ میلیون هکتار)؛ آرژانتین (۲۵/۵ میلیون هکتار)؛ استرالیا (۱۷ میلیون هکتار) و کانادا (۱۳/۵ میلیون هکتار) بوده است (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Brouder & Gomez-Macpherson, 2014 ؛ Friedrich *et al.*, 2009). این در حالی است که فقط ۳ درصد از اراضی زراعی آسیا که کشور ایران نیز در آن قرار دارد، تحت پوشش عملیات کشاورزی حفاظتی بوده‌اند. در صورتی‌که با توجه به بروز مشکلاتی نظیر تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌های مکرر و افزایش بحران فرسایش خاک، توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی برای این مناطق از اهمیت بیشتری برخوردار است (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Icarda, 2012). اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی برای اولین بار در ایران به‌طور جدی از سال ۱۳۸۶ در برخی از استان‌ها نظیر فارس، گلستان، خوزستان و غیره آغاز شد و توسعه و گسترش آن با مابقی استان‌های کشور نیز در رأس برنامه‌های معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفت (ساعی‌آهن و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به اهمیت و نتایج مثبتی که اجرای کشاورزی حفاظتی به‌خصوص در بحث کاهش فرسایش خاک دارد، میزان توسعه‌ی آن در اراضی کشور در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته بسیار اندک است، به‌طوری‌که تا سال ۱۳۹۲ تنها ۹۵۵ هزار هکتار از اراضی زراعی ایران تحت پوشش عملیات کشاورزی حفاظتی قرار گرفته است (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۵). این در حالی است که هیچ منطقه‌ای از ایران به‌ویژه مناطق مرکزی، شرقی و جنوبی، از پدیده‌ی فرسایش خاک در امان نیست (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰؛ رنجبر سعادت‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۹)؛ زیرا ایران به علت قرار گرفتن در کمربند بیابانی دنیا، دارای اقلیمی خشک و نیمه‌خشک می‌باشد (محمودی، ۱۳۸۴؛ باقری و نیک‌نامی، ۱۳۹۳) و با توجه به این شرایط اقلیمی و جغرافیایی، می‌توان گفت وقوع خشکسالی و به تبع آن فرسایش خاک، از ویژگی‌های اصلی کشور ایران محسوب می‌شوند. از سویی، با توجه به اینکه بخش کشاورزی یکی از بنیادهای اساسی اقتصاد ایران را تشکیل می‌دهد و یکی از منابع اصلی امرارمعاش بسیاری از مردم می‌باشد، اما از جمله آسیب‌پذیرترین بخش‌ها نسبت به آسیب‌های محیط‌زیستی و تغییرات اقلیمی، نظیر خشکسالی و فرسایش خاک به‌حساب می‌آید. یکی از این مناطق آسیب‌پذیر نسبت به پدیده‌ی فرسایش خاک، استان کرمان و به‌خصوص شهرستان‌های جنوبی آن می‌باشد. در سال‌های اخیر، وقوع خشکسالی‌های متعدد در این استان، با توجه به‌قرار گرفتن در ناحیه‌ی کاملاً کویری دشت لوت، سبب ایجاد آسیب‌های جدی محیط‌زیستی و چالش‌های بسیاری در منابع آب و خاک و به تبع آن، کشاورزی شده است، به‌نحوی که زیست‌پذیری و موجودیت این بخش اقتصادی و در نتیجه رفاه و معیشت کشاورزان، مورد تهدید جدی قرار گرفته است (Hashemi, 2015). شهرستان‌های جنوب کرمان، نظیر "رودبار جنوب (با سطح زیر کشت ۱۸۰۰۰ هکتار)؛ قلعه‌گنج (با سطح زیر کشت ۱۳۱۰۰ هکتار)؛ فاریاب (با سطح زیر کشت ۷۰۰۰ هکتار)؛ جیرفت (با سطح زیر کشت ۳۲۰۰ هکتار)" به ترتیب مهم‌ترین، بالاترین و بیشترین سطح زیر کشت محصول استراتژیک گندم آبی را در اختیار دارند (پورتال سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، ۱۳۹۶)، (این آمار فقط مربوط به "زراعت و کشت گندم" در شهرستان‌های مذکور می‌باشد و مابقی محصولات زراعی، باغی، جالیزی و گلخانه‌ای را شامل نمی‌شود)، به‌طوری‌که فعالیت‌های بخش کشاورزی در این مناطق، در امنیت غذایی و اقتصاد استان کرمان و حتی کشور، نقش بسیار کلیدی ایفا می‌کنند و تأکیدی بر این مدعا است. از سویی، با توجه به اینکه کشت گندم از محصولات استراتژیک به‌شمار می‌آید و بخش عمده‌ای از نیازهای غذایی بشر را تأمین می‌کند (باقری و زراعت‌کیش، ۱۳۸۷) و با توجه به اینکه، به دلیل استراتژیک بودن و وابستگی دیرین کشاورزان به کشت این محصول و نقش حساس آن در سبد غذایی مردم و همچنین، توجه دولت‌مردان و کشاورزان و مصرف‌کنندگان به کشت و تولید این محصول، همواره اهمیت و جایگاه ویژه‌ای داشته است (عربیون و همکاران، ۱۳۸۸). از سویی، شیوه‌ی تولید گندم به دلیل مشکلات مدیریتی در مراحل مختلف زراعی و مکانیزه نبودن تولید، بهینه نیست (مرکز آمار و اطلاعات ایران، ۱۳۹۰؛ شاهرودی و چیذری، ۱۳۸۷) و این مهم نیز، ضرورت به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی را به‌خصوص در مناطق مذکور برای کشت این محصول می‌طلبد، زیرا در بلندمدت

می‌تواند نقش مؤثری در بهبود بهره‌وری، افزایش کمی و کیفی، خودکفایی غذایی، کاهش سطوح فقر، امنیت غذایی و نهایتاً کشاورزی پایدار داشته باشد. در زمینه‌ی به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان حوزه‌ی جنوب کرمان، از حدود یک دهه‌ی قبل تاکنون به‌منظور اجرایی شدن طرح یکپارچه‌ی کشاورزی حفاظتی در کشت غلات (به‌خصوص گندم) به‌عنوان پایلوت در برخی از روستاهای منتخب کشت گندم (روستاهای مورد مطالعه در پژوهش حاضر)، اقداماتی توسط مسئولین و مدیران اجرایی طرح مذکور در سازمان جهاد کشاورزی این منطقه با مرکزیت شهرستان جیرفت صورت گرفته است (پورتال سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، ۱۳۹۶)، لیکن به‌رغم اهمیت و تأکید بر این موضوع با توجه به سیاست‌های کلان بالادستی در بخش کشاورزی (مبنی بر استراتژی‌های کاهش فرسایش خاک)، با توجه به بحران خشکسالی در جنوب کرمان و مدیریت مصرف آب و خاک، تاکنون هیچ‌گونه مطالعه‌ای در زمینه‌ی وضعیت بکارگیری کشاورزی حفاظتی در سطح این مناطق انجام نشده است. در حال حاضر برخی از کشاورزان گندم‌کار جنوب کرمان، با پذیرش توصیه‌های کارشناسان و مروجان کشاورزی، اقدام به به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی کرده‌اند، در حالی که بسیاری دیگر، همچنان در کشت غلات به‌خصوص گندم، از شیوه‌ی کشاورزی مرسوم استفاده می‌کنند که باعث هدر رفت منابع آب و خاک و در نتیجه افزایش بیش از پیش، فرسایش خاک و به تبع آن دامن زدن به بحران‌های محیط‌زیستی می‌شود. کشاورزی حفاظتی مبتنی بر چهار اصل: ۱) مدیریت‌های تلفیقی آفات؛ ۲) حداقل کردن بهم‌خوردگی یا شخم خاک (بی‌خاک‌ورزی یا کم‌خاک‌ورزی)؛ ۳) حفظ پوشش دائم گیاهی در سطح خاک؛ ۴) کاشت مستقیم و تناوب مناسب زراعی می‌باشد (ویسی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Baker & Saxton, 2007). در کشاورزی حفاظتی، کود شیمیایی، علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها تنها در صورت نیاز مورد استفاده قرار می‌گیرند و در مجموع تأکید بر به‌کارگیری روش‌های مکانیکی و طبیعی است. بر این اساس، عملیاتی نظیر مدیریت تلفیقی آفات ((Integrated Pest Management (IPM))؛ مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (Integrated Weed Management (IWM)) و مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک ((Integrated Soil Fertility Management (ISFM))، در کشاورزی حفاظتی مورد توجه است. از مزایای آن می‌توان به کاهش فرسایش خاک، استفاده کارآمد از نهاده‌ها، ذخیره نیروی کار، انرژی فسیلی و کاهش هزینه‌های کل عملیات زراعی که نتیجه‌ی نهایی آن افزایش چشمگیر در محصولات تولیدی می‌باشد، اشاره کرد (Baker & Saxton, 2007). شایان ذکر است، در برخی از مناطق مانند آفریقا، به این شیوه‌ی کشاورزی، "خاک‌ورزی حفاظتی (Conservation Tillage)" نیز گفته می‌شود (شعبانعلی‌فمی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Chivenge *et al.*, 2007). در سیستم اجرایی کشاورزی حفاظتی، به‌منظور حفاظت از منابع آب و خاک، افزودن کودهای حیوانی به مزارع و مصارف صحیح و اصولی و متناسب از کودها و سموم شیمیایی؛ افزودن کودهای آلی و سبز و رعایت کردن اصولی تناوب زراعی؛ مدیریت بقایای گیاهی؛ شخم حفاظتی به‌شدت مورد تأکید است (Chivenge *et al.*, 2007). از سویی، در کشاورزی حفاظتی باید به دنبال راه‌حل‌هایی گشت تا ضمن نگه‌داشتن بقایای گیاهی در مزرعه، مشکلات کشاورزان نظیر (مزاحمت بقایای گیاهی در زمان کاشت محصول بعدی؛ فاصله زمانی کم جهت کاشت دو محصول در تناوب با یکدیگر؛ زرد رنگ شدن محصولاتی که در بقایای گیاهی کشت می‌شوند و از بین بردن آفات و بیماری‌ها) را به حداقل رساند. برای دستیابی به این مهم، روش‌هایی نظیر استفاده از شیار بازکن مناسب؛ خرد کردن بقایای گیاهی؛ مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک؛ خارج کردن قسمتی از بقایای گیاهی از مزرعه؛ کاشت در بقایای گیاهی ایستاده و غیره، پیشنهاد شده است (یونسی‌الموتی و همکاران، ۱۳۹۴؛ Baker & Saxton, 2007). هدف اصلی از انجام کشاورزی حفاظتی، افزایش بهره‌وری؛ توقف و معکوس کردن روند فرسایشی خاک به‌منظور ارتقای پایداری منابع طبیعی نظیر زمین، آب و هوا و افزایش کمی و کیفی محصولات، از طریق افزایش کارایی مصرف نهاده‌ها و زمان و کاهش هزینه‌های تولید ودر نهایت بهبود وضعیت معیشتی کشاورزان است و برخی دیگر از مهم‌ترین مزایای آن، کاهش تردد تراکتور و ادوات در مزرعه؛ صرفه‌جویی در زمان انجام عملیات مزرعه؛ کاهش استهلاک و انرژی مصرفی؛ کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی از طریق ممانعت از سوزاندن کاه و کلش؛ افزایش پایداری خاکدانه‌ها و غیره می‌باشد (Derpsch, *et al.*, 2014). لازم به ذکر است، مدیریت بقایای گیاهی در کشاورزی حفاظتی با توجه به "نوع محصول، تناوب، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، حجم بقایا و پسماندها و امکانات در دسترس"، به یکی از سه روش، ۱) مخلوط کردن بقایای گیاهی و پسماندها با خاک؛ ۲) باقی گذاشتن کامل بقایای گیاهی در مزرعه؛ ۳) خارج کردن قسمتی از بقایای گیاهی در مزرعه، اجرا می‌شود (صلحجو، ۱۳۸۶؛ Shetto & Owenya, 2007؛ Junge, *et al.*, 2009). به‌طورکلی،

کشاورزی حفاظتی به چهار شیوه‌ی زیر قابل اجرا می‌باشد: (صلح‌جو، ۱۳۸۱؛ صلح‌جو، ۱۳۸۶؛ یونسی‌الموتی و همکاران، ۱۳۹۴).

الف) بی‌خاک‌ورزی (No- tillage): جدیدترین سیستم خاک‌ورزی در جهان است. در این روش، خاک از زمان برداشت محصول قبلی تا کاشت محصول بعدی، دست‌نخورده باقی می‌ماند، مگر جهت قرار دادن بذر و کود در داخل خاک که کارنده مستقیماً وارد زمین شده و با ایجاد شکاف در خاک، بذر و کود را در داخل خاک قرار می‌دهد. در این روش، کنترل علف‌های هرز، از طریق علف‌کش‌ها و در ابتدای فصل کاشت انجام می‌شود اما در عین حال، از عملیات خاکورزی، جهت کنترل علف‌های هرز استفاده می‌شود.

ب) حداقل خاک‌ورزی (Minimum- tillage): در این روش، به‌منظور کاهش انرژی مصرفی، حفظ ساختمان خاک و رطوبت خاک، تعداد عملیات و یا شدت انجام عملیات، به حداقل ممکن کاهش می‌یابد. همچنین پس از کاشت، ۱۵ تا ۳۰ درصد سطح خاک با بقایای گیاهی پوشیده می‌شود. در این روش، کنترل علف‌های هرز توسط علف‌کش‌ها و یا خاک‌ورزی انجام می‌گیرد ولی در اواخر دوره‌ی رشد، مجدداً از علف‌کش‌ها استفاده می‌شود.

ج) کاهش خاک‌ورزی (Reduce- tillage): استفاده از روش‌های خاک‌ورزی که باعث کم شدن عملیات خاک‌ورزی نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم شود را، "کاهش خاک‌ورزی" گویند. در این روش، معمولاً تعداد و شدت عملیات خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم کاهش یافته و بقایای گیاهی با خاک مخلوط می‌گردد. جهت کنترل علف‌های هرز نیز، از علف‌کش‌ها در تمامی مراحل رشد محصول استفاده می‌شود.

د) خاک‌ورزی پشته‌ای (Stack- tillage): در این روش، خاک از زمان برداشت محصول تا زمان کاشت گیاه بعدی، به‌جز برای اضافه نمودن عناصر غذایی، دست نخورده باقی می‌ماند. تهیه بستر بذر در زمان کاشت با استفاده از "پنجه‌غازی‌ها، شیاربازکن‌ها، کولتیواتورها و ردیف‌سازها" انجام می‌شود و کنترل علف‌های هرز با کولتیواتورها انجام می‌گیرد. همچنین در خاک‌ورزی پشته‌ای، محل کاشت و قرار دادن بذر را از محیط اطراف آن، مرتفع‌تر می‌سازند، به‌گونه‌ای که پشته‌هایی به ارتفاع ۱۰-۱۵ سانتیمتر ایجاد شده تا بذر در آن قرار بگیرد و در زمان کاشت، ابتدا خاک سطح بالایی پشته‌ها خراشیده و همراه با بقایای گیاهی به داخل جویچه‌ها ریخته می‌شود.

در رابطه با سطح‌بندی کشاورزی حفاظتی می‌توان اشاره کرد در شرایطی که توزیع عادلانه‌ی امکانات توسعه‌ی کشاورزی در میان اکثریت کشاورزان از خصیصه‌های یک اقتصاد پویا و سالم است، برنامه‌ریزی جهت تحقق کشاورزی حفاظتی سعی در کاهش نابرابری‌های منطقه‌ای و عدم توازن توسعه‌یافتگی دارد. گام نخست در این راستا، بازنگری تجارب گذشته، شناخت وضعیت موجود هر منطقه، ترسیم دورنمای آینده و شناسایی، تعیین و سطح‌بندی ابعاد و شاخص‌های تأثیرگذار بر توسعه کشاورزی حفاظتی و اندازه‌گیری و امکان گذر از سطوح پایین به سطوح بالاتر آن می‌باشد که می‌تواند برنامه‌ریزان را برای شناخت بازخورد و سرمایه‌گذاری‌های گذشته و تأثیر بر تصمیم‌گیری‌های آینده کمک بکند (مولایی‌هشجین و مولایی‌پارده، ۱۳۹۳؛ فاریابی و همکاران، ۱۳۹۶). از سویی، کشاورزی حفاظتی امروزه به‌عنوان یکی از راهکارهای اساسی به‌منظور دستیابی به توسعه‌ی پایدار کشاورزی مطرح است؛ زیرا این بخش، حدود ۱۵ درصد تولید ناخالص داخلی و یک‌پنجم کل شاغلان کشور و ۸۰ درصد محصولات غذایی مورد نیاز کشور را تأمین می‌کند (توکلی، ۱۳۹۳). از این‌رو، سطح‌بندی و سنجش سطوح مختلف کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف کشور با توجه به ظرفیت‌ها، محدودیت‌ها، موانع طبیعی، شرایط نهادی و مدیریتی این مناطق اهمیت بسزایی در شناخت تفاوت‌های ناحیه‌ای، استعدادهای ویژه‌ی هر منطقه، عدم توازن و نابرابری‌های مناطق دارد و می‌تواند برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و محلی جهت عملیاتی شدن کشاورزی حفاظتی از منظر فوریت‌های نواحی، حجم سرمایه‌گذاری‌ها، نوع برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات را داشته باشد (توکلی، ۱۳۹۱). از این‌رو، تدوین برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای متوازن جهت به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی، مستلزم شناخت نابرابری‌ها و فاصله‌ها و تمرکززدایی به‌منظور رونق بخشی کشاورزی، استفاده بهینه از پتانسیل‌های بخش کشاورزی، افزایش تولیدات، افزایش درآمد کشاورزان، هدایت مناسب امکانات، سرمایه‌ها و نیروی انسانی می‌باشد و در نهایت توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی منطقه را به‌دنبال دارد و بدین طریق، فاصله‌ی بین نواحی کشور در زمینه‌ی شاخص‌های کشاورزی حفاظتی کاسته می‌شود و یکی از اهداف توسعه‌ی پایدار کشاورزی که همانا

عدالت فضایی است، محقق می‌گردد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۴؛ توکلی، ۱۳۹۳). در رابطه با سطح‌بندی و رتبه‌بندی مناطق روستایی و همچنین در رابطه با کشاورزی حفاظتی، مطالعات متعددی انجام شده که در ادامه به‌صورت مختصر به نتایج برخی از آن‌ها اشاره شده است. تقوایی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ی تحلیل فضایی و سنجش توسعه‌یافتگی دهستان‌های میاندوآب، با بهره‌گیری از شاخص‌های اقتصادی، زیرساختی، اجتماعی، بهداشتی و درمانی، فرهنگی اذعان می‌کنند که فقط یکی از دهستان‌های مورد مطالعه در "طبقه توسعه‌یافته یا مطلوب" قرار دارد و مابقی دهستان‌ها (اکثریت) در سطوح "نیمه‌توسعه‌یافته و پایین‌تر" قرار دارند. در همین راستا، نتایج مطالعه‌ی آزادی و بیک‌محمدی (۱۳۹۱) در تحلیل و طبقه‌بندی سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی استان ایلام با بهره‌گیری از ۴ شاخص اقتصادی؛ بهداشتی- درمانی، زیربنایی و فرهنگی و با استفاده از مدل موریس حاکی از آن بود که تمامی شهرستان‌های مورد مطالعه، در طبقه‌ی " نیمه‌برخوردار از توسعه" قرار دارند. از سویی، بیرانوندزاده و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از دو روش وایکور و موریس به تحلیل سطوح پایداری توسعه‌ی روستایی در استان کرمانشاه پرداخته و سطوح پایداری روستاهای مورد مطالعه را در سه طبقه‌ی "محروم؛ نیمه‌برخوردار و برخوردار یا مطلوب" از توسعه، دسته‌بندی کردند و سپس با استفاده از (GIS) اقدام به نمایش فضایی وضعیت سطوح توسعه‌یافتگی کردند. نتایج حاکی از آن بود که اکثریت روستاهای مورد مطالعه (۹۲ درصد) در طبقه‌ی "محروم از توسعه و نیمه‌برخوردار از توسعه" قرار دارند. در همین راستا، صحنه و معمری (۱۳۹۶) در مطالعه‌ی اولویت‌بندی امکانات توسعه‌ی گردشگری و توزیع فضایی آن در ۱۴ شهرستان استان گلستان از سه روش تصمیم‌گیری چندمعیاره "TOPSIS؛ VIKOR؛ SAW" بهره گرفتند. آن‌ها نیز امکانات توسعه‌ی گردشگری را در سه سطح "محروم؛ نیمه‌برخوردار و مطلوب" دسته‌بندی کرده و سپس با استفاده از (GIS) اقدام به نمایش فضایی وضعیت سطوح توسعه‌یافتگی امکانات گردشگری کردند. نتایج نشان داد که فقط دو شهرستان گرگان و گنبدکاووس در طبقه‌ی مطلوب و برخوردار و دو شهرستان گمیشان و مراوه‌تپه در طبقه‌ی محروم و ۱۰ شهرستان دیگر (اکثریت) در طبقه‌ی نیمه‌برخوردار از شاخص‌های گردشگری قرار دارند. نتایج مطالعه‌ی، سنجش سطوح توسعه‌ی کشاورزی در روستاهای دهستان قراتوره در استان کرمانشاه با استفاده از ۴۷ شاخص توسعه‌ی کشاورزی پایدار که توسط مرادی و همکاران (۱۳۹۴) و با بهره‌گیری از روش وزن‌دهی آنتروپی شانون و بکارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی "TOPSIS & MORIS" انجام شده بود، حاکی از این بود که به طورکلی، روستاهای مذکور با توجه به ضریب توسعه (**Ci**)، به سه سطح، توسعه‌یافته (۳ روستا)؛ در حال توسعه (۱۱ روستا) و کمتر توسعه‌یافته (۱۳ روستا) طبقه‌بندی شدند و اکثریت آن‌ها در طبقه‌ی محروم و با توسعه‌ی نامطلوب قرار دارند. از سویی، به‌منظور تبیین میزان نابرابری در ابعاد مختلف توسعه‌ی کشاورزی، از ضریب پراکندگی استفاده شد و نتایج نشان داد که بیشترین نابرابری‌ها مربوط به بخش‌های منابع آب و آبیاری و دامپروری می‌باشد. شاهرخی‌ساردو و همکاران (۱۳۹۴) در یک مقاله به سنجش درجه‌ی توسعه کشاورزی مناطق روستایی دهستان دشتروم از توابع شهرستان بویراحمد پرداختند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که وضعیت ضریب توسعه‌یافتگی کشاورزی (زیربخش زراعت)، با میانگین ۰/۳۵ و در دامنه‌ی صفر تا یک، به‌صورت نامطلوب می‌باشد، به‌گونه‌ای که اکثر روستاها (۵۸/۹۷ درصد) در سطح و طبقه‌ی "کمتر توسعه‌یافته" قرار دارند و همچنین سطوح پراکنش فضایی توسعه‌ی کشاورزی در منطقه‌ی مورد مطالعه، در وضعیت نامتوازنی قرار دارد. در همین راستا، امینی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ی تحلیل درجه توسعه‌یافتگی دهستان‌های پارس جنوبی که با استفاده از ۶۵ شاخص و با بهره‌گیری از روش‌های موریس و تاکسونومی انجام شده بود، به این نتایج دست یافتند که ۱۵/۴ درصد دهستان‌ها در طبقه‌ی برخوردار و توسعه‌ی مطلوب؛ ۳۸/۵ درصد دهستان‌ها در طبقه‌ی نیمه‌برخوردار و ۴۶/۱ درصد دهستان‌ها (اکثریت) در طبقه‌ی محروم و توسعه‌ی نامطلوب قرار دارند. مولایی هشجین و مولایی پارده (۱۳۹۳) به مطالعه‌ی تحلیل مکانی شاخص‌های توسعه‌ی کشاورزی در شهرستان‌های استان خوزستان پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها حکایت از شکاف، اختلاف و نابرابری عمیق بین شهرستان‌های مورد مطالعه داشت، به‌طوری‌که با توجه به ضریب نهایی محاسبه شده در مدل موریس و شاخص مرکزیت، اختلاف بین برخوردارترین و محروم‌ترین شهرستان تقریباً چهار برابر می‌باشد. همچنین، در پژوهش‌های مشابهی (افراخته و توفیقیان‌اصل، ۱۳۹۵؛ نعمتی و همکاران، ۱۳۹۵؛ اسمعیلی و خداداد، ۱۳۹۶) که در رابطه با رتبه‌بندی و سطح‌بندی سطوح توسعه‌یافتگی توسعه‌ی کشاورزی در مناطق مختلف روستایی انجام شده است، نتایج حکایت از این دارد که "تفاوت، نابرابری و اختلاف فضایی زیادی" در بین سطوح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی وجود دارد که این امر ناشی از نوع ماهیت؛ تفاوت در

شیوه‌ی وزن‌دهی به شاخص‌ها و همچنین ویژگی‌های خاص هر منطقه می‌باشد. صبور و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ی عوامل مؤثر بر پذیرش فعالیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی در بین کشاورزان شهرستان گرمسار به این نتایج دست یافتند که کشاورزان فعالیت‌های حفاظتی نظیر استفاده از کود سبز؛ کاشت گیاهان تیره‌ی بقولات در تناوب با گندم؛ استفاده مناسب از کود و سموم شیمیایی؛ استفاده از خاکورز مرکب، پنجه‌غازی و دستگاه‌های ترکیبی کودکار؛ بیمه‌ی محصول گندم؛ شرکت در کلاس‌های آموزشی ترویجی مرتبط با کشاورزی حفاظتی و غیره را به‌ندرت انجام می‌دهند. لطیفی و همکاران، (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به تحلیل بازدارنده‌های توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی در ایران پرداختند و عواملی همچون "هماهنگی اندک بین سازمان‌ها، دانش اندک دست‌اندرکاران ذی‌ربط، نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای، وجود خاک‌های کمتر حاصلخیز و بازدهی پایین محصول در سال‌های ابتدایی شروع کشاورزی حفاظتی" را به‌عنوان بازدارنده‌های توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی در ایران معرفی کردند. از سویی، علیپور و علیزاده (۱۳۹۷) به تحلیل سازوکارهای مؤثر بر کشاورزی حفاظتی در راستای مدیریت بهینه‌ی آب در بین گندم‌کاران آبی استان کرمانشاه پرداختند و در این راستا، عوامل "حمایتی، آموزشی و ترویجی، زیرساختی، فرهنگ‌سازی ملی و محلی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، نهادی، تحقیق و توسعه، نظارت و ارزشیابی" را معرفی کردند که این عوامل توانایی تبیین ۸۴ درصد از واریانس مجموع سازوکارهای کشاورزی حفاظتی در راستای مدیریت بهینه‌ی آب کشاورزی را دارا بودند. گیلر و همکاران (Giller, *et al.*, 2009) پذیرش کشاورزی حفاظتی را به‌عنوان یک عامل تغییر در تولید محصولات، نیازمند تلاش‌های بسیار در سطوح فردی و نهادی می‌دانند. همچنین، فاروق و سایدیکو (Farooq & Siddique, 2015) یکی از عوامل مهم در توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی را تغییر در دیدگاه و نگرش کشاورزان و بهره‌برداران ذکر می‌کند. از سویی، رگاس و همکاران (Regass, *et al.*, 2014) در مطالعه‌ی پذیرش کشاورزی حفاظتی و مدیریت منابع آب در کشور غنا، متغیری‌های عدم دسترسی به منابع مالی و تسهیلات، ریسک قیمتی محصولات کشاورزی و عدم حمایت‌های سازمانی و نهادی را مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عدم پذیرش کشاورزی حفاظتی می‌دانند. گیلر و همکاران (Giller, *et al.*, 2011) و هابز و همکاران (Hobbs *et al.*, 2014) اذعان می‌کنند که در سطوح ملی و منطقه‌ای سیاست‌های مرتبط با "توسعه‌ی پایدار و محیط‌زیست، دسترسی به تجهیزات و امکانات؛ نهاده‌ها و تسهیلات و اعتبارات؛ توسعه‌ی بازار و بازاریابی محصولات کشاورزی؛ تعامل بین بخش‌های دولتی و خصوصی؛ دسترسی کشاورزان خرده‌پا به منابع و اعتبارات؛ آموزش‌های مرتبط با کشاورزی حفاظتی"، از مهم‌ترین عوامل مؤثر و تأثیرگذار بر پذیرش و توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی محسوب می‌شوند. از سویی، لحمار (Lahmar, 2010) عواملی نظیر، "نگرش؛ مدیریت کشاورزان؛ دسترسی به ادوات و تجهیزات مرتبط با کشاورزی حفاظتی (پنجه‌غازی، خاک‌ورزی مرکب، دستگاه کودکار ترکیبی و غیره)؛ اندازه‌ی زمین زراعی؛ اعتبارات و تسهیلات مالی و غیره" را، از مهم‌ترین پیش‌برنده‌های مهم در دستیابی به توسعه‌ی کشاورزی حفاظتی در اروپا می‌داند. نتایج مطالعه‌ی دان (Danne, 2005) حاکی از آن است که دلیل اصلی تخریب و فرسایش خاک، فعالیت‌های انسانی همچون کوتاه کردن دوره‌ی تناوب زراعی، بی‌رمق شدن خاک به دلیل مدیریت نادرست، استفاده از ماشین‌آلات سنگین و انهدام ساختمان خاک است. در مطالعه‌ی دیگری لاب‌واما (Lubwama, 2011) به این نتیجه رسید که "تسهیلات مالی، وجود اعتبارات کافی، مالکیت ماشین‌آلات و ادوات حفاظتی خاک، مالکیت زمین، دانش و آگاهی از کشاورزی حفاظتی"، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر روی به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی دارد. این در حالی است که نتایج مطالعات تیلور و میلر (Taylor & Miller, 1978)؛ پاتلر و زیلبرمن (Putler & Zilberman, 1984)؛ لاین (Line, 1991) و بایارد و همکاران (Bayard *et al.*, 2006) عوامل و متغیرهای اجتماعی و اقتصادی همچون: درآمد ناخالص کشاورزی؛ میزان اراضی کشاورزی تحت مالکیت؛ میزان وام دریافتی؛ بیمه‌ی محصولات کشاورزی و غیره را در راستای به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی و پایدار دخیل می‌دانند. دفتر بین‌المللی تحقیقات مرتبط با گندم و ذرت، سازمان خواروبار جهانی (FAO, 2013)، عمده‌ی موانع توسعه کشاورزی حفاظتی در کشورهای آسیای مرکزی را، دانش و مهارت ناکافی در زمینه‌ی اجرای عملیاتی نظیر: کنترل علف‌های هرز؛ برگردان بقایای گیاهی به اراضی مزروعی، استفاده‌ی غیراصولی از ادوات و ماشین‌آلات حفاظتی خاک و سیاست‌های ناکافی دولت‌ها و کمبود حمایت‌های نهادی آن‌ها ذکر می‌کند. با توجه به موارد بالا، اکنون بعد از گذشت یک دهه، از اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی در مزارع گندم شهرستان‌های جنوب کرمان، به‌خصوص شهرستان‌های "رودبارجنوب؛ قلعه‌گنج؛ فاریاب؛ جیرفت" که حدوداً ۹۰ درصد از کشت گندم آبی حوزه‌ی جنوب کرمان را دارا می‌باشند و با توجه به اینکه تاکنون هیچ‌گونه مطالعه‌ای در رابطه با سنجش و سطح‌بندی وضعیت به‌کارگیری کشاورزی

حفاظتی در حوزه‌ی جنوب کرمان انجام نشده است، پژوهش حاضر بر این مسأله تمرکز دارد که کدام مناطق از این منظر پیشرفت بیشتری داشته و این‌گونه کشاورزی نوین را عملیاتی و اجرایی کرده است و کدام مناطق از برنامه‌ی اجرایی آن عقب مانده‌اند؟ به دیگر سخن، آیا کشاورزان در روستاهای مناطق مورد مطالعه از لحاظ بکارگیری کشاورزی حفاظتی موفق عمل کرده‌اند؟ همچنین، آیا سطوح توسعه‌یافتگی عملیات کشاورزی حفاظتی در مناطق روستایی مورد مطالعه، متوازن است؟ از سویی، جمع‌بندی مرور ادبیات به‌طور واضح گویای اختلاف و نابرابری در سطوح مختلف توسعه‌ی کشاورزی بین مناطق مختلف است. بسیاری از آن‌ها در تعریف مرزی روشن‌بین "تنوع طبیعی و نابرابری ناحیه‌ای" چندان موفق نبوده‌اند، بدین معنی که در بسیاری مواقع عوامل طبیعی در تعیین مناطق توسعه‌یافته از نظر کشاورزی تأثیر بسیار زیادی داشته‌اند. بر همین اساس، سعی شد تا در پژوهش حاضر سنجه‌هایی مورد بررسی قرار گیرند که مطابق با واقعیت موجود اجرای عملیاتی طرح کشاورزی حفاظتی در طول یک دهه‌ی اخیر در حوزه‌ی جنوب کرمان باشند و هم اینکه تأثیرپذیری کمتری از عوامل طبیعی داشته باشند و بیشتر ناظر بر مسائل مدیریتی و بهره‌وری باشند، هرچند به علت همپوشانی عوامل طبیعی- انسانی، تحقق کامل این هدف آسان نیست. از سویی، نتایج برخی مطالعات که در رابطه با "خاک‌ورزی حفاظتی، فرسایش خاک، کشاورزی حفاظتی و به تبع آن توسعه‌ی پایدار کشاورزی" انجام شده است، بازگو کننده‌ی آن است که در این‌گونه مباحث، سنجه‌ها و زیرشاخص‌های متعددی دخیل‌اند که می‌توانند با توجه به هدف کلی تحقیق، در قالب ابعاد مختلف، مورد بررسی قرار بگیرند. در (جدول ۱) ابعاد و سنجه‌های کشاورزی حفاظتی که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ذکر شده است.

جدول ۱- ابعاد و سنجه‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر، جهت بررسی وضعیت کشاورزی حفاظتی در جنوب کرمان

ابعاد	سنجه‌های مورد مطالعه
اقتصادی	میزان مالکیت زمین (هکتار)، مبلغ دریافتی وام و اعتبارات مربوط به اجرای خاک‌ورزی حفاظتی (تومان)، بیمه محصول گندم، میزان سطح زیر کشت گندم (هکتار)، تعداد ادوات مربوط به خاک‌ورزی حفاظتی نظیر پنجه‌غازی، خاک‌ورز مرکب، بذرکار خطی‌کار و عمیق‌کار، کولتیواتور مزرعه، خرمن‌کوب (تعداد) و ....
زیرساختی	آموزش‌های لازم و استفاده از تناوب مناسب زراعی، آموزش‌های لازم و استفاده از برگردان بقایای گیاهی به سطح خاک، آموزش‌های لازم و استفاده از کودهای آلی و حیوانی، آموزش‌های لازم و استفاده از علف‌کش‌ها و سموم شیمیایی، آموزش‌های لازم و استفاده از آیش‌گذاری، استفاده و بکارگیری ماشین‌آلات و ادوات حفاظتی خاک، استفاده از تسطیح مهندسی، لیزری، ماهواره‌ای، آموزش‌های لازم و استفاده از روش‌های کنترل آفات و بیماری‌ها، استفاده از بذور اصلاح شده و مقاوم، آموزش‌های لازم و استفاده از مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌ها، آموزش‌های لازم جهت مدیریت مزرعه و مدیریت مصرف آب، بکارگیری انواع روش‌های شخم‌زنی (بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی)، دسترسی به نهاده‌ها و تسهیلات بانکی. (جمعاً ۱۳ سؤال و در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای، ۱: خیلی کم تا ۵: خیلی زیاد، سنجیده شد).
زیست‌محیطی	میزان مصرف سموم شیمیایی: (تن/ ۱۰۰ هکتار)، استفاده از کودهای آلی و دامی جهت کاهش فرسایش خاک، بر جای گذاشتن بقایای گیاهی در سطح مزرعه، استفاده از بقولات جهت رعایت تناوب مناسب زراعی، مدیریت تلفیقی آفات، مدیریت تلفیقی مواد مغذی خاک، استفاده از روش‌های مکانیکی به‌جای شیمیایی جهت کنترل علف‌های هرز، میزان استفاده از مالچ و کودهای سبز (نظیر یونجه، شبدر و غیره). (جمعاً ۹ سؤال و در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای، ۱: خیلی کم تا ۵: خیلی زیاد، سنجیده شد).
مکانیزاسیون	دسترسی مناسب به تراکتور و وسایل جانبی همچون گاوآهن قلمی (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به ماشین بذرکار خطی‌کار و عمیق‌کار (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به خاکورز مرکب و پنجه غازی (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به تیلر (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به کمباین با قابلیت ساقه خردکن (به ازای هر ۱۰۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به دروگر و کولتیواتور مزرعه (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم)، دسترسی مناسب به خرمن‌کوب (به ازای هر ۱۰۰ هکتار گندم).

روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به هدف، از نوع تحقیقات کاربردی و از لحاظ روش پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحقیقی کمی و از نوع توصیفیِ- منطقه‌ای می‌باشد. برای جمع‌آوری داده‌ها از فن پیمایش استفاده شد و برای شاخص‌سازی و انجام محاسبات آماری از نرم‌افزارهای $EXCEL_{2013}$ و $SPSS\ ver_{24}$ بهره گرفته شد. برای این منظور، ابتدا با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی (VIKOR) روستاهای منتخب کشت گندم بر اساس کشاورزی حفاظتی (CA)، رتبه‌بندی شدند و در ادامه، پس از محاسبه‌ی وزن زیرشاخص‌های (سنجه‌های) کشاورزی حفاظتی با استفاده از روش آنتروپی‌شانون و رتبه‌بندی روستاهای مورد مطالعه بر اساس شاخص کیو (Q) در تکنیک وایکور، تمامی این "وزن‌ها مرتبط با زیرشاخص‌ها" و همچنین نمره‌ی "شاخص (Q)" مربوط به هر کدام از روستاهای مورد مطالعه، وارد نرم‌افزار $Arc\text{-}GIS_{10.2.2}$ شدند و بدین طریق، اقدام به نمایش و پهنه‌بندی فضایی وضعیت به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی، با استفاده از نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی $Arc\text{-}GIS_{10.2.2}$ گردید. حوزه‌ی جنوب کرمان با مرکزیت شهرستان جیرفت، دارای شش شهرستان تابعه‌ی دیگر (کهنوج، عنبرآباد، فاریاب، رودبار جنوب، منوجان و قلعه‌گنج) می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش، شامل کشاورزان مناطق روستایی منتخب کشت گندم، در شهرستان‌های: ۱) رودبارجنوب (دهستان اسلام‌آباد)؛ ۲) قلعه‌گنج (دهستان سرخ‌قلعه)؛ ۳) فاریاب (دهستان حور)؛ ۴) جیرفت (دهستان اسفندقه)، می‌باشند که به‌ترتیب دارای بیشترین میزان کشت گندم آبی بوده و عملیات کشاورزی حفاظتی در طول یک دهه‌ی اخیر به‌عنوان پایلوت در این مناطق اجرا شده است. لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر، به‌منظور ترسیم دقیق‌تر و نمایش فضایی سطوح مختلف وضعیت بکارگیری کشاورزی حفاظتی، از هر کدام از دهستان‌های مورد مطالعه، فقط روستاهایی مورد مطالعه قرار گرفتند که ۱) دارای بیشترین میزان کشت گندم بودند و ۲) عملیات کشاورزی حفاظتی در طول یک دهه‌ی اخیر به‌عنوان پایلوت در این مناطق اجرا شده باشد (مصاحبه‌ی حضوری با ریاست و معاونت تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، ۱۳۹۶). با توجه به آخرین سرشماری سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، تعداد کشاورزان گندم‌کار در روستاهای مورد مطالعه در مجموع، ۲۰۳۵ می‌باشد (N= ۲۰۳۵)، و در نتیجه حجم نمونه‌ی مورد مطالعه، بر اساس جدول نمونه‌گیری کرجسی و مورگان (Krejcie & Morgan, 2002)، شامل ۳۲۷ کشاورز گندم‌کار برآورد شد. پس از تخمین حجم کلی نمونه، با استفاده از نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی، متناسب با تعداد کشاورزان گندم‌کار و سطح زیر کشت آن‌ها، در هر کدام از دهستان‌های مورد مطالعه (به‌عنوان طبقات آماری)، درصدی از حجم نمونه، به آن‌ها اختصاص داده شد. به‌عبارتی، حجم نمونه، متناسب با تعداد کشاورزان و همچنین سطح زیر کشت گندم آبی در هر طبقه (دهستان)، بین طبقات تقسیم شد و سپس، از درون هر طبقه، به‌صورت کاملاً تصادفی نمونه‌ها انتخاب شدند (جدول ۲). برای جمع‌آوری داده‌ها از یک پرسشنامه‌ی محقق ساخته، با توجه به مبانی نظری، مرور ادبیات، سنجه‌ها و ابعاد مرتبط با کشاورزی حفاظتی استفاده گردید. پرسشنامه‌ی مذکور، شامل چهار بخش می‌باشد که هرکدام از این بخش‌ها، مربوط به یکی از ابعاد کشاورزی حفاظتی است و تمامی گویه‌های مورد استفاده و همچنین نحوه‌ی سنجش هرکدام از آن‌ها در جدول ۱ ذکر شده است. الف) بعد اقتصادی (۱۰ گویه): شامل سؤالاتی نظیر، "میزان مالکیت اراضی کشاورزی؛ بیمه‌ی گندم؛ مبلغ دریافت وام و اعتبارات؛ میزان سطح زیر کشت و غیره" بود. ب) بعد مکانیزاسیون (۸ گویه): شامل سؤالاتی نظیر، "دسترسی به پنجه‌غازی و خاکورز مرکب؛ دسترسی به بذرکار خطی‌کار و عمیق‌کار؛ دسترسی به کمباین با قابلیت ساقه خرد کن؛ دسترسی به کولتیواتور مزرعه و خرمن‌کوب و غیره" بود. ج) بعد زیرساختی شامل (۱۳ گویه) که در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (۱: خیلی کم تا ۵: خیلی زیاد) سنجیده شد. د) بعد محیط‌زیستی شامل (۹ گویه) که در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (۱: خیلی کم تا ۵: خیلی زیاد) سنجیده شد. جهت تعیین روایی ابزار سنجش، از نظرات متخصصان موضوعی حوزه‌ی ترویج و آموزش کشاورزی؛ جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی؛ مکانیزاسیون و زراعت و همچنین کارشناسان اجرایی مرتبط با حوزه‌ی خاک‌ورزی حفاظتی در بخش‌های "مکانیزاسیون، خاکشناسی و زراعت"، سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج بهره گرفته شد. همچنین، به‌منظور تعیین پایایی پرسشنامه، یک مطالعه‌ی راهنما با ۳۰ پرسشنامه در روستای کریم‌آباد شهرستان جیرفت (خارج از محدوده‌ی مورد مطالعه) انجام گرفت و محاسبه‌ی آماره‌ی آلفای کرونباخ (۰/۷۸ برای بعد زیرساختی و ۰/۸۱ برای بعد محیط‌زیستی) حکایت از بهینگی قابلیت اعتماد ابزار سنجش داشت.

جدول ۲- نمونه مورد مطالعه در پژوهش حاضر

شهرستان	بخش	دهستان	تعداد روستاهای منتخب کشت گندم	تعداد کشاورزان گندم‌کار	نمونه‌ی اختصاص یافته به هر دهستان
رودبار جنوب	مرکزی	اسلام‌آباد	۱۲	۹۵۰ نفر کشاورز	۱۱۰
قلعه‌گنج	مرکزی	سرخ قلعه	۱۰	۴۷۵ نفر کشاورز	۹۰
فاریاب	حور	حور	۸	۴۳۰ نفر کشاورز	۷۰
جیرفت	مرکزی	اسفندقه	۶	۱۸۰ نفر کشاورز	۵۷
جمع کل	-	-	۳۶ روستا	۲۰۳۵ نفر کشاورز	۳۲۷

یافته‌ها و بحث

مراحل انجام و یافته‌های تحقیق در مدل وایکور

وایکور به معنی "بهینه‌سازی چندمعیاره و راه‌حل توافقی" می‌باشد و یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و کاربردی است که کارایی بالایی در حل مسائل گسسته دارد و مبنای این روش بر اساس برنامه‌ریزی سازشی (Compromising Programming) است (Opricovic & Tzeng, 2004؛ Chang & Hsu, 2009). در حقیقت، روش وایکور بر رتبه‌بندی و انتخاب از یک دسته آلترناتیوها و تعیین راه‌حل‌های سازگار (Compromise solution) برای مسائل مختلف را دارد. راه‌حل سازگار یک راه‌حل ممکن و دست‌یافتنی (Feasible Solution) است که نزدیک‌ترین راه‌حل به ایده‌آل است و منظور از سازگاری، پاسخی است که بر اساس توافق متقابل (Mutual Concession) حاصل می‌شود (Chen & Wang, 2009؛ Opricovic & Tzeng 2004). از مزایای تکنیک وایکور می‌توان به این موارد اشاره کرد: ۱) اولویت‌بندی بر اساس برخورداری از شاخص‌ها و معیارهای مختلف؛ ۲) انتخاب بهترین گزینه از میان گزینه‌های موجود به‌منظور رتبه‌بندی؛ ۳) با توجه به تأثیر متقابل و وجود هم‌پیوندی میان زیرشاخص‌ها، تخصیص وزن نهایی به هرکدام از زیرشاخص‌ها جهت تعیین اهمیت نسبی آن‌ها؛ ۴) در تکنیک وایکور، نیازی به نرم‌افزارهای پیچیده نیست و با توجه به اینکه در تمام مراحل آن از فرمول‌های ریاضی استفاده می‌شود، می‌توان همانند پژوهش حاضر، از نرم‌افزار اکسل برای پیشبرد هدف استفاده کرد. ۵) در تکنیک وایکور، جهت ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست، بلکه می‌توان از داده‌های خام استفاده کرد. این تفاوت اصلی وایکور با روش‌های دیگر مانند AHP و ANP است که بر اساس مقایسات زوجی معیارها و گزینه‌ها طراحی شده‌اند. در تکنیک وایکور مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد، بلکه هر گزینه به‌صورت مستقل و بر اساس هر معیار ارزیابی می‌شود که این ارزیابی می‌تواند بر اساس داده‌های خام باشد و یا بر اساس نظر کارشناسان؛ بنابراین هدف اصلی این تکنیک، تعیین وزن و ارزش هر گزینه و رتبه‌بندی آن‌ها است. مزایای فوق، دلایل روشن و کافی برای استفاده از تکنیک وایکور نسبت به سایر روش‌های چندمعیاره، برای انجام پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. مراحل الگوریتم مدل تصمیم‌گیری وایکور، به‌صورت زیر است (شاهرخی‌ساردو، ۱۳۹۴؛ بیرانوندزاده و همکاران، ۱۳۹۷).

مرحله‌ی اول: تشکیل ماتریس داده‌ها یا ماتریس تصمیم مکانی بر اساس m گزینه (آلترناتیو) و n شاخص.

مرحله‌ی دوم: تعیین بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها: اگر تابع معیار نشان‌دهنده سود (مثبت) و هزینه (منفی) باشد، به ترتیب بر اساس رابطه‌های ۱ و ۲ مقادیر بهترین و بدترین محاسبه می‌شود.

$$f_i^* = \max f_{ij} \text{ و } fi^- = \min f_{ij} \quad (۱$$

$$f_i^- = \max f_{ij} \text{ و } f_i^* = \min f_{ij} \quad (۲$$

در این پژوهش، معیارها به‌صورت مثبت و هم جهت بیان شده‌اند.

مرحله‌ی سوم: تعیین وزن و درجه‌ی اهمیت خصوصیت‌ها: منظور داشتن و دانستن اوزان نسبی شاخص‌های موجود است که معمولاً با روش‌های متعددی همچون، "آنتروپی شانون؛ بردار ویژه؛ Linmap ؛ AHP و ANP" انجام می‌گیرد. در پژوهش حاضر، ابتدا با توجه به تعداد زیرشاخص‌های کشاورزی حفاظتی (۴۰ زیرشاخص) و ارزیابی پاسخ‌ها در ارتباط با معیارهای مختلف، ماتریس تصمیم تشکیل شد. سپس، با استانداردسازی داده‌ها، زیرشاخص‌ها با ابعاد مختلف، به معیارهایی بی‌مقیاس

تبدیل شد و متغیری‌های مورد مطالعه با استفاده از روش معمول در تکنیک وایکور، بی‌مقیاس شده و پس از انجام بی‌مقیاس‌سازی، با توجه به اینکه در مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) به‌خصوص مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM)، داشتن و دانستن اوزان نسبی شاخص‌های موجود گام مؤثری در فرآیند حل مسئله می‌باشد، از روش "آنتروپی شانون" برای وزن‌دهی به زیرشاخص‌ها به‌منظور تعیین اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها، استفاده شده است که در ادامه مراحل مختلف آنتروپی شانون نیز ذکر شده است. لازم به ذکر است که وزن‌های اختصاص‌یافته به هرکدام از زیرشاخص‌های کشاورزی حفاظتی باید به‌گونه‌ای باشد که مجموع آن‌ها عدد یک باشد. (جدول ۳) وزن مربوط به هرکدام از زیرشاخص‌های کشاورزی حفاظتی در پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. آنتروپی در نظریه اطلاعات، یک معیار عدم اطمینان است که به‌وسیله‌ی توزیع احتمال مشخص P_i بیان می‌شود. مراحل انجام روش آنتروپی شانون به شرح زیر می‌باشد (غضنفرپور و همکاران، ۱۳۹۶):

گام اول) محاسبه داده‌های نرمال شده: برای نرمال‌سازی از رابطه "الف"، استفاده می‌شود.

رابطه الف) $$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}}$$

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

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

گام سوم) در ادامه مقدار درجه‌ی انحراف (d_j) محاسبه می‌شود که بیان می‌کند، شاخص jام چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد. درجه انحراف از داده‌های به‌دست آمده به ازای عامل jام به‌صورت رابطه "ج"، بیان می‌شود:

رابطـــه ج) $$d_j = 1 - E_j$$

گام چهارم) محاسبه‌ی وزن شاخص‌ها و عوامل موجود (Wj): برای محاسبه‌ی وزن شاخص‌ها، رابطه "د"، وجود خواهد داشت:

رابطـــه د) $$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n} d_j}$$

جدول ۳- نتایج نهایی وزن دهی با روش آنتروپی، به سنجه‌های (CA)

گویه	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
وزن	۰/۰۰۶	۰/۰۱۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۹	۰/۰۲۴	۰/۲۲۱
گویه	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
وزن	۰/۱۳۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۵	۰/۰۲۴	۰/۰۱۵	۰/۰۰۸
گویه	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
وزن	۰/۰۲۶	۰/۰۱۵	۰/۰۲۱	۰/۰۱۵	۰/۰۲۱	۰/۰۶۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴
گویه	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36
وزن	۰/۰۲۵	۰/۰۱۱	۰/۰۳۰	۰/۰۳۹	۰/۰۱۸	۰/۰۰۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۲۱
گویه	X37	X38	X39	X40	-	-	-	-	-
وزن	۰/۰۱۰	۰/۰۱۵	۰/۰۲۲	۰/۰۳۰	-	-	-	-	-

مرحله‌ی چهارم: تعیین بهترین (S_j) و بدترین (R_j) مقدار از میان مقادیر موجود در این مرحله وزن‌های محاسبه شده دخالت داده می‌شوند و فاصله‌ی هر روستا در شاخص مورد نظر از ایده‌آل مثبت بدست می‌آید. سپس تجمیع آن بر اساس فرمول‌های ۳ و ۴ محاسبه می‌شود.

$$S_j - \sum_{j-1}^{n} \frac{w_i(f_j^* - f_i)}{f_j^* - f_j^-} \quad (۳$$

$$R_j = \max\left[W_i\left(f_{ii}^* - f_{ii}\right) - \left(f_j^* f_{ii}^-\right)\right] \quad (۴$$

به‌عبارت دیگر، در این مرحله برای محاسبه‌ی (S_j و R_j) از روابط فوق بهره گرفته می‌شود که در این دستور، معنای هر یک از علائم به شرح زیر است:

f_{ij}= شاخص iام در واحد zام؛ f_j^*= ایده‌آل مثبت شاخص iام؛ f_j^-= ایده‌آل منفی شاخص iام؛ W_i= وزن شاخص iام حاصل از مرحله‌ی چهارم؛ S_j= فاصله از گزینه i نسبت به راه‌حل ایده‌آل (ترکیب بهترین)؛ R_j = فاصله گزینه i از راه‌حل ایده‌آل منفی (ترکیب بدترین). جدول ۴ نتایج مقدار سودمندی (Sj) و مقدار تأسف (Rj) را برای روستاهای مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۴- نتایج مقدار سودمندی (S_j) و مقدار تأسف (R_j) در تکنیک وایکور

نام روستا	S_j	R_j	نام روستا	S_j	R_j
عباس‌آباد طرح احرار	-۳۵/۹۰۳	-۰/۰۴۰	کلاتک	-۲۱/۴۴۷	-۰/۰۱۹
حسین‌آباد	-۲۹/۰۱۶	-۰/۰۴۰	عباس‌آباد سرخ قلعه	-۲۳/۴۸۸	-۰/۰۱۹
عباس‌آباد ملارضا	-۲۷/۳۸۹	-۰/۰۳۷	سرخ قلعه	-۲۳/۴۴۳	-۰/۰۴۰
دهنو یار احمدی	-۲۴/۴۱۵	-۰/۰۴۰	ریگ متین	-۲۱/۱۴۴	-۰/۰۴۰
میریخانی	-۲۴/۷۳۸	-۰/۰۴۰	حیدرآباد چاه سوخته	-۳۶/۶۱۷	-۰/۰۳۸
محمدآباد دو زیارت	-۲۳/۷۴۹	-۰/۰۴۰	حور ساردوییه	-۲۷/۰۸۹	-۰/۰۴۰
سعیدآباد	-۲۱/۷۲۸	-۰/۰۱۹	پاریگ امیری	-۲۸/۵۵۵	-۰/۰۴۰
بیژن آباد اولیا	-۲۳/۲۵۹	۰/۰۳۴	مرادآباد حور	-۲۳/۰۰۶	۰/۰۸۷
بیژن آباد سفلی	-۲۲/۳۸۹	-۰/۰۱۹	پاریگ سهرابی	-۲۰/۰۷۴	-۰/۰۱۹
قلعه بندوک	-۲۰/۹۴۱	۰/۰۸۷	پاره طریقی	-۲۱/۹۳۸	۰/۱۴
مرادآباد	-۲۸/۰۴۱	-۰/۰۴۰	چاه زیارت	-۲۱/۱۳۰	۰/۰۳۴
طراده	-۲۰/۷۵۸	۰/۰۳۴	چاه نارنج	-۲۱/۵۰۷	۰/۱۹۳
پیرحاجی	-۲۸/۹۳۰	-۰/۰۴۰	دولت‌آباد	-۲۱/۱۳۷	-۰/۰۴۰
چهل منی	-۲۵/۷۳۰	۰/۰۴۰	فتح‌آباد	-۱۹/۹۳۳	۰/۰۵۳
گوجگ	-۲۵/۴۳۴	-۰/۰۰۸	چَمَک	-۱۹/۸۱۹	۰/۰۷۶
محمدآباد سرخ قلعه	-۲۲/۳۰۷	-۰/۰۳۶	فردوس	-۱۷/۰۱۹	۰/۱۹۳
شمس‌آباد	-۲۷/۷۳۵	-۰/۰۴۰	آبشور	-۱۷/۸۱۰	۰/۱۸۵
بِه گود	-۲۳/۲۴۰	۰/۰۳۴	تاج‌آباد	-۱۶/۷۹۷	۰/۱۲۵

مرحله‌ی پنجم: محاسبه مقدار Q_i وایکور برای i=1, 2, …, m. مقدار Q_i که بر اساس رابطه‌ی ۵ محاسبه می‌شود:

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1 - v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right] \quad (۵$$

که در آن

$$S^* = \min_j S_j, \qquad S^- = \max_j S_j$$
$$R^* = \min_j R_j, \qquad R^- = \max_j R_j$$

و v وزن استراتژی (اکثریت معیارها) یا حداکثر مطلوبت گروهی است. $\frac{S_i-S^*}{S^--S^*}$، میزان فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت گزینه iام را نشان می‌دهد. به عبارتی $\frac{R_i-R^*}{R^--R^*}$، نشان‌دهنده‌ی فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی برای گزینه iام است. زمانی که v بزرگ‌تر از ۰/۵ است، شاخص Qi حداکثر توافق را دارد. زمانی که v کوچک‌تر از ۰/۵ است، نشان دهنده‌ی حداکثر نگرش منفی است. در کل، اگر V=۰/۵ باشد، به معنی توافق گروهی برابر می‌باشد.

مرحله‌ی ششم: بر اساس مقادیر Qi که در مرحله‌ی قبل برای گزینه‌ها محاسبه می‌شود، می‌توان گزینه‌ها (روستاها) را رتبه‌بندی کرد. گزینه‌هایی (روستاهایی) که مقدار Qi در آن‌ها کمتر باشد، در "اولویت بالاتری" قرار می‌گیرند. لازم به ذکر است که می‌توان مقدار مورد نظر را از "عدد یک" کم کرد که بدین ترتیب، روستایی دارای اولویت در انتخاب است که بیشترین امتیاز را آورده باشد (1-Qi).

همان‌طور که ذکر شد، مقدار شاخص وایکور (Qi) همواره بین اعداد "صفر تا یک" متغیر است و در این راستا، هرچقدر مقدار شاخص وایکور کمتر (به عدد صفر نزدیک‌تر) باشد، نشان‌دهنده‌ی درجه توسعه‌یافتگی بالاتر آن روستا از لحاظ به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی می‌باشد و برعکس، هرچقدر مقدار آن بیشتر (به عدد یک نزدیک‌تر) باشد، بازگو کننده‌ی درجه‌ی توسعه‌یافتگی کمتر، از لحاظ به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی می‌باشد. طبق یافته‌های موجود در جدول ۵ می‌توان اذعان داشت که به‌طورکلی، در رتبه‌بندی روستاهای مورد مطالعه، رتبه اول با کسب ضریب نهایی (۰/۰۰۴) مربوط به روستای "حیدرآباد چاه‌سوخته" از توابع شهرستان فاریاب و روستاهای "عباس‌آباد طرح احرار و حسین‌آباد" از توابع شهرستان رودبار جنوب، به ترتیب با کسب ضرایب نهایی (۰/۰۱۸ و ۰/۱۹۲) در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. از سویی، روستای "فردوس" از توابع شهرستان جیرفت، با کسب ضریب نهایی (۰/۹۹۴) در رتبه آخر قرار دارد و در واقع، کشاورزان آن نتوانسته‌اند به‌طور موفق عملیات کشاورزی حفاظتی را در طول یک دهه‌ی اخیر در مزارع کشت گندم خود اجرایی کنند. در مرحله‌ی بعد به‌منظور تفکیک و دسته‌بندی روستاهای مورد مطالعه در سطوح مختلف اجرایی عملیات کشاورزی حفاظتی، بر اساس ضریب نهایی شاخص وایکور بدست آورده (Qi)، با استفاده از روش مورد استفاده‌ی ویسی‌ناب و همکاران، ۱۳۹۴ بر اساس جدول ۶ اقدام به سطح‌بندی روستاها در سطوح مختلف گردید تا مشخص شود که هرکدام از روستاهای مورد مطالعه، مربوط به کدام‌یک از این سطوح می‌باشند و در مرحله‌ی بعد نیز، با استفاده از نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی Arc-GIS$_{10.2.2}$، نقشه‌ی مربوط به سطح‌بندی فضایی روستاهای مورد مطالعه ترسیم گردید (جداول ۵ و ۶). بر اساس یافته‌های جدول ۷ روستاهای مورد مطالعه، از لحاظ وضعیت بکارگیری کشاورزی حفاظتی در سه سطح مختلف "الف: محروم و نامطلوب؛ ب: نیمه‌برخوردار؛ ج: برخوردار و مطلوب" دسته‌بندی شدند. در این راستا، همان‌طور که مشاهده می‌شود، اکثریت ۱۹ روستا (۵۲/۸ درصد) در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب" از نظر وضعیت بکارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی قرار دارند و تعداد ۱۳ روستا (۳۶/۱ درصد) در طبقه‌ی "نیمه‌برخوردار" و فقط ۴ روستا (۱۱/۱ درصد) در طبقه‌ی "محروم یا نامطلوب" قرار دارند. در نتیجه با توجه به قرار گرفتن (۵۲/۸ درصد) از روستاهای منتخب کشت گندم در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب"، به‌طورکلی می‌توان گفت که روستاهای مورد مطالعه از نظر به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی در وضعیت مطلوبی قرار دارند. این یافته با نتایج مطالعات (امینی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸؛ تقوایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ آزادی و بیک‌محمدی، ۱۳۹۱؛ بیرانوندزاده و همکاران، ۱۳۹۷؛ مرادی و همکاران، ۱۳۹۴؛ شاهرخی‌ساردو و همکاران، ۱۳۹۴؛ صحنه و معمری، ۱۳۹۶) مغایرت دارد؛ اما از سویی دیگر، می‌توان چنین اذعان کرد که هرچند اکثریت (۵۲/۸ درصد) روستاهای منتخب کشت گندم در شهرستان‌های جنوب کرمان، عملیات کشاورزی حفاظتی را در حد مطلوب اجرایی کرده‌اند، اما باید گفت که در سطوح مختلف فضایی، بین روستاهای مورد مطالعه از نظر وضعیت به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی، "اختلاف و نابرابری" وجود دارد که این اختلاف و پراکندگی فضایی نیز در نقشه ۱ که از نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی Arc-GIS$_{10.2.2}$، استخراج شده و همچنین نمودار ۱ نیز نمایش داده شده است. از این منظر، یافته‌های پژوهش حاضر، با مطالعات (مولایی هشجین و مولایی پارده، ۱۳۹۳؛ افراخته و توفیقیان‌اصل، ۱۳۹۵؛ نعمتی و همکاران، ۱۳۹۵؛ اسمعیلی و خداداد، ۱۳۹۶) همسو می‌باشد.

جدول ۵- ضرایب نهایی و رتبه‌بندی روستاهای منتخب کشت گندم در جنوب کرمان، از نظر کشاورزی حفاظتی در تکنیک وایکور

نام روستا	شاخص وایکور	1-Q	رتبه	نام روستا	شاخص وایکور	1-Q	رتبه
عباس‌آباد طرح احرار	۰/۰۱۸	۰/۹۸۲	۲	کلاتک	۰/۴۲۷	۰/۵۷۳	۲۲
حسین‌آباد	۰/۱۹۲	۰/۸۰۸	۳	عباس‌آباد سرخ قلعه	۰/۳۷۶	۰/۶۲۴	۱۷
عباس‌آباد ملارضا	۰/۲۳۷	۰/۷۶۳	۸	سرخ قلعه	۰/۳۳۲	۰/۶۶۸	۱۴
دهنو یار احمدی	۰/۳۰۸	۰/۶۹۲	۱۲	ریگ متین	۰/۳۹۰	۰/۶۱۰	۱۸
میریخانی	۰/۳۰۰	۰/۷۰۰	۱۱	حیدرآباد چاه سوخته	۰/۰۰۴	۰/۹۹۶	۱
محمدآباد دو زیارت	۰/۳۲۵	۰/۶۷۵	۱۳	حور ساردوییه	۰/۲۴۰	۰/۷۶۰	۹
سعیدآباد	۰/۴۲۰	۰/۵۸۰	۲۱	پاریگ امیری	۰/۲۰۳	۰/۷۹۷	۵
بیژن آباد اولیا	۰/۴۹۵	۰/۵۰۵	۲۴	مرادآباد حور	۰/۶۱۶	۰/۳۸۴	۲۸
بیژن آباد سفلی	۰/۴۰۴	۰/۵۹۶	۲۰	پاریگ سهرابی	۰/۴۶۲	۰/۵۳۸	۲۳
قلعه بندوک	۰/۶۶۸	۰/۳۳۲	۳۰	پاره طریقی	۰/۷۵۶	۰/۲۴۴	۳۲
مرادآباد	۰/۲۱۶	۰/۷۸۴	۶	چاه زیارت	۰/۵۴۹	۰/۴۵۱	۲۶
طراده	۰/۵۵۹	۰/۴۴۱	۲۷	چاه نارنج	۰/۸۸۱	۰/۱۱۹	۳۴
پیرحاجی	۰/۱۹۴	۰/۸۰۶	۴	دولت‌آباد	۰/۳۹۱	۰/۶۰۹	۱۹
چهل منی	۰/۲۷۵	۰/۷۲۵	۱۰	فتح‌آباد	۰/۶۲۱	۰/۳۷۹	۲۹
گوجگ	۰/۳۵۰	۰/۶۵۰	۱۵	چَمَک	۰/۶۷۳	۰/۳۲۷	۳۱
محمدآباد سرخ قلعه	۰/۳۶۸	۰/۶۳۲	۱۶	فردوس	۰/۹۹۴	۰/۰۰۶	۳۶
شمس‌آباد	۰/۲۳۷	۰/۷۶۳	۷	آبشور	۰/۹۵۸	۰/۰۴۲	۳۵
بِه گود	۰/۴۹۶	۰/۵۰۴	۲۵	تاج‌آباد	۰/۸۵۴	۰/۱۴۶	۳۳

جدول ۶- رده‌بندی شاخص وایکور

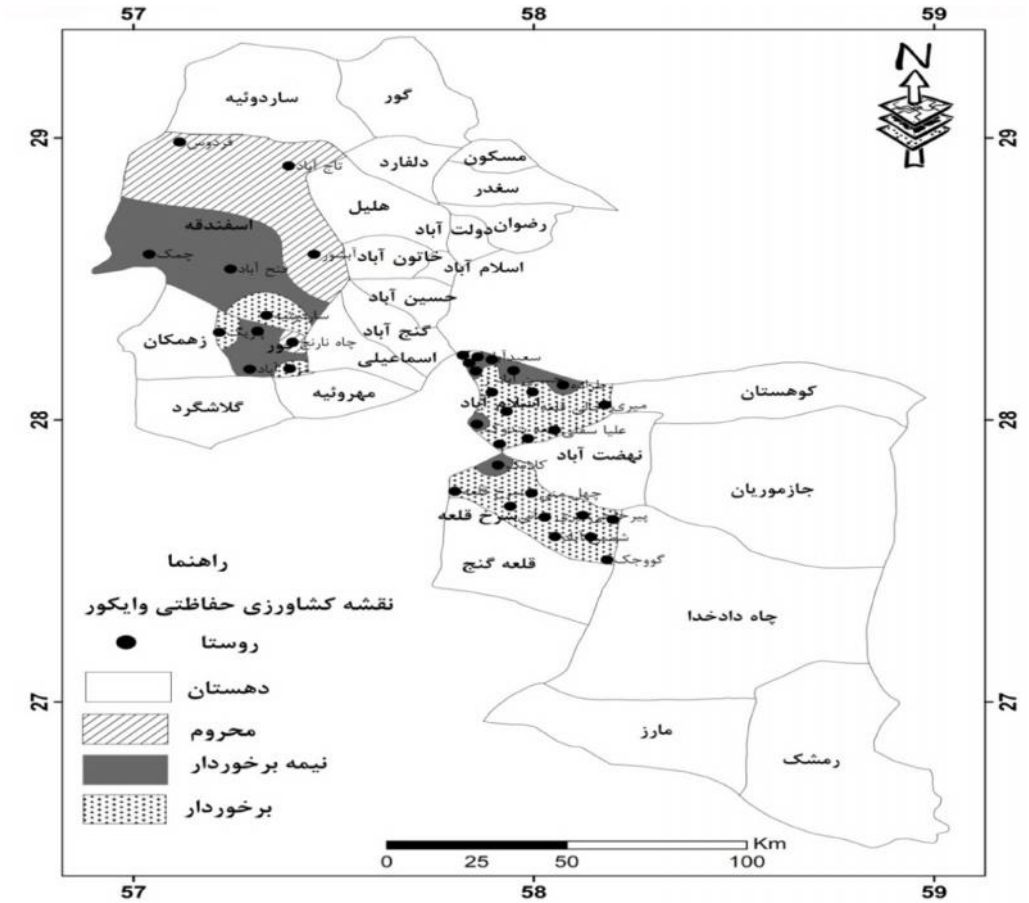
ردیف	دامنه‌ی سطوح در شاخص وایکور	نوع توسعه‌یافتگی
۱	۰/۸-۱/۰	محروم (نامطلوب)
۲	۰/۴-۰/۸	نیمه برخوردار
۳	۰/۰-۰/۴	برخوردار (مطلوب)

(منبع: اقتباس از ویسی‌ناب و همکاران، ۱۳۹۴)

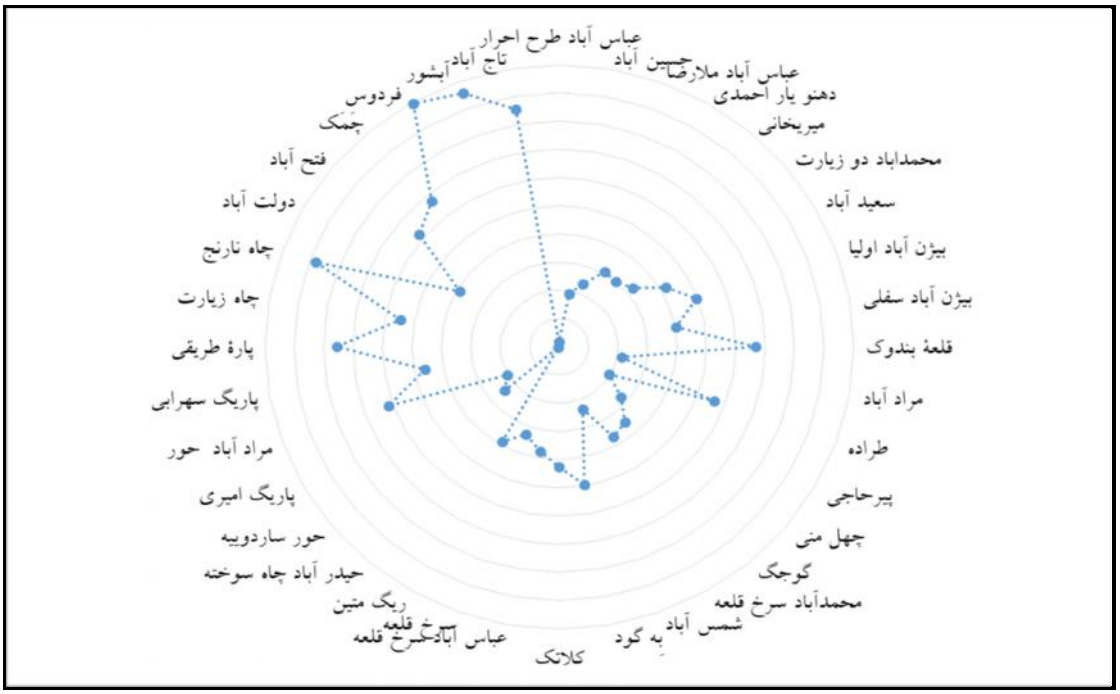
جدول ۷- سطح‌بندی روستاهای منتخب کشت گندم در جنوب کرمان، بر اساس تکنیک وایکور

سطح توسعه‌یافتگی	نام روستا	تعداد	درصد
محروم (نامطلوب)	چاه نارنج، فردوس، آبشور و تاج‌آباد	۴	۱۱/۱
نیمه برخوردار	سعیدآباد، بیژن آباد اولیا، بیژن آباد سفلی، قلعه بندوک، طراده، بِه گود، کلاتک، مرادآباد حور، پاریگ سهرابی، پاره طریقی، چاه زیارت، فتح‌آباد و چَمَک	۱۳	۳۶/۱
برخوردار (مطلوب)	عباس‌آباد طرح احرار، حسین‌آباد، عباس‌آباد ملارضا، دهنو یار احمدی، میریخانی، محمدآباد دو زیارت، مرادآباد، پیرحاجی، چهل منی، گوجگ، محمدآباد سرخ قلعه، شمس‌آباد، عباس‌آباد سرخ قلعه، سرخ قلعه، ریگ متین، حیدرآباد چاه سوخته، حور ساردوییه، پاریگ امیری و دولت‌آباد	۱۹	۵۲/۸

با توجه به یافته‌های جدول ۷ می‌توان اذعان داشت که اکثریت (۵۲/۸ درصد) روستاهایی که در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب" قرار دارند، در فاصله‌ی نزدیک‌تری به مراکز شهرستان‌های اطراف خود قرار دارند و اما روستاهایی که نتوانسته‌اند کشاورزی حفاظتی را در حد مطلوب اجرایی کنند، در فاصله‌ی دورتری نسبت به شهرهای پیرامونی خود قرار دارند. این توسعه‌یافتگی در روستاهایی که در وضعیت مطلوب به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی قرار دارند را شاید بتوان بر مبنای نظریات "مکان مرکزی؛ مرکز- پیرامون؛ نظریه قطب رشد و نظریه عملکردهای شهری" توجیه کرد. بدین مفهوم که بر اساس اصل انتشار جغرافیایی، همواره شهرها به‌عنوان نقطه‌ی بالادست، به‌عنوان کانون شکل‌گیری و ترویج و توسعه‌ی ابداعات و نوآوری‌ها (کشاورزی حفاظتی) مطرح بوده و نواحی اقماری و پیرامونی هرچه در فاصله‌ی کمتری تا این مراکز قرار گرفته باشند، بیشتر از این نوآوری‌ها و امکانات و خدمات بهره‌مند می‌شوند. در نتیجه، کشاورزان روستاهای همجوار شهرها، دسترسی بیشتر و بهتری به "مدیریت‌های جهاد کشاورزی شهرستان‌های مذکور؛ مراکز خدمات جهاد کشاورزی؛ مشاوران؛ کارشناسان و متخصصان زراعت، مکانیزاسیون و خاک‌ورزی حفاظتی؛ کلاس‌های ادواری و کارگاه‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با خاک‌ورزی حفاظتی جهت آموزش به‌کارگیری صحیح انواع ماشین‌آلات و ابزارآلات حفاظتی خاک؛ بانک‌های عامل و مؤسسات مالی وام‌دهنده و غیره" دارند. به‌عبارتی می‌توان اذعان داشت که کشاورزان روستاهایی که در طبقه‌ی "مطلوب و برخوردار" قرار دارند، علاوه بر فاکتورها و عوامل محیطی و جغرافیایی که در کشاورزی از اهمیت بسزایی برخوردارند، به عوامل انسان‌ساخت، نظیر (امکانات؛ زیرساخت‌ها؛ جاده‌های ارتباطی؛ سیستم بازاریابی و بازار رسانی محصول گندم و غیره) دسترسی بهتر و در نتیجه موفقیت بیشتری برای اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی در مزارع خود دارند.



نقشه ۱- سطوح فضایی بکارگیری کشاورزی حفاظتی در روستاهای مورد مطالعه، با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (Arc-GIS$_{10.2.2}$)



نمودار ۱- رتبه‌بندی روستاهای منتخب کشت گندم در جنوب کرمان از نظر کشاورزی حفاظتی با استفاده از تکنیک وایکور

تبیین و تلفیق مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی (VIKOR) در محیط ($Arc\text{-}GIS_{10.2.2}$)

به‌منظور نمایش و ترسیم سطوح فضایی مختلف (CA)، پس از انجام رتبه‌بندی روستاهای منتخب کشت گندم بر اساس کشاورزی حفاظتی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی VIKOR، وزن‌های مربوط به هرکدام از زیرشاخص‌های (CA) که با استفاده از روش آنتروپی‌شانون به‌دست آمدند، تماماً وارد نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی $Arc\text{-}GIS_{10.2.2}$، شدند و از این طریق اقدام به پهنه‌بندی مکانی وضعیت به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی در سطح روستاهای مورد مطالعه گردید. برای این منظور، مختصات جغرافیایی هرکدام از روستاها (طول و عرض جغرافیایی) به همراه اوزان مربوط به هرکدام از زیرشاخص‌های (CA)، وارد نرم‌افزار $EXCEL_{2013}$گردید و سپس در محیط $Arc\text{-}Map_{10.2.2}$ فراخوانی شدند و در ادامه، با استفاده از منوی Geostatistical Analyst، اقدام به پهنه‌بندی فضایی کشاورزی حفاظتی، با استفاده از روش زمین آماری و روش کریجینگ (Kriging) گردید. در نهایت، با استفاده از دستور Reclassify، مناطق روستایی مورد مطالعه، به سه کلاس "الف: محروم؛ ب: نیمه‌برخوردار؛ ج: برخوردار" دسته‌بندی شدند. لازم به ذکر است که روش "زمین آماری" شاخه‌ای از علم آمار کاربردی است که با استفاده از اطلاعات بدست آمده از نقاط نمونه‌برداری شده، قادر به ارائه‌ی مجموعه‌ی وسیعی از تخمین‌گرهای آماری به‌منظور برآورد خصوصیت مورد نظر در نقاط نمونه‌برداری نشده است و عمل تخمین زدن را بر اساس موقعیت قرارگیری مکان نمونه‌های اندازه‌گیری نشده، انجام می‌دهد (حسنی‌پاک، ۱۳۸۶). از سویی، روش کریجینگ (Kriging) یک روش کاملاً علمی و معتبر جهت تخمین زدن است که بر اساس منطق "میانگین متحرک وزن‌دار" عمل می‌کند و این تخمین‌گر به‌عنوان بهترین تخمین‌گر خطی نا اریب (Best Linear Unbiased Estimator) در جهان شناخته می‌شود (Nas, 2009).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کمبود دسترسی به منابع آب و افزایش فرسایش خاک، در بسیاری از کشورهای جهان به یک مشکل مهم تبدیل شده است. به‌گونه‌ای که جامعه‌ی جهانی به این نتیجه رسیده است که استقرار زندگی سالم و افزایش امنیت غذایی نسل‌های حاضر و آینده در گرو حفاظت و استفاده صحیح از منابع آب شیرین و مدیریت و بهره‌وری صحیح از این منابع محدود است. کشور

ایران، به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک جغرافیایی و نوار بیابانی، از مناطق آب و هوایی کم‌باران جهان به شمار می‌رود که میزان بارندگی سالیانه‌ی آن، حدود یک‌سوم متوسط جهانی می‌باشد. با توجه به وجود چنین شرایط اقلیمی و جغرافیایی، می‌توان بیان داشت که وقوع خشکسالی و به تبع آن فرسایش خاک از ویژگی‌های اصلی کشور ایران محسوب می‌شوند و با توجه به مستندات موجود می‌توان اذعان کرد که هیچ منطقه‌ای از ایران به‌ویژه مناطق "مرکزی، شرقی و جنوبی"، از پدیده‌ی فرسایش خاک در امان نیست (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). موفقیت در برنامه‌های مدیریت و حفاظت از منابع آب و خاک، به‌منظور کاهش فرسایش خاک، در شرایط فعلی آن‌چنان اهمیت ویژه‌ای دارد که حتی در سند نقشه‌ی علمی جامع کشور، به‌عنوان اولویت اول (الف) قرار گرفته است. طبق سیاست‌های کلان بالادستی، یکی از مصادیق بارز مدیریت منابع آب و خاک، به‌کارگیری عملیات "کشاورزی حفاظتی (**CA**)" می‌باشد. به‌طور کلی، به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی به علت مشکلاتی نظیر، "محدودیت اراضی قابل کشت؛ تخریب خاک‌دانه‌ها و بافت خاک و افزایش فرسایش خاک با توجه به به‌کارگیری روش‌های سنتی در کشت محصولات؛ کمبود و بهره‌وری پایین آب در کشاورزی، گرم‌تر شدن زمین و تغییرات اقلیمی؛ بالا بودن هزینه‌های تولید و عملکرد پایین به‌علت تخریب تدریجی بافت خاک" امروزه به یک ضرورت اساسی در کشور ایران با توجه به قرار گرفتن در یک ناحیه خشک و بیابانی تبدیل شده است. شهرستان‌های حوزه‌ی جنوب کرمان نیز با توجه به قرار گرفتن در منطقه‌ی کویری دشت لوت از این قاعده مستثنی نبوده و کمبود منابع آبی در سال‌های اخیر، باعث وقوع خشکسالی‌های متعدد و به تبع آن، ایجاد آسیب‌های جدی فرسایش خاک و بحران‌های محیط‌زیستی که نمونه‌ی بارز آن خشک شدن باتلاق و تالاب "جازموریان" است و در نتیجه چالش‌های بسیاری در بخش‌های مختلف به‌ویژه منابع آب، خاک و در نتیجه، کشاورزی طی دو دهه‌ی اخیر شده است، به‌نحوی که زیست‌پذیری و موجودیت این بخش اقتصادی و در نتیجه رفاه و معیشت کشاورزان این مناطق را مورد تهدید جدی قرار داده است، بنابراین با توجه به کمبود بارش‌های سالیانه‌ی باران در این منطقه که حدود ۱۴۰ میلی‌متر می‌باشد، تنها راهی که باقی می‌ماند، استفاده‌ی بهینه و اصولی از همین مقدار کم بارش‌های سالیانه می‌باشد. از سویی، حوزه‌ی جنوب کرمان مستعد تولید تمامی محصولات کشاورزی به‌صورت چهار فصل می‌باشد و از دیرباز به‌عنوان یکی از قطب‌های کشاورزی ایران (هند کوچک ایران) مطرح بوده است، به‌گونه‌ای که قبل از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی ایران، یکی از ۴ سازمان عمران ایران، به‌منظور توسعه‌ی "کشت و صنعت" به منطقه‌ی جنوب کرمان اختصاص داشته است (ازکیا، ۱۳۸۶؛ ازکیا و غفاری، ۱۳۸۷) و در حال حاضر نیز، با توجه به اینکه تولید محصولات کشاورزی زمستانه یکی از مشکلات اساسی کشور می‌باشد، تحت عنوان "طرح استمرار زمستانه" توسط وزارت جهاد کشاورزی در حوزه‌ی جنوب کرمان اجرا شده است، به‌طوری‌که هم‌اکنون محصولات زمستانه‌ی طرح استمرار شهرستان‌های حوزه‌ی جنوب کرمان، حتی بیش از نیاز کشور و به‌منظور صادرات غیرنفتی به کشورهای اقماری را تأمین می‌کند (وب‌سایت فرهنگی و اجتماعی صدای جنوب، ۱۳۹۶؛ پورتال سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، ۱۳۹۶؛ فاریابی و همکاران، ۱۳۹۶). با توجه به برشمرده‌های فوق، یکی از مهم‌ترین راه‌کارهایی که می‌تواند باعث حفظ منابع آب و خاک در شهرستان‌های جنوب کرمان گردد، به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی در اراضی کشاورزی این حوزه‌ی استراتژیک می‌باشد و با توجه به مشکلات و محدودیت‌هایی که به آن‌ها اشاره شد، یکی از رویکردهای اساسی وزارت جهاد کشاورزی در طی یک دهه‌ی اخیر، تأکید به اجرایی شدن عملیات کشاورزی حفاظتی به‌خصوص در کشت غلات، با توجه به سطح زیرکشت حدود (۴۱۳۰۰ هکتار) گندم در مناطق مورد مطالعه، با هدف دستیابی به تولید پایدار و حفظ منابع آب و خاک در این منطقه‌ی چهار فصل به‌صورت پایلوت بوده است؛ زیرا کشاورزی حفاظتی، به‌عنوان تنها راه‌حل ممکن و عملی برای "مدیریت زیست‌بوم‌های کشاورزی جهت افزایش پایداری در تولید محصولات؛ افزایش سود اقتصادی در بلندمدت؛ افزایش امنیت غذایی خانوارها و از همه مهم‌تر کاهش فرسایش خاک و به تبع آن کاهش بحران‌های محیط‌زیستی" با توجه به خشکسالی‌های متعدد اخیر در این حوزه‌ی استراتژیک کشاورزی می‌باشد. بر همین اساس هدف پژوهش حاضر، رتبه‌بندی روستاهای منتخب کشت گندم در شهرستان‌های جنوب کرمان، بر اساس به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی (VIKOR) و در نهایت، سطح‌بندی فضایی روستاهای مورد مطالعه در سطوح مختلف به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی با استفاده از نرم‌افزار سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی ($Arc\text{-}GIS_{10.2.2}$) بود. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که در رتبه‌بندی روستاهای مورد مطالعه، رتبه اول با کسب ضریب نهایی (۰/۰۰۴) مربوط به روستای "حیدرآباد چاه‌سوخته" از توابع شهرستان فاریاب و روستاهای

"عباس‌آباد طرح احرار و حسین‌آباد" از توابع شهرستان رودبار جنوب، به‌ترتیب با کسب ضرایب نهایی (۰/۰۱۸ و ۰/۱۹۲) در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین، روستای "فردوس" از توابع شهرستان جیرفت، با کسب ضریب نهایی (۰/۹۹۴) در رتبه آخر قرار دارد. از سویی، نتایج سطح‌بندی فضایی روستاها در سطوح مختلف، حاکی از آن بود که اکثریت (۵۲/۸ درصد) روستاها که عبارتند از: عباس‌آباد طرح احرار؛ حسین‌آباد؛ عباس‌آباد ملارضا؛ دهنو یار احمدی؛ میریخانی؛ محمدآباد دوزیارت؛ مرادآباد؛ پیرحاجی؛ چهل‌منی؛ گوجگ؛ محمدآباد سرخ قلعه؛ شمس‌آباد؛ عباس‌آباد سرخ قلعه؛ سرخ قلعه؛ ریگ متین؛ حیدرآباد چاه سوخته؛ حور ساردوییه؛ پاریگ امیری و دولت‌آباد، در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب" و تعداد ۱۳ روستا (۳۶/۱ درصد) که عبارتند از: سعیدآباد، بیژن‌آباد اولیا، بیژن‌آباد سفلی، قلعه‌بندوک، طراده، بِه‌گود، کلاتک، مرادآباد حور، پاریگ سهرابی، پاره طریقی، چاه‌زیارت، فتح‌آباد و چَمَک، در طبقه‌ی "نیمه‌برخوردار" و فقط ۴ روستا (۱۱/۱ درصد) که عبارتند از: چاه‌نارنج؛ فردوس؛ آبشور و تاج‌آباد، در طبقه‌ی "محروم یا نامطلوب" از نظر وضعیت بکارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی قرار دارند. به‌عبارت دیگر، در سطوح فضایی مختلف، بین روستاهای مورد مطالعه از نظر وضعیت بکارگیری کشاورزی حفاظتی، با استفاده از تکنیک وایکور، "اختلاف و نابرابری" وجود دارد، اما با توجه به قرار گرفتن (۵۲/۸ درصد) از روستاها در طبقه‌ی "برخوردار و مطلوب"، به طورکلی می‌توان اذعان کرد که اکثر روستاهای مورد مطالعه، از نظر به‌کارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی در وضعیت مطلوبی قرار دارند. نتایج سطح‌بندی فضایی که مبنی بر "اختلاف و نابرابری" بین روستاهای مورد مطالعه از منظر بکارگیری کشاورزی حفاظتی می‌باشد، نشان‌دهنده‌ی نوعی ضعف و کمبود در برنامه‌ریزی‌ها می‌باشد و در صورت تداوم این نابرابری‌ها و عدم تعادل منطقه‌ای و ناحیه‌ای، با توجه به اینکه برای کشاورزان منبع اصلی معاش برای گذران زندگی، شغل کشاورزی می‌باشد، منجر به عدم توازن در توسعه، ساختارها و روند رو به افزایش مشکلات اقتصادی و اجتماعی و محیط‌زیستی کشاورزان می‌شود. این مهم، با توجه به خشکسالی‌ها و افزایش فرسایش خاک و به تبع آن دامن زدن به بحران‌های محیط‌زیستی اخیر و از سویی، با توجه به در اولویت بودن کاهش فرسایش خاک در سند نقشه‌ی علمی جامع کشور به‌عنوان اولویت اول، لزوم توجه به "برنامه‌ریزی‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای همراه با بررسی و شناخت نقاط ضعف موجود که تمرکز آن‌ها بر روستاهای ناموفق در اجرای کشاورزی حفاظتی باشد، به‌جای برنامه‌ریزی‌های کل‌نگر و بخشی با رهیافت بالا به پایین" را ضروری می‌سازد. همچنین، لزوم اجرای برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای- ناحیه‌ای جهت ایجاد نوعی ارتباط و هماهنگی بین مدیریت‌های جهاد کشاورزی شهرستان و مراکز خدمات هر دهستان، به‌منظور اجرای "طرح‌های یکپارچه کشاورزی حفاظتی"، در روستاهایی که از نظر بکارگیری کشاورزی حفاظتی موفق‌تر عمل کرده‌اند و گسترش آن به تمامی روستاهایی که از این منظر ناموفق بوده‌اند و سایر روستاهای منطقه، با توجه به پتانسیل‌های بخش کشاورزی در چهار فصل سال در منطقه‌ی جنوب کرمان که از دیرباز به‌عنوان هند کوچک ایران، مطرح بوده است را بیش از پیش مطرح می‌سازد. همچنین، در سطوح محلی باید مدیران مراکز خدمات دهستان‌ها، روستاهایی را که از برنامه‌ی اجرایی کشاورزی حفاظتی عقب مانده‌اند، از طریق "توزیع اعتبارات توسعه‌ای" که به‌منظور اجرایی کردن کشاورزی حفاظتی در بودجه‌بندی‌های سازمان جهاد کشاورزی حوزه‌ی جنوب کرمان گنجانده شده، با تأکید و توجه بیشتر به روستاهای عقب مانده‌تر، مورد توجه قرار بدهند. برای مثال، در رابطه با میزان اعطای وام و تسهیلات بانکی، اولاً، تدابیری اندیشیده شود تا بروکراسی‌های اداری (چک؛ سفته، ضامن و غیره) در حد توان مالی کشاورزان گندم‌کار باشد و ثانیاً، میزان و مبالغ تسهیلات با توجه به نرخ تورم‌های سالانه‌ی کشور افزایش یابد و نه با توجه به ارزش افزوده‌ی محصول گندم تا کشاورزان بتوانند از پس مخارج سنگین اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی (خرید ادوات حفاظتی خاک؛ آبیاری‌های بارانی و تحت‌فشار و غیره) برآیند. ثالثاً: زمان اعطای وام باید بر اساس زمان نیازمندی کشاورزان به تسهیلات با توجه به فصول کشت گندم متناسب باشد. در این راستا نیز، واگذاری مراحل پرهزینه و تخصصی، نظیر اجرای آبیاری‌های تحت‌فشار بارانی و قطره‌ای و استفاده از ماشین‌آلات حفاظتی خاک، انجام انواع تسطیح‌های لیزری، ماهواره‌ای، مهندسی و غیره، در اراضی کشاورزان، توسط بخش خصوصی و سازمان‌های غیردولتی در قالب طرح‌ها و مناقصه‌های پیمانکاری، با توجه به سرمایه و دانش و آگاهی اندک کشاورزان جهت اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی توصیه می‌شود. همچنین، برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مرتبط با خاکوری حفاظتی (آموزش استفاده از پنجه‌غازی؛ خاکورز مرکب؛ کولتیواتور مزرعه؛ شیاربازکن؛ خرمن‌کوب؛ بذرکار خطی‌کار و عمیق‌کار و غیره) توسط کارشناسان و متخصصان اجرایی مکانیزاسیون و خاکشناسی و تأکید بر مشارکت تمامی کشاورزان گندم‌کار به‌منظور بالا بردن درک و آگاهی آن‌ها از مسأله

کاهش فرسایش خاک و جلوگیری از بحران‌های محیط‌زیستی پیشنهاد می‌شود. در نهایت، ترویج فواید و مزایای به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی در کاهش فرسایش خاک، توسط "انواع رسانه‌های جمعی و انبوهی و برنامه‌ها و جشنواره‌های روستایی"، می‌تواند تأثیر شگرفی در زمینه‌ی پذیرش آن توسط کشاورزان خرده‌پا در روستاهای مذکور داشته باشد. یافته‌های پژوهش حاضر، با توجه به الزام سیاست‌های کلان وزارتخانه جهاد کشاورزی مبنی بر به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی، به‌عنوان تنها راهکار عملی به‌منظور جلوگیری از بحران فرسایش خاک در حوزه‌ی جنوب کرمان با توجه به کم‌آبی و خشکسالی‌هایی که دامن‌گیر این حوزه می‌باشد و از سویی، با توجه به گنجانده شدن بودجه‌های سالانه‌ی مرتبط با این‌گونه طرح‌های توسعه‌ی کشاورزی که برای سازمان جهاد کشاورزی حوزه‌ی جنوب کرمان اختصاص داده می‌شود، با توجه به گذشت یک دهه از اجرایی شدن این طرح در حوزه‌ی جنوب کرمان، طبق اسناد موجود و مصاحبه‌های حضوری با ریاست و معاونت تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج، مبنی بر اینکه تاکنون هیچ‌گونه مطالعه‌ای در این زمینه صورت نگرفته است، اولاً می‌تواند به‌عنوان یک "سند ارزیابی عملکرد" در نظارت و اجرای این طرح توسط مسئولین و مدیران این سازمان قلمداد شود و ثانیاً می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای مدیران و برنامه‌ریزان این سازمان در فرآیند ادامه‌ی طراحی و اجرای پروژه‌ی مذکور، برای روستاهایی که از برنامه‌ی اجرایی کشاورزی حفاظتی عقب مانده‌اند و در وضعیت مطلوبی نیستند و همچنین سایر روستاهایی که اراضی آن‌ها زیر کشت غلات هستند، مورد استفاده قرار بگیرد. مزایای تکنیک وایکور که قبلاً به آن‌ها اشاره شد، کارایی بسیار بالای آن را نسبت به سایر روش‌های چندمعیاره نشان می‌دهد، اما به‌منظور درک و ارزیابی دقیق‌تر از وضعیت به‌کارگیری کشاورزی حفاظتی در شهرستان‌های جنوب کرمان، استفاده از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، برای مشخص کردن نقاط الگو و توسعه‌یافته، توسط سایر محققان در پژوهش‌های آتی توصیه می‌شود تا بتوان ارزیابی عملکرد دقیق‌تری در برنامه‌ریزی‌های آتی، در رابطه با این موضوع انجام داد.

منابع

آزادی، ی.، و بیک‌محمدی، ح. (۱۳۹۱). تحلیل و طبقه‌بندی سطوح توسعه‌یافتگی نواحی روستایی شهرستان‌های استان ایلام. *مجله علمی- تخصصی برنامه‌ریزی فضایی*، سال ۲، شماره ۲، صص ۶۲- ۴۲.

ازکیا، م. (۱۳۸۶). *مقدمه‌ای بر جامعه‌شناسی توسعه روستایی*. چاپ پنجم. تهران: انتشارات اطلاعات.

ازکیا، م.، و غفاری، غ. ر. (۱۳۸۷). *جامعه‌شناسی توسعه*. تهران: انتشارات کیهان.

اسمعیلی، ف.، و خداداد، م. (۱۳۹۶). سنجش سطوح توسعه‌یافتگی دهستان‌های شهرستان بروجرد با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و GIS. مجله *پژوهش‌های مکانی- فضایی*، شماره ۳، صص ۱۵-۱.

افراخته، ح.، و توفیقیان‌اصل، ا. (۱۳۹۵). تحلیل مکانی- فضایی سطوح توسعه‌یافتگی دهستان‌های شهرستان بویراحمد. *نشریه راهبردهای توسعه روستایی*، سال ۳، شماره ۲، صص ۲۱۴-۱۹۳.

امینی‌نژاد، غ.، بیک‌محمدی، ح.، و حسینی‌ابری، ح. (۱۳۸۸). تحلیل درجه توسعه‌یافتگی دهستان‌های حوزهٔ تأسیسات پارس جنوبی در استان بوشهر. *فصلنامه روستا و توسعه*، سال ۱۱، شماره ۳، صص ۱۷۲- ۱۴۳.

باقری، ع.، و زراعت‌کیش، ی. (۱۳۸۷). مطالعه کارایی فنی گندم‌کاران در شهرستان‌های ری- ورامین. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، سال ۱، شماره ۴، صص ۳۱- ۴۳.

باقری، م.، و نیک‌نامی، م. (۱۳۹۳). توانمندی فردی و حرفه‌ای کشاورزان شهرستان تفرش در به‌کارگیری عملیات مدیریت خشکسالی (مطالعه موردی: شهرستان تفرش). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، سال ۴۵، شماره ۲، صص ۲۲۷- ۲۴۳.

بیرانوندزاده، م.، سبحانی، ن.، فلاحی‌خوشجی، م.، و علیزاده، د. (۱۳۹۷). تحلیل سطوح پایداری توسعه روستایی در استان کرمانشاه. *مجله علوم جغرافیایی*، شماره ۲۹، صص ۷۱- ۵۱.

تقوایی، م.، احمدیان، م.، و علیزاده، ج. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی و سنجش توسعه‌یافتگی دهستان‌های شهرستان میاندوآب با استفاده از مدل تاپسیس فازی. *مجله* علمی- تخصصی *برنامه‌ریزی فضایی*، سال ۱، شماره ۳، صص ۱۵۴-۱۳۱.

توکلی، ج. (۱۳۹۳). سنجش توسعه‌یافتگی کشاورزی استان‌های ایران با استفاده از تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی. *مجله جغرافیا و پایداری محیط*، شماره ۱۲، صص ۱۲- ۱.

جمشیدی، ا. (۱۳۹۰). تحلیل پایداری نظام کشت گلخانه‌ای در استان البرز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

حبیبی‌اصل، ج.، و دهقان، ا. (۱۳۹۱). ارزیابی پارامترهای فنی و زراعی روش‌های کاشت گندم با مقادیر مختلف بذر در جنوب خوزستان. نشریه *ماشین‌های کشاورزی*، سال ۲، شماره ۱، صص ۵۷-۴۶.

حسنی‌پاک، ع. ا. (۱۳۸۶). *زمین آمار (ژئواستا تیستیک)*. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

حسینی، س. م.، شریف‌زاده، ا.، غلامرضایی، س.، و اکبری، م. (۱۳۹۰). تبیین مؤلفه‌های مدیریت بحران خشکسالی در مناطق روستایی و عشایری جنوب شرق کشور. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۴۲ ، شماره ۲، صص ۱۹۷-۱۸۵.

رضایی، ر.، حسینی، م.، و شریفی، ا. (۱۳۸۹). واکاوی و تبیین تأثیر خشکسالی بر مناطق روستایی شهرستان زنجان (مطالعه موردی: روستای حاج آرش). *مجله پژوهش‌های روستایی*، سال ۱، شماره ۳، صص ۱۳۰- ۱۰۹.

رنجبر سعادت آبادی، ع.، فتاحی، ا.، و پناهی، ع. (۱۳۸۹). بررسی روند دوره‌های خشک و تر فراگیر و نیمه فراگیر ماهانه در غرب و شمال غرب ایران با استفاده از SPI ، از ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۷. مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس منطقه‌ای تغییر اقلیم؛ تهران، ۲۹ آذر الی ۱ دی‌ماه، صص ۱۲۹-۱۲۱.

سازمان جهاد کشاورزی منطقه‌ی جیرفت و کهنوج. (۱۳۹۶). مرکز آمار سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان. اطلاعات مربوط به محصولات کشاورزی حوزه جنوب کرمان.

ساعی آهن، ج.، قیصی‌پور، ح.، و محمدی اسدی، ن. (۱۳۸۸). *طرح جامع کشاورزی حفاظتی*. تهران: معاونت امور تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی.

شاهرخی‌ساردو، ص.، میرزایی، ش.، محمودی‌برام، م.، و حسن‌پور، ب. (۱۳۹۴). سنجش درجه توسعه کشاورزی (زیر بخش زراعت) مناطق روستایی (مطالعه موردی: دهستان دشتروم شهرستان بویراحمد). مجله *پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، سال ۴، شماره ۴، صص ۹۴- ۷۷.

شاهرخی‌ساردو، ص.، محمودی‌برام، م.، مولایی، ع. س.، و آقاعباسی، ن. (۱۳۹۴). ارزیابی سطوح توسعه‌یافتگی مناطق روستایی شهرستان کوهرنگ. *فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی*، جلد ۲، شماره ۴، صص ۳۹۹- ۳۸۳.

شاهرودی، ع.، چیذری، م.، و پزشکی‌راد، غ. (۱۳۸۸). عوامل تأثیرگذار بر رفتار کشاورزان چغندرکار استان خراسان رضوی در زمینه شیوه‌های مدیریت خاک زراعی. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲-۴۰ ، شماره ۳، صص ۱۰۱- ۱۱۵.

شاهرودی، ع.، و چیذری، م. (۱۳۸۷). عوامل تأثیرگذار بر دانش، نگرش و مهارت چغندرکاران نسبت به شیوه‌های مدیریت پایدار خاک زراعی (مطالعه موردی: استان خراسان رضوی). *مجله علوم و صنایع کشاورزی*، سال ۲۲، شماره ۱، صص ۴۳-۵۳.

شعبانعلی‌فمی، ح.، قاسمی، ج.، و محمدزاده، ن. (۱۳۸۸). نظام‌های کشاورزی پایدار (مروری بر رویکردهای غالب). تهران: انتشارات منادی تربیت.

صالحی، س.، رضایی مقدم، ک.، و آجیلی، ع. (۱۳۸۷). کاربرد تکنولوژی نظارت عملکرد: الگویی برای کشاورزی پایدار. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۴، شماره ۱، صص ۳۲-۱۵.

صبور، ف.، رضایی‌مقدم، ک.، و منتی‌زاده، م. (۱۳۹۶). عوامل مؤثر بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت خاک در بین کشاورزان شهرستان گرمسار. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۱۳، شماره ۱، صص ۷۳-۵۹.

صلح‌جو، ع. (۱۳۸۱). گزارش دوره آموزش سیستم‌های کاشت بر روی پشته‌های بلند و عریض جهت تولید گندم آبی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی ایران ۲۲ ص.

صلحجو، ع. (۱۳۸۶). تأثیر روش‌های خاک‌ورزی و کاشت در سیستم‌های کاشت بر روی پشته‌های عریض بر عملکرد گندم آبی. گزارش پژوهش نهایی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی ایران. شماره ۸۶/۱۱۰۳، کرج، ۲۹ ص.

صحنه، ب.، و معمری، ا. (۱۳۹۶). اولویت‌بندی امکانات توسعه گردشگری و توزیع فضایی آن در شهرستان‌های استان گلستان. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، سال ۷، شماره ۲۶، صص: ۲۶- ۱۵.

علیپور، ح.، و علیزاده، ن. (۱۳۹۷). تحلیل سازوکارهای مؤثر بر کشاورزی حفاظتی در راستای مدیریت بهینه آب در بین گندم‌کاران آبی استان کرمانشاه. *نشریه پژوهش آب در کشاورزی*، جلد ۳۲، شماره ۳، صص ۳۹۵- ۳۸۴.

عربیون، ا.، کلانتری، خ.، اسدی، ع.، و شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۸۸). سنجش سطح پایداری نظام کشت گندم در استان فارس و تعیین عوامل مؤثر بر آن. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۵، شماره ۲، صص ۲۹- ۱۷.

غضنفرپور، ح.، کاکادزفولی، ا.، و کاکادزفولی، ا. (۱۳۹۶). ارزیابی و تحلیل فضایی شاخص‌های توسعه خدمات بهداشتی و درمانی شهرستان‌های استان فارس با استفاده از روش‌های ترکیبی چندشاخصه (SAW؛VIKOR؛TOPSIS). *فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)*، سال ۷، شماره ۲، صص ۱۱۰- ۹۱.

فاریابی، م.، احمدوند، م.، و کرمی، آ. (۱۳۹۶). اهمیت‌سنجی شاخص‌های سنجش توسعه‌یافتگی کشاورزی: یک مطالعه تجربی در حوزه جنوب کرمان. *فصلنامه پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، سال ۱۰، شماره ۲، صص ۳۴- ۲۱.

قربانی، م.، کوچکی، ع. ر.، لکزیان. ا.، کهنسال، م. ر.، شاهنوشی، ن.، تبرایی، م.، و ترشیزی، م. (۱۳۸۵). بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری کشاورزان استان خراسان رضوی در حفاظت خاک. طرح پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد.

لطیفی، س.، راحلی، ح.، یادآور، ح.، و سعدی، ح. ا. (۱۳۹۵). تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران. *مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار*، جلد ۲۶، شماره ۴، صص ۱۶۸- ۱۸۴.

مرادی، ژ.، میرک‌زاده، ع. ا.، رستمی، ف.، و کریمی، ف. (۱۳۹۴). سنجش سطوح توسعه کشاورزی روستاهای دهستان قراتوره با استفاده از تکنیک تاپسیس. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، سال ۴، شماره ۲، صص۷۸- ۶۷.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). سالنامه آماری کشور. ریاست جمهوری، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ایران. ۹۱۲ ص. قابل دسترس در آدرس اینترنتی: <www.amar.org.ir>.

محمودی، ف. ا. (۱۳۸۴). *خشکسالی از مفهوم تا راهکار*. چاپ اول. تهران: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

ملایی‌هشجین، ن.، و مولایی‌پارده، س. (۱۳۹۳). تحلیل مکانی توسعه کشاورزی در شهرستان‌های استان خوزستان. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، سال ۳، شماره ۲، صص ۳۸- ۱۹.

نعمتی، م.، طهماسبی، س.، و قرقانی، م. (۱۳۹۵). سنجش درجه توسعه‌یافتگی و عوامل مؤثر بر آن در نواحی روستایی استان فارس با استفاده از تحلیل عاملی و ضریب ناموزون موریس. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، شماره ۲۳، صص ۸۵- ۴۵.

ولی‌زاده، ن.، بیژنی، م.، و عباسی، ع. (۱۳۹۴). تحلیل محیط‌زیست‌گرایانه رفتار مشارکتی کشاورزان در حفاظت از منابع آب سطحی در حوزه‌ی جنوبی آبریز دریاچه‌ی ارومیه. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۱۱، شماره ۲، صص ۲۰۱- ۱۸۳.

ویسی‌ناب، ف.، بابایی اقدام، ف.، علی‌پور، خ.، و نیازی، چ. (۱۳۹۴). ارزیابی و رتبه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی آموزشی استان‌های منطقه زاگرس با استفاده از مدل چندمعیاره وایکور. *دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، دوره ۵، شماره ۹، صص ۲۹-۱۲.

ویسی، ه.، محمودی، ح.، و شریفی‌مقدم، م. (۱۳۸۹). تبیین رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲- ۴۱ ، شماره ۴، صص ۴۹۰- ۴۸۱.

یونسی‌الموتی، م.، صلحجو، ع.، شریفی، ا.، جوادی، ا.، اشرافی‌زاده، ر.، و تاکی، ا. (۱۳۹۴). راهنمای خاک‌ورزی حفاظتی و کاربرد آن. تهیه شده در موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی ایران، صص۷۷.

Baker, C .J., and Saxton, K. E. (2007). *No-tillage seeding in conservation Agriculture*. Second (2nd) Edition. London: *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Bayard, B., Jolly, C. M., and Shannon, D. A. (2006). The adoption and management of soil conservation practices in Haiti: The case of Rock Walls. *Agricultural Economics Review*, 7 (2), 28- 39.

Brouder, S. M., and Gomez-Macpherson, H. (2014). The impact of conservation agriculture on smallholder agricultural yields: A scoping review of the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187,11-32.

Chang, C., and Hsu, C. (2009). Multi-criteria analysis via the VIKOR method for prioritizing land-use restraint strategies in the Tseng-Wen reservoir watershed. *Journal of Environmental Management*. 90(11), 3226-3230.

Chen, L. Y., and Wang, T. C. (2009). Optimizing partners' choice in IS/IT outsourcing projects: The strategic decision of ffuzzy VIKOR. *International Journal of .Production Economics*, 120(1), 233- 242.

Chivenge, P. P., Murwira, H. K., Giller, K. E., Mapfumo, P., and Six, J. (2007). Long-term impact of reduced tillage and residue management on soil carbon stabilization: Implications for conservation agriculture on contrasting soils. *Soil and Tillage Research*, 94, 328-337.

Danne, R. (2005). Factor effecting adoption of conservation and conservation tillage. Practices in New York, *Journal of Soil and Water Conservation*, 2(1), 56- 60.

Derpsch, R., Franzluebbers, A. J., Duiker, S. W., Reicosky, D. C., Koeller, K., Friedrich, T., Sturny, W. G., Sa´, J. C. M., and Weiss, K. (2014). Why do we need to standardize no-tillage research? *Soil and Tillage Research*. 137, 16-22.

Escobar, G. (2008). *Agricultural knowledge and information systems and poverty reduction*. Washington, D.C: World Bank.

FAO. (2008). FAO. (2008). Conservation Agriculture: Conserving resources above- and Below- the ground. Available at: <http://www.fao.org/ag/ca/doc/2NRCEconservationAG.pdf>.

FAO. (2011). *Socio-economic analysis of conservation agriculture in southern Africa.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2013). Conservation agriculture in central Asia: Status, policy and institutional Support and strategic framework for its promotion. FAO sub-regional office for central Asia (FAO-SEC), Ankara. Available at: <http://www.fao.org/docrep/017/aq278e/aq278e.pdf>.

Farooq, M., and Siddique, K. H. M. (2015). Conservation agriculture: Concepts, brief history, and impacts on agricultural systems. In Farooq, M. and Siddique, K. H. M (Eds.) *Conservation Agriculture* (pp. 3-17). Springer International Publishing.

Friedrich, T., Derpsch, R., and Kassam, A. H. (2012). Global overview of the spread of conservation agriculture. *Journal of Field Actions Science Reports*, Especial Issue, 6, 1-7.

Giller, K. E., Witter, E., Corbeels, M., and Tittonell, P. (2009). Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Field Crops Research*, 114 (1), 23-34.

Giller, K. E., Corbeelsb, M., Nyamangarac, J., Triomphed, B., Affholderb, F., Scopelb, E., and Tittonell, P. (2011). A research agenda to explore the role of conservation agriculture in African small holder farming systems. *Field Crops Research*, 124, 468-472.

Gould, P. (2007). Soil conservation in agricultural development: An economies view. *Journal of Soil and Water Conservation*, 12 (1), 310-315.

Hashemi, H. (2015). Climate change and the future of water management in Iran. *Middle East Critique*. 24(3),307-323.

Hobbs, P., Lugandu, S., and Harrington, L. (2014). Policy and institutional arrangements for the promotion of conservation agriculture for small farmers in Asia and Africa. Paper presented at the Conference on conservation agriculture for smallholders (CASH) in Asia and Africa, 7th -11th December, Mymensingh, Bangladesh.

Icarda. (2012). Research to action 2, Conservation agriculture: Opportunities for intensified farming and environmental conservation in dry areas. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria. Areas, Aleppo, Syria. Available at: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Conservation_agriculture.pdf>.

Junge, B., Deji, O., Abaidoo, R., Chikoye, D., and Stahr, K. (2009). Farmers' adoption of soil conservation technologies: A case study from Osun State, Nigeria. *Journal of Agricultural Education and Extension*. 15(3), 257- 274.

Krejcie, R. V., and Morgan, D. W (2002), Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.

Lahmar, R. (2010). Adoption of conservation agriculture in Europe: Lessons of the KASSA project. *Land Use Policy*, 27, 4-10.

Line, J. Y. (1991). Education and innovation adoption in agriculture. Evidence from hybrid rice china. *Food Policy*, 73, 713-723.

Lubwama, B. F. (2011). Socio- economic and gender issues effecting the adoption of conservation tillage practices. A publication supported by French cooperation, Namibia. Available at: <http://www.atnesa.org>.

Nas, B. (2009). Geostatistical approach to assessment of spatial distribution of ground water quality. *Polish Journal of Environmental Study*, 18(6), 1073-1082.

Opricovic, S., and Tzeng, H. (2004). Decision aiding compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156, 445-455.

Putler, D. S., and Zilberman, D. (1984). Computer use in agriculture, evidence from Tulare county, California. *American Journal of Agricultural Engineering*, 70, 790-802.

Regass, E. N., Lesly, H., Ericowusu, S., Fraiture, C., and Owusu, D. (2014). Adoption patterns and constractraints pertaining to small-scale water lifting technology les in Ghana". *Agricultural Water Management*, 131, 194-204.

Shetto, R., and Owenya, M. (2007). Conservation agriculture as practised in Tanzania: Three case studies. Nairobi. African Conservation Tillage Network, Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pp: 11. Available at: <http://taccire.suanet.ac.tz/xmlui/bitstream/handle/123456789/56/Conservation%20agriculture%20Tanzania_casestudy.pdf?sequence=1>.

Taylor, D. L, and Miller, W. L. (1978). The adoption process and environmental innovations. A case study of a government project. *Rural Sociology*, 43, 634-648.

Article Type: Research Article

Spatial Ranking and Leveling of Rural Areas of the Southern Kerman, Based on Conservative Agriculture Dimensions

S. Shahrokhi Sardoo[1], M. Nooripoor[2*], A. Azareh[3] and M. Ahmadvand[4]

(Received: Nov 11. 2019; Accepted: Feb 15. 2020)

Abstract

Today, success in water and soil management and conservation programs to reduce soil erosion is one of the top priorities of all countries, including Iran and one of the prominent examples in this area is the use of conservation agriculture with the aim of achieving sustainable development and production and sustainable management of water and soil resources. The purpose of this study, was to spatial ranking and Leveling of selected wheat cultivation villages in southern Kerman based on conservation agriculture Approach. The research method was a descriptive-analytical study which was conducted using survey method. The statistical population consisted of wheat farmers in rural areas of southern Kerman. The sample size was estimated about 327 farmers using the Krejcie and Morgan table. The sampling method was proportional stratified random sampling method. The research instrument was a researcher-made questionnaire whose validity was confirmed by a panel of experts, and its reliability was confirmed by Cronbach's alpha coefficient. The results of ranking the villages using VIKOR technique showed that HeydarAbad Chahsokhteh and Abass abad Tarh Ahrar with the coefficient scores of 0.004 and 0.018 ranked first and second, respectively, Furthermore, “Ferdoos” ranked the last by obtaining the coefficient scores of 0.994. Moreover, the results of spatial classification showed the existence of disparity and inequality between the studied villages at different levels. The results also revealed that 52.8% of rural areas were in the category of "favorable and desirable", 36.1% were in the category of "half-eaten", and 11.1% were in "deprived or undesirable" category. Eventually, due to the fact that 52.8% of rural areas were in the category of "favorable and desirable", it can be concluded that the studied rural areas were in a favorable position in terms of conservation agriculture.

Keywords: Spatial leveling, Conservation agriculture, Soil erosion, VIKOR, Kerman.

.

[1] Ph.D. Student of Agricultural Development, Yasoj University, Yasuj, Iran.

[2] Associate Professor, Deptartment of Rural Development Management, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran.

[3] Assistant Professor, Department of Geography, Jiroft University, Jiroft, Iran.

[4] Associate Professor, Deptartment of Rural Development Management, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran.

[*] Corresponding Author, Email: mnooripoor@yu.ac.ir