

## شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشکسالی با تاکید بر تاب‌آوری روستاییان (مطالعه‌ی موردی: محصولات گرمسیری بلوچستان)

مریم سارانی<sup>۱\*</sup>، سید مهدی حسینی<sup>۲</sup>

\*۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی اقتصاد کشاورزی گرایش تولید و مدیریت واحدها-دانشگاه سیستان و بلوچستان- زاهدان-ایران

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان

ایمیل نویسنده مسئول: maryam.sarani2222@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۳

### چکیده

با وقوع خشکسالی‌های اخیر در شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان توجه به اقدامات پیشگیرانه‌ی که بتواند آثار خشکسالی کشاورزان روستایی را کاهش دهد و آستانه صبر و تحمل کشاورزان روستایی را در برابر مخاطرات بالا ببرد از اهمیت خاصی برخوردار است. بر اثر پدیده خشکسالی قیمت مواد غذایی معمولاً به سرعت افزایش می‌یابد و این خود موجب کاهش دسترسی روستاییان به غذا می‌شود مطالعه حاضر به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشکسالی با تاکید بر تاب‌آوری کشاورزان روستایی در خصوص محصولات گرمسیری منطقه‌ی بلوچستان است به این منظور هر یک از عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و زیر معیارهایشان توسط کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی و اداره‌ی منابع طبیعی مورد شناسایی قرار گرفته و جهت اولویت‌بندی هر یک از زیر معیارها از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی FAHP استفاده شده است. در این راستا تعداد ۴۲ پرسشنامه توسط کارشناسان خبره‌ی سازمان جهاد کشاورزی و اداره‌ی منابع طبیعی منطقه بلوچستان شامل شهرستان‌های خاش، سراوان، نیکشهر، ایرانشهر، کنارک، چابهار و سرباز تکمیل شده است نتایج در نرم‌افزار MATLAB نشان داد که مهم‌ترین عامل مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان عامل اقتصادی بوده و این عامل با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰.۰۷۷ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه مربوط به گویه شدت رواج بیکاری می‌باشد. عامل اجتماعی با مجموع میانگین نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰.۰۲۹ دومین عامل مؤثر در عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کشاورزان روستایی بر مدیریت ریسک خشک‌سالی است و در نهایت عامل زیست محیطی با میانگین مجموع ضریب گویه‌ها برابر با ۰.۰۱۶ در رتبه سوم قرار دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که کشاورزان در برابر عوامل اقتصادی آسیب‌پذیرتر هستند و مدیریت ریسک و تاب‌آوری در زمینه‌های اقتصادی می‌تواند بیشترین کمک را به کشاورزان روستایی این منطقه داشته باشد.

### کلمات کلیدی

"مدیریت ریسک"، "زیست محیطی"، "تاب‌آوری"، "محصولات گرمسیری"، "مدل FAHP"

### ۱- مقدمه

غیرقابل پیش‌بینی است (هاشمی، ۱۳۹۳) در نتیجه نیازمند توجه بیشتری در تصمیم‌گیری‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی از طرف مسئولین ذی‌ربط با توجه به اهمیت موضوع می‌باشد (Wilhite, ۱۹۸۵). گزارش‌های رسمی که در سال‌های اخیر منتشر شده، نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۸۰ ایران تنها یک خشک‌سالی بحرانی و شدید (۱۳۷۹) - (۱۳۷۸) را تجربه نموده است (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۹). که این خشک‌سالی زندگی اکثر روستاییان را تحت تاثیر قرار داده و تهدیدی جدی برای خانوارهای روستایی بوده زیرا وضعیت اقتصادی و درآمدی روستاییان وابسته به بخش کشاورزی است که بیشترین تأثیر را از محیط

خشک‌سالی یکی از بزرگ‌ترین بلای طبیعی بوده که ناشی از کاهش بارندگی، کاهش رطوبت، افزایش دما و یا تأثیر همزمان این عوامل است (نوری و نوروزی آورگانی، ۱۳۹۵) که نتیجه فعالیت‌های اقتصادی بشری است که به دلیل عدم توجه به مسائل زیست محیطی می‌باشد. به همین دلیل در سالیان اخیر به مقوله توسعه اقتصادی پایدار توجه شده است که یکی از الزامات آن حفظ و احیای محیط زیست است یعنی این که حداکثر تولید و رشد اقتصادی به همراه تغییرات کیفی بایستی با کمترین آسیب به محیط زیست باشد (Campbell et al., ۲۰۱۱). با توجه به اینکه خشک‌سالی پدیده‌ای قابل برگشت و

را کاهش و وابستگی به دولت‌ها را افزایش داده است (نوروزیان و همکاران ۱۴۰۰). با توجه به ناکارآمدی این شیوه از مدیریت خشک‌سالی در کشور و به ویژه در جوامع روستایی، یافتن رویکردی که بتواند آسیب‌های ناشی از ناامنی اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی را برطرف سازد و به بهبود توانایی مقابله با پدیده‌ی نامطلوب خشک‌سالی بینجامد، اهمیت زیادی دارد (محمدی و سنایی مقدم ۱۳۹۶). در این راستا مدیریت ریسک خشک‌سالی توسط محققین این حوزه پیشنهاد می‌شود.

در مدیریت ریسک خشک‌سالی بر اساس شدت و مدت خشک‌سالی و آسیب‌پذیری ناشی از آنچه قبل از وقوع با برآورد از روش‌های پیش‌بینی و چه بعد از وقوع با محاسبات روش‌های پایش برنامه‌هایی از پیش تنظیم شده در مقیاس زمانی کوتاه-مدت تا بلندمدت برای کاهش و یا جبران خسارات اعمال خواهد شد. امروزه دولت‌ها پی برده‌اند که مدیریت بحران نمی‌تواند پاسخگوی مخاطرات طبیعی باشد. بنابراین در تلاش‌اند تا بتوانند اطلاعات مناسبی در زمینه‌ی مدیریت ریسک بیابند تا آن را جایگزین مدیریت بحران کنند و از آسیب‌های ناشی از خشک‌سالی بر جامعه بکاهند و آثار مربوط به خشک‌سالی‌های اخیر را به کمترین حد ممکن برسانند (نوروزیان و همکاران ۱۴۰۰). اقدامات مدیریت ریسک خشک‌سالی که بتواند اثرات خشک‌سالی را کاهش دهد، نه تنها در برابر هزینه‌های جبران خسارت مبلغ ناچیزی است بلکه این اقدامات در هزینه‌هایی که بعد از وقوع خشک‌سالی صرف می‌شود به صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌ها نیز می‌انجامد (حسن-نژاد و همکاران، ۱۳۹۷) بنابراین برنامه‌ریزی برای خشک‌سالی باید همسو با مدیریت ریسک باشد (محمدی و سنایی مقدم ۱۳۹۶). مدیریت ریسک بر میزان بهره‌وری فعالیت‌های کشاورزی و به تبع آن بهبود کیفی زیستی خانوارهای روستایی اثرگذار بوده و میزان اثرگذاری عوامل زیست محیطی و بلایای طبیعی بر مدیریت ریسک کشاورزی در روستاهای نواحی جلگه-ای، کوهستانی و کوهپایه-ای تفاوت معناداری دارند (نوروزیان و همکاران ۱۴۰۰). از این رو مدیریت ریسک خشک‌سالی می‌تواند باعث کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی در مقابل این مخاطره‌ی طبیعی شده و غافل‌گیری کشاورزان روستایی را کاهش دهد و جایگزین مناسبی به جای

زیست می‌پذیرد (Campbell et al., ۲۰۱۱). پیامدهای منفی خشک‌سالی طی چندین سال بر اقتصاد روستایی و کشاورزان نمایان می‌شود و تداوم آن موجب تغییر کارکرد و مهاجرت‌های روستایی (محمدی یگانه و حکیم دوست، ۱۳۹۶) و همچنین کاهش تولیدات کشاورزی و تخریب منابع طبیعی شده و معیشت و رفاه خانوارهای روستایی را به خطر انداخته است (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۹). این پدیده، تأثیر مخربی بر ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و روان‌شناختی جوامع روستایی داشته و گاه شدت آن به حدی است که منجر به نابودی و فقر جوامع روستایی شده است (Dyke, ۲۰۱۱). خشک‌سالی و پیامدهای آن را به چهار دسته اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و روان‌شناختی تقسیم‌بندی می‌کند. از جمله پیامدهای اقتصادی خشک‌سالی می‌توان به شدت رواج بیکاری، شدت کاهش درآمد، کاهش سطح تولید کشاورزی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغی، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، کاهش تأمین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه-گذاری در بخش کشاورزی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش آب آشامیدنی و افزایش هزینه‌های زندگی بوده در حالی که در بحث اجتماعی پیامدهای آن شامل افزایش انگیزه‌ی مهاجرت، شدت میزان رواج بیماری، کاهش میزان سلامتی و افت کیفیت زندگی، کاهش میزان وحدت و همکاری در میان روستاییان و افزایش بروز نزاع و درگیری (به خصوص برای دسترسی به منابع آب) بوده است (زرقانی و همکاران، ۱۳۹۸) و از جمله پیامدهای زیست محیطی آن می‌توان به کاهش میزان بارندگی، کاهش آب‌های سطحی، شدت تخریب منابع طبیعی، کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و کاهش پوشش گیاهی مراتع اشاره کرد (Walker and There, ۲۰۱۰). در کشور ایران به خشک‌سالی‌ها در قالب مدیریت بحران توجه شده است و این شیوه باعث شده تصمیم‌گیری‌ها دیر هنگام و فاقد کارایی لازم بوده (امیرخانی و همکاران، ۱۳۸۸) و در نواحی روستایی چندان موفقیت-آمیز نباشد (داوران، ۱۳۹۴) به دلیل این که در این روش، محور اصلی بر وابستگی به کمک‌های دولتی و کاهش خوداتکایی است به عبارت دیگر می‌توان گفت مدیریت بحران خوداتکایی

سطح دانش و مهارت روستاییان در زمینه مقابله با بحران، فقدان طرح‌های جامع و راهبردی برای توسعه یکپارچه روستایی، کمبود فرصت‌های شغلی پایدار در روستاها، وابسته بودن اقتصاد روستایی به کشاورزی، ناکارآمدی نظام بازار در جهت تأمین نهاده‌ها و عرضه محصولات، عدم ظرفیت‌سازی راهبردی از سوی دولت در زمینه توسعه روستایی، نبود برنامه‌ریزی مناسب با شرایط و امکانات جوامع روستایی، ضعف نظام خدمات عمومی و عدم تأمین اجتماعی در زمینه بهداشت، درمان، آموزش، محدود بودن سرمایه‌گذاری و ناکارایی نظام اعتبارات در مناطق روستایی، عدم وجود پتانسیل‌های مقابله و نبود سیستم‌های هشداردهنده، نبود واکنش واقع‌بینانه و عملی در برابر پدیده خشک‌سالی و اختلال در پراکنش بارندگی و کاهش بارش بستگی دارد. احمدی و اکبرزاده (۱۳۹۷) به پیامدهای سیاسی-امنیتی خشک شدن دریاچه ارومیه پرداخته و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که تداوم روند خشکی دریاچه ارومیه خسارات و آسیب‌های بسیاری را بر سلامت و بهداشت ساکنین حوضه و معیشت آن‌ها، تخریب اکوسیستم و کشاورزی-حوضه (تخریب اراضی و باغات) را به همراه خواهد داشت. چالش‌های اجتماعی مانند افزایش مهاجرت و حاشیه‌نشینی در شهرهای بزرگ نیز از جمله آثار محتمل تداوم وضعیت کنونی دریاچه ارومیه است. تولید و تشدید ریزگردها به‌ویژه راه افتادن طوفان‌های نمکی از جمله پیامدهای مستقیم خشکی دریاچه ارومیه است که به شدت، سلامت ساکنین مجاور دریاچه و حتی استان‌های هم‌جوار آن‌ها را تهدید می‌کند (اسمعیلی و خداداد، ۱۳۹۶). به نقش مدیریت ریسک خشک‌سالی و اثرات آن بر بهبود اقتصادی کشاورزان روستایی شهرستان بناب پرداخته و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که بیمه‌ی کشاورزی یکی از عوامل بسیار موثر در کاهش آسیب‌پذیری خشک‌سالی است و همچنین میزان شرکت در برنامه‌های آموزشی و ترویجی از عوامل موثر دیگر بر میزان تمایل به مشارکت در پروژه‌های مدیریت خشک‌سالی است. این امر می‌تواند به دلیل کسب اطلاعات و آگاهی از کارشناسان مراکز خدمات و استفاده از دانش آنان و نیز، آشنایی با راهکارهای مقابله و روش‌های نوین کشاورزی باشد. دریجانی و همکاران (۱۳۸۹) به تعیین-اولویت‌های مدیریت ریسک خشک‌سالی در بخش کشاورزی شهرستان گنبد کاووس پرداخته و آن‌ها نتیجه گرفته‌اند که در بخش‌های

مدیریت بحران باشد. بررسی چندانی در زمینه مدیریت ریسک خشک‌سالی و انعطاف-پذیری جوامع روستایی برای انطباق با تغییرات آب و هوایی صورت نگرفته است (Lal et al., ۲۰۱۱) که در اینجا به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. Azadi et al., (۲۰۱۸) به بررسی تأثیرات خشک‌سالی و استراتژی‌های مقابله با آن در سه سطح محلی، ملی و بین‌المللی به منظور کاهش اثرات خشک‌سالی پرداختند و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که ماهیت پیچیده و چند بعدی خشک‌سالی نیازمند گسترش رویکرد یکپارچه دارد که بر همکاری دولت‌ها با ذینفعان مختلف متمرکز شده است و چنین رویکرد یکپارچه‌ای می‌تواند مدیریت ریسک خشک‌سالی را بهبود بخشد و آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی را کاهش داده و با ایجاد انعطاف‌پذیری و ظرفیت مقابله در تمامی سطوح برای مقابله با خشک‌سالی باید پیاده‌سازی شود. Ward et al., (۲۰۱۸) به روش‌های جدید مدیریت خشک‌سالی در کشاورزی با استفاده از آزمایش‌های انتخابی گسسته در اودیسه هند پرداخته و نتیجه گرفتند کشاورزان روستایی علاقه‌ی چندانی به مدیریت ریسک محصولات خود ندارند و تمایل دارند ریسک را بدون توجه به بیمه نگه دارند. church et al., (۲۰۱۷) به تحلیل مدیریت ریسک زیست‌محیطی به عنوان یک فرصت از دست رفته برای برقراری ارتباط با مخاطرات آب و هوا پرداخته و آن‌ها نشان دادند که تغییرات آب و هوایی با خشک‌سالی همراه است. و ریسک خشک‌سالی از تغییرات آب و هوایی بسیار واقعی است و کشاورزان روستایی در این زمینه نیاز به انطباق دارند. BIRTHAL et al., (۲۰۱۷) به دنبال پاسخ به این سوال که "آیا کشاورزی هند در برابر خشک‌سالی مقاوم است؟" نشان دادند که خشک‌سالی یکی از محدودیت‌های عمده برای بهبود پایداری خشک‌سالی متوسط است که در سال‌های اخیر بسامد آن افزایش یافته است اما از شدت خشک‌سالی کاسته شده است و ارزیابی‌ها نشان‌دهنده تأثیر انقلاب سبز در کشور هند است. صالح-پور و همکاران (۱۳۹۷) به نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی در برابر خشک‌سالی در شهرستان نقده پرداخته و آن‌ها نشان دادند که آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان نقده بعد از وقوع خشک‌سالی به دلایلی چون انزوای روستاها و کم توجهی به این مناطق در فرایندهای توسعه و مدیریت، پایین بودن

به منظور جلوگیری از بروز خسارات ناشی از این بلای طبیعی، پیش‌آگاهی و پیش‌بینی دوره‌های خشک است. به هر اندازه این پیش‌بینی‌ها دقیق‌تر و فواصل زمانی آن طولانی‌تر باشد ابعاد بحران محدودتر شده و برآورد جبران خسارات ساده‌تر خواهد شد (زرقانی و همکاران، ۱۳۹۸). از این رو اولین گام برای مقابله با خشک‌سالی و تعدیل تبعات آن، شناخت درک عمیق پیامدهای آن و ابعاد آسیب‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان روستایی برای ارتقا آستانه تحمل و انعطاف‌پذیری آنان است که در بیشتر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران مغفول مانده است (MC Manus et al., ۲۰۱۲). تاب‌آوری این توانایی را دارد که آستانه‌ی صبر و تحمل کشاورزان روستایی را در برابر انواع مخاطرات طبیعی از جمله خشک‌سالی بالا برده و در صورت وقوع مخاطره‌ی خشک‌سالی، کشاورزان روستایی قادر به بازیابی پس از شرایط مخاطره خواهند بود. از آنجایی که شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان به عنوان یکی از قطب‌های اصلی تولید محصولات گرمسیری است و از بلایای طبیعی همچون سیل و خشک‌سالی در امان نبوده است. از این رو در این پژوهش به بررسی اثرات مدیریت ریسک خشک‌سالی با استفاده از سه معیار اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی که هر کدام از این عامل‌ها دارای زیر معیار بودند پرداخته شده است؛ با این هدف که کدام یک از شاخص‌ها (اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی) موثرترین عامل در زمینه‌ی مدیریت ریسک خشک‌سالی می‌باشد؟ و اینکه آیا مدیریت ریسک می‌تواند تبعات ناشی از بلایای طبیعی همچون خشک‌سالی و سیل و غیره را کنترل و کاهش دهد.

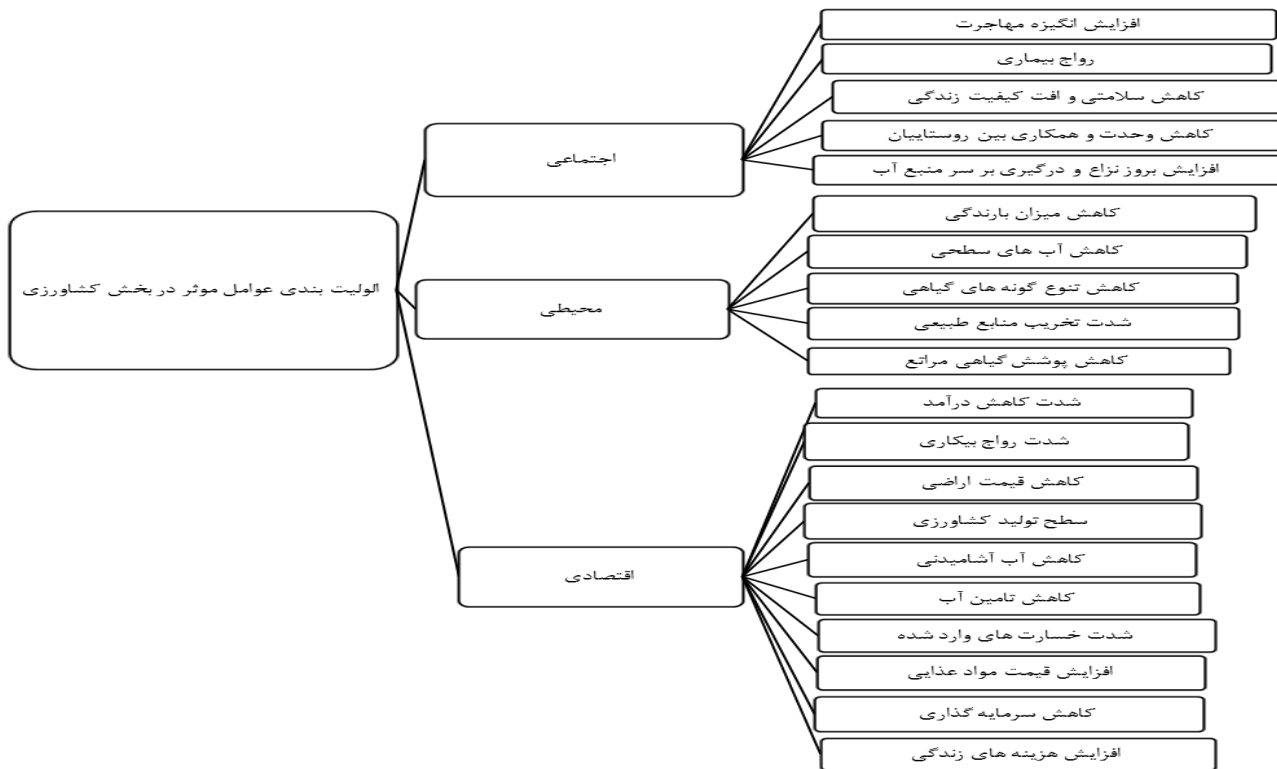
## ۲- روش انجام تحقیق

پژوهش حاضر، توصیفی - تحلیلی بوده که از نظر هدف، کاربردی است، زیرا در پی توسعه دانش کاربردی در زمینه‌ی مدیریت ریسک به منظور کاهش آسیب‌پذیری و پیامدهای خشک‌سالی در بین کشاورزان روستایی است. از نظر جمع‌آوری داده‌ها، پیمایشی بوده و با استفاده از پرسشنامه داده‌های مورد نیاز گردآوری شده است. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق؛ پرسشنامه محقق ساخته با استفاده از روش AHP و فازای FAHP تنظیم شده است. بعد از بررسی روایی و پایایی پرسشنامه به صورت نمونه‌گیری تصادفی در بین ۴۲ کارشناس خبره‌ی سازمان جهاد کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان

راه‌کارهای زراعی، آبیاری فنی، قانونی و نهادی به ترتیب معرفی ارقام مقاوم به خشکی و شوری، استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار، بیمه‌ی خشک‌سالی و تخصیص اعتبارات، و استقرار نظام پایش و پیش‌آگاهی خشک‌سالی در سطح ملی یا منطقه‌ای از اولویت بالاتری در مدیریت ریسک خشک‌سالی برخوردار است. گراوندی و بیگی (۱۳۸۹) به شناسایی تعیین‌کننده‌های مدیریت ریسک کشاورزی شهرستان کرمانشاه با استفاده از روش توصیفی - همبستگی پرداخته و نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که متغیرهای سطح تحصیلات، نوع مالکیت، مقدار زمین زارع، درآمد زارع و مشارکت در کلاس‌های ترویجی بیشترین واریانس را در سطح استفاده از راهبردهای مدیریت ریسک دارند. مدیریت ریسک به عنوان رویکردی به منظور کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در مناطق روستایی توانسته است به تاب‌آوری کشاورزان کمک کند تا شاهد حداقل خسارت‌های وارد شده در این بخش بوده و همچنین فرایندهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به عنوان مهم‌ترین ابعاد مدیریت ریسک خشک‌سالی در جهت حصول به تاب‌آوری کشاورزان از طریق مدیریت و کنترل ابعاد خشک‌سالی امکان‌پذیر است (Vargu, ۲۰۰۸). همچنین مدیریت ریسک خشک‌سالی می‌تواند باعث کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی در برابر این مخاطره‌ی طبیعی باشد و غافل‌گیری کشاورزان را کاهش دهد و جایگزین مناسبی به‌جای مدیریت بحران باشد تا شاهد کمترین خسارت‌های وارده در بخش کشاورزی باشد. مدیریت ریسک شامل پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، فرماندهی، هماهنگی و کنترل است. همچنین برای برنامه‌ریزی در زمینه‌ی مدیریت ریسک ارائه درست و مؤثر کمک‌های غذایی، اطلاع از احتمال وقوع خشک‌سالی بسیار مهم است (Kholová et al., ۲۰۱۱). از این‌رو بررسی مدیریت ریسک خشک‌سالی و اثراتی که بر روی زندگی روستاییان دارد در شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان که یکی از قطب‌های اصلی تولید محصولات گرمسیری (موز، انبه، چیکو، گواوا، خرما) در کشور می‌باشد بسیار حائز اهمیت است که در سال‌های اخیر با شدت بیشتری از مخاطرات طبیعی از جمله خشک‌سالی و سیل روبرو بوده‌اند.

برتری بسیار زیاد، برتری زیاد، برتری متوسط و اهمیت یکسان بوده و اعداد ۸، ۶، ۴ و ۲ نشان‌دهنده ارزش‌های بینابین می‌باشد (قدسی-پور، ۱۳۸۵). روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP یکی از تکنیک‌های مناسب برای انتخاب بهینه و تصمیم‌گیری صحیح است (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۱). این روش یک تکنیک تصمیم‌گیری کمی-کیفی است و براساس مقایسه زوجی میان معیارها و گزینه‌های مختلف طراحی شده است. براساس این تکنیک هر مسئله تصمیم‌گیری دارای ساختاری است که سلسله مراتب نام دارد و شامل سطوح هدف، معیارها گزینه‌ها است. انجام این فرایند در هر مسئله مبتنی بر پیدا کردن وزن (اهمیت نسبی) شاخص‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌ها است (قدسی-پور، ۱۳۸۵). فرایند تحلیل سلسله مراتبی، روشی انعطاف‌پذیر است. این روش، به تحلیل مسائل می‌پردازد. روش (AHP) تصمیم‌گیرندگان را یاری می‌کند تا اولویت‌ها را بر پایه‌ی اهداف، دانش و تجربه‌ی خود تنظیم کنند؛ به‌گونه‌ای که احساسات و قضاوت‌های خود را به‌گونه‌ای کامل در نظر بگیرند. برای حل مسائل تصمیم‌گیری با روش (AHP)، در آغاز باید نمودار سلسله مراتبی را کشید. روش (AHP) بر پایه‌ی سه اصل کشیدن درخت سلسله مراتبی، تدوین و تعیین اولویت‌ها و سازگاری منطقی قضاوت‌ها بنا شده است. بر طبق اصل اول، لازم است مسئله‌ی تصمیم‌گیری به صورت گرافیکی، همراه با هدف، معیارها و گزینه‌های تصمیم‌گیری نشان داده شود. در مطالعه‌ی حاضر، درخت تصمیم‌گیری بر اساس سه سطح هدف، معیارهای اصلی و مؤثر بر تصمیم‌گیری و سپس معیارهای فرعی ترسیم شده است. ذکر این نکته لازم است که معیارها یا به عبارت دیگر راه‌کارهای مذکور، از طریق مطالعات صورت گرفته و مصاحبه با متخصصان بخش‌های مختلف کشاورزی تهیه شده است.

سیستان و بلوچستان (شهرستان-های خاش، سراوان، ایرانشهر، نیکشهر، کنارک، چابهار، سرباز) که در زمینه تولید محصولات گرمسیری (موز، خرما، انبه، چیکو و گواوا) از تخصص لازم برخوردار بودند، توزیع شده است. در این پژوهش برای سنجش نگرش کارشناسان به منظور شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشک‌سالی با تاکید بر تاب-آوری کشاورزان جنوب استان سیستان و بلوچستان که به تولید برخی محصولات گرمسیری نظیر انبه، موز، چیکو، گواوا، خرما می‌پردازند از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است. در این فرایند، در پرسشنامه-ی اول هر یک از زیر معیارهای اقتصادی (شدت رواج بیکاری، شدت کاهش درآمد، کاهش سطح تولید کشاورزی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، کاهش تأمین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش آب آشامیدنی و افزایش هزینه‌های زندگی)، اجتماعی (افزایش انگیزه‌ی مهاجرت، شدت میزان رواج بیماری، کاهش میزان سلامتی و افت کیفیت زندگی، کاهش میزان وحدت و همکاری در میان روستاییان و افزایش بروز نزاع و درگیری (به خصوص برای دسترسی به منابع آب)) و زیست محیطی (کاهش میزان بارندگی، کاهش آب‌های سطحی، شدت تخریب منابع طبیعی، کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و کاهش پوشش گیاهی مراتع) به صورت دو به دو با یکدیگر مقایسه شده و در پرسشنامه-ی دوم در قالب ۲۰ سوال از کارشناسان مربوطه خواسته شده است تا نظر خود را در مورد اینکه این عوامل تا چه حد نسبت به یکدیگر برتری دارند، در قالب اعداد از ۱ تا ۹ مشخص کنند که در آن اعداد ۹، ۷، ۵، ۳ و ۱ به ترتیب نشان‌دهنده برتری فوق‌العاده زیاد،



مأخذ: یافته‌های پژوهش ۱- شکل ۱- مقایسه‌ی زوجی

ذکر این نکته لازم است که انتخاب افراد پرسش‌شونده برای انجام مقایسه‌ی زوجی نباید به صورت نمونه‌گیری و تصادفی صورت پذیرد (محمدیان و همکاران ۱۳۸۷) در این پژوهش از نظرهای خبرگانی استفاده شده که با اقلیم منطقه‌ی شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان آشنا بوده و نیز تجربه‌ی کافی در زمینه‌ی آثار خشک‌سالی و راه‌کارهای مقابله با آن را داشته‌اند. از این رو در مطالعه‌ی حاضر، بر اساس ارزیابی محققان در خصوص انتخاب افراد آشنا و مطلع از اقلیم شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان و راه‌کارهای مقابله با خشک‌سالی، مدیریت ریسک، و تاب‌آوری کشاورزان ارائه گردید.

• تشکیل ماتریس مقایسه‌ی زوجی

پس از تکمیل پرسشنامه در این مرحله عملیات روی داده‌ها انجام گرفت. ابتدا ماتریس، مقایسه زوجی استخراج گردید. قطر ماتریس به طور طبیعی عدد یک است زیرا در مقایسه ماتریس دو جایگزین مشابه یکسان خواهد بود از سوی دیگر معکوس مقایسه دو جایگزین با یکدیگر

در این مرحله، طراحی پرسشنامه را که حاوی مقایسه‌ی زوجی معیارهای مورد نظر است شامل می‌شود. ابتدا معیارهای اصلی دو به دو با یکدیگر مقایسه شده سپس، در هر یک از آن‌ها، زیر معیارها (معیارهای فرعی) مورد مقایسه قرار گرفته و در خصوص درجه‌ی اهمیت هر یک از معیارها با یکدیگر، ساعتی (۱۹۹۴) جدول اندازه‌های ترجیحات برای مقایسه‌ی زوجی را تنظیم نمود که در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول (۱). اندازه ترجیحات برای مقایسه‌ی زوجی

مقدار عددی	وضعیت مقایسه
۱	ترجیح یکسان
۲	یکسان تا نسبتاً مرجع
۳	نسبتاً مرجع
۴	نسبتاً تا قویاً مرجع
۵	قویاً مرجع
۶	قویاً تا بسیار قوی مرجع
۷	ترجیح بسیار قوی
۸	بسیار تا بی‌اندازه مرجع
۹	بی‌اندازه مرجع

مأخذ: قدسی پور ۱۳۸۵

پیش از تحلیل داده‌ها لازم است از سازگاری مقایسه‌ها اطمینان حاصل شود زیرا تصمیم‌گیرنده به مقایسه‌ی دو به دو عوامل پرداخته است و این امکان وجود دارد که مقایسه‌های ابراز شده در کل سازگار با هم نباشد (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۵). از این‌رو، لازم است تا اعتبار پاسخ پرسش‌شوندگان برای تصمیم‌گیری نهایی مورد ارزیابی قرار گیرد. یکی از مزیت‌های تکنیک AHP، اندازه‌گیری و کنترل سازگاری هر ماتریس و تصمیم است. محدوده‌ی قابل‌قبول ناسازگاری در هر سیستم به تصمیم‌گیرنده بستگی دارد، اما در حالت کلی، ساعتی (۱۹۸۰) پیشنهاد می‌کند که اگر ناسازگاری تصمیم بیش از یک درصد باشد، بهتر است تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تجدیدنظر کند (نوروزیان و همکاران ۱۴۰۰). در محاسبه نرخ سازگاری یک ماتریس مقایسه، بایستی ابتدا، بعد از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی (A) و محاسبه بردار وزن‌ها (w)، لازم است که بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسه، یعنی،  $\lambda_{max}$  طبق رابطه (۵) بدست آید.

$$A \times W = \lambda_{max} \times W \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{A \times W}{W} \quad (5)$$

آنگاه به منظور محاسبه شاخص ناسازگاری (I.I) از رابطه (۶) استفاده شده است.

$$I.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

که در آن n طول ماتریس مقایسه‌ی زوجی است و در ادامه به منظور محاسبه شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی (I.I.R) از جدول (۱) استفاده می‌شود که به طور مثال برای یک ماتریس مقایسه با ابعاد (۳\*۳) مقدار شاخص مذکور ۰/۵۸ خواهد بود.

به صورت کسری ثبت خواهد شد به‌طورکلی می‌توان مقایسه ماتریس زوجی را به صورت زیر نشان داد.

$$A = [a_{ij}] \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{یا} \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

که در آن میزان  $a_{ij}$  ترجیح حاصل از مقایسه دو جایگزین i، j است. حال از طریق ماتریس مقایسه زوجی می‌توان وزن و راهکار اصلی و فرعی را به دست آورد. برای به دست آوردن وزن هر یک از معیارها ابتدا لازم است عناصر ماتریس مقایسه‌ی زوجی نرمال شود

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

که در آن  $r_{ij}$  میزان ترجیح نرمال شده دو جایگزین i و j و  $\sum_{i=1}^n a_{ij}$  جمع عناصر در هر ستون ماتریس است. از این‌رو ماتریس مقایسه زوجی از تقسیم هر عنصر در ستون خودش نرمال می‌شود. سپس میانگین عناصر در هر سطر از ماتریس نرمال، محاسبه می‌شود که همان وزن معیارها را نشان می‌دهد.

$$W_i = \frac{1}{n} [\sum_{j=1}^n r_{ij}] \quad (3)$$

که در رابطه‌ی فوق W وزن معیار i ام و n تعداد عناصر مورد مقایسه در هر سطر است همچنین در تصمیم‌گیری-های گروهی برای انجام ماتریس گروه‌ها می‌بایست از میانگین هندسی پاسخ‌های پرسش‌شوندگان با عنوان عناصر ماتریس استفاده شود.

$$\bar{a}_{ij} = \left( \prod_{k=1}^p a_{ij}^{(k)} \right)^{\frac{1}{p}} \quad (4)$$

که در آن  $\bar{a}_{ij}$  میانگین هندسی میزان ترجیحات دو جایگزین i و j، k کد مربوط به فرد پرسش‌شونده و p تعداد افرادی که پرسشنامه توسط آن‌ها تکمیل می‌گردد.

جدول (۲). شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی

۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	N
۱/۴۹	۱/۴۵	۱/۴۱	۱/۳۲	۱/۲۴	۱/۱۲	۰/۹	۰/۵۸	۰	۰	I.I.R

مأخذ: قدسی‌پور (۱۳۸۵)

جنوبی استان سیستان و بلوچستان هنگام بروز بلایای طبیعی نظیر خشکسالی بیشترین آسیب را از این بخش می‌پذیرند و این عامل شناسایی شده می‌تواند در اختیار کارشناسان و سیاستمداران قرار گیرد تا برنامه‌ریزی‌های کامل و جامعی در اختیار کشاورزان روستایی قرار دهند و کشاورزان هنگام بروز خشکسالی از آگاهی‌های کافی برای مقابله با این پدیده برخوردار باشند. طبق نتایج حاصله جدول (۴) مهم‌ترین متغیر تحقیق متغیر اقتصادی است. این متغیر با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰.۰۷۷ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه مربوط به گویه شدت رواج بیکاری می‌باشد. و به ترتیب افزایش هزینه‌های زندگی، کاهش تامین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، شدت کاهش درآمد، کاهش آب آشامیدنی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها، کاهش سطح تولید کشاورزی، در رتبه‌های بعدی قرار دارند با توجه به اینکه کشاورزان بیشترین آسیب را از بخش اقتصادی می‌پذیرند برنامه ریزی در زمینه ی مدیریت ریسک خشکسالی و تاب آوری می‌تواند کمک شایانی را به کشاورزان این منطقه داشته باشد با توجه به اینکه شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان کانون اصلی محصولات گرمسیری است و شغل اکثر کشاورزان باغداری (محصولات گرمسیری) است و نتایج بدست آمده هم گویای آسیب بیشتر کشاورزان از بیکاری میباشد لازم است کشاورزان آموزش‌های لازم را دریافت کنند و با سازوکارها و روش‌های جدید مقابله با خشکسالی که شامل مدیریت ریسک، تاب آوری و... است را بیاموزند.

و در نهایت با تقسیم شاخص ناسازگاری (I.I) بر شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی (I.I.R) می‌توان به نرخ ناسازگاری (I.R) دست یافت.

$$I.R = \frac{I.I}{I.I.R} \quad (7)$$

تمام این موارد از طریق نرم‌افزار MATLAB قابل اجرا است. روش AHP برای تحلیل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره کاربرد دارد از طریق این نرم‌افزار می‌توان درخت تصمیم‌گیری را ترسیم و داده‌های پرسشنامه را وارد کرد. این نرم‌افزار امکان محاسبه‌ی زیر معیارها، وزن معیارها و نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه زوجی را فراهم می‌کند. همچنین جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. به این صورت که عبارات کلامی خبرگان به طور مستقیم به مقادیر عددی تبدیل شده و وارد ماتریس‌های مقایسات زوجی می‌گردد. در این ماتریس درایه‌های قطر اصلی ماتریس که نشان‌دهنده‌ی وضعیت ترجیح نسبی دو معیار مشابه است از اهمیت دقیق مساوی (۱،۱) برخوردار می‌باشند (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۸).

تا بتوانیم عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزان روستایی شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان را شناسایی کرده تا گره‌گشایی برای مشکلات کشاورزان این منطقه باشد. و در آخر با استفاده از نرم افزار MATLAB داده‌ها تجزیه و تحلیل شده است.

جدول ۳- متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت معیارها

اهمیت	عدد فازی
خیلی کم	(۰,۱,۰,۱,۰,۲)
کم	(۰,۱,۰,۳,۰,۵)
متوسط	(۰,۲,۰,۵,۰,۸)
خوب	(۰,۵,۰,۷,۱)
خیلی خوب	(۰,۷,۱,۱)

۳- نتایج

در جدول (۴) هریک از عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از نظر کارشناسان و متخصصان جهاد کشاورزی و اداره‌ی منابع طبیعی مورد مقایسه ی زوجی قرار گرفت و نتایج نشان داد که عامل اقتصادی با مجموع ۱۵۷۱.۴ و میانگین ۷۸.۵۷ به عنوان اولین، مهمترین و تاثیرگذارترین عامل از نظر کارشناسان و متخصصان در مدیریت ریسک خشکسالی و تاب‌آوری کشاورزان روستایی تولیدکننده محصولات گرمسیری می‌باشد و کشاورزان شهرهای



جدول (۴) وزن نرمال شده متغیرهای اقتصادی بر مدیریت ریسک خشکسالی

گویه	رتبه بندی	وزن نرمال شده
شدت کاهش درآمد (C۰)	۱۵	۰.۰۵۴
کاهش آب آشامیدنی (C۷)	۱۳	۰.۰۴۷
کاهش قیمت اراضی زراعی و باغها (C۹)	۹	۰.۰۴۳۳
افزایش قیمت مواد غذایی (C۱۰)	۱۰	۰.۰۴۴
شدت خسارات وارده به بخش دامی (C۱۱)	۱۶	۰.۰۵۴
کاهش تولیدات کشاورزی (C۱۶)	۸	۰.۰۳۳۸
کاهش آب مورد نیاز برای فعالیتهای کشاورزی (C۱۷)	۱۸	۰.۱۲۲
شدت رواج بیماری (C۱۸)	۲۰	۰.۱۳۵
کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی (C۱۹)	۱۷	۰.۱۰۲
افزایش هزینه های زندگی (C۲۰)	۱۹	۰.۱۳۴
میانگین کل گویه های اقتصادی (C <sub>M</sub> )	۱۴.۵	۰.۷۶۹۱

ماخذ: یافته های پژوهش

عدم وجود زمینه های مناسب برای سرمایه گذاری در جهت ایجاد اشتغال و درآمد پایدار دنبال کرد (Mohammadi yeganeh & sahai Moghadam, ۲۰۱۷:۱۰۵) و در اولویت بندی گویه های دیگر می توان به ترتیب به گویه های رواج بیماری، افزایش بروز نزاع و درگیری بر سر منابع آب، کاهش میزان وحدت و همکاری بین روستاییان و کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی اشاره کرد.

نتایج حاصل از جدول (۵) نشان می دهد که بعدی اجتماعی با مجموع میانگین نرمال شده گویه ها برابر با ۰/۰۳ بیشترین تاثیر را بعد از بعد اقتصادی بر تاب آوری کشاورزان روستایی بر مدیریت ریسک خشکسالی در تولید محصولات گرمسیری دارد. از بین گویه های بعد اجتماعی بالاترین وزن نرمال شده متعلق به گویه افزایش انگیزه مهاجرت است که دلیل آن را می توان در فقدان زیرساخت های مناسب اقتصادی، عدم توانایی اقتصادی،

جدول (۵) وزن نرمال شده متغیرهای اجتماعی بر مدیریت ریسک خشکسالی

گویه	رتبه بندی	وزن نرمال شده
رواج بیماری (C۴)	۷	۰.۰۲۶
کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی (C۶)	۴	۰.۰۲۳
کاهش میزان وحدت و همکاری بین روستاییان (C۸)	۵	۰.۰۲۴
افزایش انگیزه مهاجرت (C۱۲)	۱۲	۰.۰۴۷
افزایش بروز نزاع و درگیری بر سر منابع آب (C۱۵)	۶	۰.۰۲۵۷
میانگین کل گویه های اجتماعی (C <sub>M</sub> )	۶.۸	۰.۰۲۹۱۴

ماخذ: یافته های پژوهش

سطحی، کاهش میزان بارندگی، کاهش نوع گونه های گیاهی، شدت تخریب منابع طبیعی و کاهش پوشش گیاهی مراتع می باشد.

بر اساس جدول (۶) مشاهده می شود که اولویت بندی متغیرهای زیست محیطی بر مدیریت ریسک خشکسالی با تاکید بر تاب آوری روستاییان در تولید محصولات گرمسیری به ترتیب شامل کاهش آب های

جدول (۶) وزن نرمال شده‌ی متغیرهای زیست محیطی بر مدیریت ریسک خشکسالی

گویه	رتبه‌بندی	وزن نرمال شده
کاهش پوشش گیاهی مراتع (C <sub>۱</sub> )	۱	۰
شدت تخریب منابع طبیعی (C <sub>۲</sub> )	۲	۰.۰۰۲
کاهش میزان بارندگی (C <sub>۳</sub> )	۳	۰.۰۰۸
کاهش آب‌های سطحی (C <sub>۱۲</sub> )	۱۴	۰.۰۵۲
کاهش تنوع گونه‌های گیاهی (C <sub>۱۴</sub> )	۳	۰.۰۱۷
میانگین کل گویه های اجتماعی (C <sub>M</sub> )	۴.۶	۰.۰۱۵

ماخذ: یافته‌های پژوهش

راهکار علمی و عملی معرفی شوند از آنجایی که کشاورزان شهرهای جنوبی آسیب فراوانی هنگام وقوع خشکسالی متحمل می‌شوند از اینرو اولویت بندی هر یک از متغیرهای شناسایی شده با توجه به نتایج بدست از اهمیت فراوانی برخوردار است تا شاهد خسارات کمتری در زمینه ی هر یک از محصولات گرمسیری نظیر، موز، چیکو، گواوا، خرما و انبه باشیم.

• نتایج وزن نرمال شده‌ی متغیرهای اقتصادی:

• نتایج هر یک از وزنه‌های نرمالیزه شده زیر معیارهای اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی:

وزن نرمالیزه شده ی هر یک از زیر معیارها در جدول (۷) داده شده است و با توجه به نتایج ارائه شده رتبه بندی صورت گرفته است از آنجایی که پرسشنامه های مذکور با توجه به دانش علمی و تجربی کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی و اداره ی منابع طبیعی شهرهای جنوبی استان سیستان و بلوچستان تکمیل شده است به نظر میرسد نتایج بدست آمده از ارجحیت کامل برخوردار است و میتواند به عنوان

S <sub>۱</sub> >S <sub>۲</sub>	۰	S <sub>۲</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۲</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۴</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱</sub>	۱
S <sub>۱</sub> >S <sub>۳</sub>	۰.۰۱۵	S <sub>۳</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۳</sub> >S <sub>۲</sub>	۰.۷۷	S <sub>۴</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۲</sub>	۰.۸۲	S <sub>۶</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۲</sub>	۰.۸۶
S <sub>۱</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۱۸	S <sub>۴</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۵۵	S <sub>۴</sub> >S <sub>۳</sub>	۰.۶	S <sub>۴</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۶</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۳</sub>	۱
S <sub>۱</sub> >S <sub>۵</sub>	۰.۲۸	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۷۶	S <sub>۵</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶۸	S <sub>۶</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۷۲	S <sub>۷</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۸۸
S <sub>۱</sub> >S <sub>۶</sub>	۰.۰۹	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۵۳	S <sub>۶</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶۴	S <sub>۶</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۶</sub>	۰.۷	S <sub>۶</sub> >S <sub>۵</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۵</sub>	۱
S <sub>۱</sub> >S <sub>۷</sub>	۰.۱۴	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶۶	S <sub>۷</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۷</sub>	۰.۶۷	S <sub>۶</sub> >S <sub>۷</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۶</sub>	۰.۱۸
S <sub>۱</sub> >S <sub>۸</sub>	۰.۱۸	S <sub>۸</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۸</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶۷	S <sub>۸</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۸</sub>	۰.۶۶	S <sub>۶</sub> >S <sub>۸</sub>	۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۸</sub>	۱
S <sub>۱</sub> >S <sub>۹</sub>	۰.۸۱	S <sub>۹</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۳۳	S <sub>۹</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶۱	S <sub>۹</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۹</sub>	۰.۶۲	S <sub>۶</sub> >S <sub>۹</sub>	۰.۴۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۹</sub>	۰.۸۴
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۰</sub>	۰.۱۲	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۳۸	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۵۹	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۰</sub>	۰.۶۶	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۰</sub>	۰.۴۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۰</sub>	۰.۸۵
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۱</sub>	۰.۰۸۹	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۳۱	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۶	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۱</sub>	۰.۵۱	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۱</sub>	۰.۴	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۱</sub>	۰.۸۳
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۲</sub>	۰.۰۰۱	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۲۷	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۹	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۲</sub>	۰.۴	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۲</sub>	۰.۵۲	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۲</sub>	۰.۷۲
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۳</sub>	۰.۰۱۳	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۲۷	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۳	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۳</sub>	۰.۷۱	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۳</sub>	۰.۵۲	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۳</sub>	۰.۶۳
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۴</sub>	۰.۰۸۶	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۳۲	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۳	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۴</sub>	۰.۵۲	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۴</sub>	۰.۷۳	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۴</sub>	۰.۶۹
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۵</sub>	۰	S <sub>۱۵</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۲۴	S <sub>۱۵</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۱۵</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۵</sub>	۰.۶۷	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۵</sub>	۰.۳۴	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۵</sub>	۰.۴۶
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۶</sub>	۰	S <sub>۱۶</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۶	S <sub>۱۶</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۱۳	S <sub>۱۶</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۶</sub>	۰.۹۵	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۶</sub>	۰.۴۱	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۶</sub>	۰.۶۲
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۷</sub>	۰.۰۳۹	S <sub>۱۷</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۵۷	S <sub>۱۷</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۰۶	S <sub>۱۷</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۷</sub>	۰.۹	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۷</sub>	۰.۲۹	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۷</sub>	۰.۳۵
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۸</sub>	۰.۰۸۱	S <sub>۱۸</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۵۷	S <sub>۱۸</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۱۸</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۸</sub>	۰.۷۴	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۸</sub>	۰.۱۷	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۸</sub>	۰.۵۲
S <sub>۱</sub> >S <sub>۱۹</sub>	۰.۰۶۹	S <sub>۱۹</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۱۷	S <sub>۱۹</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۱۹</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۱	S <sub>۵</sub> >S <sub>۱۹</sub>	۰.۷۳	S <sub>۶</sub> >S <sub>۱۹</sub>	۰.۱۷	S <sub>۷</sub> >S <sub>۱۹</sub>	۰.۵۲
S <sub>۱</sub> >S <sub>۲۰</sub>	۰.۰۶۴	S <sub>۲۰</sub> >S <sub>۱</sub>	۰.۰۱۵	S <sub>۲۰</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۲۰</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۲۵	S <sub>۵</sub> >S <sub>۲۰</sub>	۰.۷۳	S <sub>۶</sub> >S <sub>۲۰</sub>	۰.۱۷	S <sub>۷</sub> >S <sub>۲۰</sub>	۰.۵۳
S <sub>۸</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۱</sub> >S <sub>۸</sub>	۱	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۱</sub>	۱	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۱</sub>	۱
S <sub>۸</sub> >S <sub>۲</sub>	۰.۸۲	S <sub>۲</sub> >S <sub>۸</sub>	۱	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۲</sub>	۱	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۲</sub>	۱
S <sub>۸</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۳</sub> >S <sub>۸</sub>	۱	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۳</sub>	۱	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۳</sub>	۱
S <sub>۸</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۷۳	S <sub>۴</sub> >S <sub>۸</sub>	۰.۸۲	S <sub>۱۰</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۸	S <sub>۱۱</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۸۴	S <sub>۱۲</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۱۳</sub> >S <sub>۴</sub>	۱	S <sub>۱۴</sub> >S <sub>۴</sub>	۰.۱۳

$S_8 > S_5$	۱	$S_4 > S_5$	۱	$S_1 > S_5$	۱	$S_{11} > S_5$	۱	$S_{12} > S_5$	۱	$S_{13} > S_5$	۱	$S_{14} > S_5$	۱
$S_8 > S_6$	+۰.۸۱	$S_4 > S_6$	۱	$S_1 > S_6$	۱	$S_{11} > S_6$	۱	$S_{12} > S_6$	۱	$S_{13} > S_6$	۱	$S_{14} > S_6$	۱
$S_8 > S_7$	۱	$S_4 > S_7$	۱	$S_1 > S_7$	۱	$S_{11} > S_7$	۱	$S_{12} > S_7$	۱	$S_{13} > S_7$	۱	$S_{14} > S_7$	۱
$S_8 > S_8$	+۰.۷۹	$S_4 > S_8$	۱	$S_1 > S_8$	۱	$S_{11} > S_8$	۱	$S_{12} > S_8$	۱	$S_{13} > S_8$	۱	$S_{14} > S_8$	۱
$S_8 > S_9$	+۰.۷۹	$S_4 > S_9$	+۰.۸۷	$S_1 > S_9$	۱	$S_{11} > S_9$	۱	$S_{12} > S_9$	۱	$S_{13} > S_9$	۱	$S_{14} > S_9$	۱
$S_8 > S_{10}$	+۰.۷۴	$S_4 > S_{10}$	+۰.۸۳	$S_1 > S_{10}$	+۰.۸۷	$S_{11} > S_{10}$	۱	$S_{12} > S_{10}$	۱	$S_{13} > S_{10}$	۱	$S_{14} > S_{10}$	۱
$S_8 > S_{11}$	+۰.۵۳	$S_4 > S_{11}$	+۰.۶۷	$S_1 > S_{11}$	+۰.۸۳	$S_{11} > S_{11}$	+۰.۶۹	$S_{12} > S_{11}$	۱	$S_{13} > S_{11}$	۱	$S_{14} > S_{11}$	۱
$S_8 > S_{12}$	+۰.۵۳	$S_4 > S_{12}$	+۰.۶۶	$S_1 > S_{12}$	+۰.۶۷	$S_{11} > S_{12}$	+۰.۷۱	$S_{12} > S_{12}$	۱	$S_{13} > S_{12}$	۱	$S_{14} > S_{12}$	+۰.۶۸
$S_8 > S_{13}$	+۰.۷۴	$S_4 > S_{13}$	+۰.۹۳	$S_1 > S_{13}$	+۰.۶۶	$S_{11} > S_{13}$	۱	$S_{12} > S_{13}$	۱	$S_{13} > S_{13}$	۱	$S_{14} > S_{13}$	+۰.۶۸
$S_8 > S_{14}$	+۰.۳	$S_4 > S_{14}$	+۰.۵	$S_1 > S_{14}$	+۰.۹۳	$S_{11} > S_{14}$	+۰.۵۳	$S_{12} > S_{14}$	+۰.۶۲	$S_{13} > S_{14}$	+۰.۵۸	$S_{14} > S_{14}$	+۰.۵۸
$S_8 > S_{15}$	+۰.۲۵	$S_4 > S_{15}$	+۰.۳۸	$S_1 > S_{15}$	+۰.۵	$S_{11} > S_{15}$	+۰.۴۶	$S_{12} > S_{15}$	+۰.۴۶	$S_{13} > S_{15}$	+۰.۴۳	$S_{14} > S_{15}$	+۰.۴۵
$S_8 > S_{16}$	+۰.۳	$S_4 > S_{16}$	+۰.۴۶	$S_1 > S_{16}$	+۰.۳۸	$S_{11} > S_{16}$	+۰.۴۸	$S_{12} > S_{16}$	+۰.۴۹	$S_{13} > S_{16}$	+۰.۴۵	$S_{14} > S_{16}$	+۰.۴۶
$S_8 > S_{17}$	+۰.۱۸	$S_4 > S_{17}$	+۰.۳۳	$S_1 > S_{17}$	+۰.۴۶	$S_{11} > S_{17}$	+۰.۴	$S_{12} > S_{17}$	+۰.۴۱	$S_{13} > S_{17}$	+۰.۳۵	$S_{14} > S_{17}$	+۰.۳۸
$S_8 > S_{18}$	+۰.۱۹	$S_4 > S_{18}$	+۰.۳۳	$S_1 > S_{18}$	+۰.۳۳	$S_{11} > S_{18}$	+۰.۴	$S_{12} > S_{18}$	+۰.۴	$S_{13} > S_{18}$	+۰.۳۶	$S_{14} > S_{18}$	+۰.۳۸
$S_8 > S_{19}$	+۰.۲	$S_4 > S_{19}$	+۰.۳۲	$S_1 > S_{19}$	+۰.۳۳	$S_{11} > S_{19}$	+۰.۴	$S_{12} > S_{19}$	+۰.۳۹	$S_{13} > S_{19}$	+۰.۳۵	$S_{14} > S_{19}$	+۰.۳۸

$S_2 > S_1$	۱	$S_9 > S_1$	۱	$S_{18} > S_1$	۱	$S_{17} > S_1$	۱	$S_{16} > S_1$	۱	$S_{15} > S_1$	۱
$S_2 > S_2$	۱	$S_9 > S_2$	۱	$S_{18} > S_2$	۱	$S_{17} > S_2$	۱	$S_{16} > S_2$	۱	$S_{15} > S_2$	۱
$S_2 > S_3$	۱	$S_9 > S_3$	۱	$S_{18} > S_3$	۱	$S_{17} > S_3$	۱	$S_{16} > S_3$	۱	$S_{15} > S_3$	۱
$S_2 > S_4$	۱	$S_9 > S_4$	۱	$S_{18} > S_4$	۱	$S_{17} > S_4$	۱	$S_{16} > S_4$	۱	$S_{15} > S_4$	۱
$S_2 > S_5$	۱	$S_9 > S_5$	۱	$S_{18} > S_5$	۱	$S_{17} > S_5$	۱	$S_{16} > S_5$	۱	$S_{15} > S_5$	۱
$S_2 > S_6$	۱	$S_9 > S_6$	۱	$S_{18} > S_6$	۱	$S_{17} > S_6$	۱	$S_{16} > S_6$	۱	$S_{15} > S_6$	۱
$S_2 > S_7$	۱	$S_9 > S_7$	۱	$S_{18} > S_7$	۱	$S_{17} > S_7$	۱	$S_{16} > S_7$	۱	$S_{15} > S_7$	۱
$S_2 > S_8$	۱	$S_9 > S_8$	۱	$S_{18} > S_8$	۱	$S_{17} > S_8$	۱	$S_{16} > S_8$	۱	$S_{15} > S_8$	۱
$S_2 > S_9$	۱	$S_9 > S_9$	۱	$S_{18} > S_9$	۱	$S_{17} > S_9$	۱	$S_{16} > S_9$	۱	$S_{15} > S_9$	۱
$S_2 > S_{10}$	۱	$S_9 > S_{10}$	۱	$S_{18} > S_{10}$	۱	$S_{17} > S_{10}$	۱	$S_{16} > S_{10}$	۱	$S_{15} > S_{10}$	۱
$S_2 > S_{11}$	۱	$S_9 > S_{11}$	۱	$S_{18} > S_{11}$	۱	$S_{17} > S_{11}$	۱	$S_{16} > S_{11}$	۱	$S_{15} > S_{11}$	۱
$S_2 > S_{12}$	۱	$S_9 > S_{12}$	۱	$S_{18} > S_{12}$	۱	$S_{17} > S_{12}$	۱	$S_{16} > S_{12}$	۱	$S_{15} > S_{12}$	۱
$S_2 > S_{13}$	۱	$S_9 > S_{13}$	۱	$S_{18} > S_{13}$	۱	$S_{17} > S_{13}$	۱	$S_{16} > S_{13}$	۱	$S_{15} > S_{13}$	۱
$S_2 > S_{14}$	۱	$S_9 > S_{14}$	۱	$S_{18} > S_{14}$	۱	$S_{17} > S_{14}$	۱	$S_{16} > S_{14}$	۱	$S_{15} > S_{14}$	۱
$S_2 > S_{15}$	۱	$S_9 > S_{15}$	۱	$S_{18} > S_{15}$	۱	$S_{17} > S_{15}$	۱	$S_{16} > S_{15}$	۱	$S_{15} > S_{15}$	+۰.۲
$S_2 > S_{16}$	+۰.۹۹	$S_9 > S_{16}$	۱	$S_{18} > S_{16}$	۱	$S_{17} > S_{16}$	+۰.۹۹	$S_{16} > S_{16}$	۱	$S_{15} > S_{16}$	+۰.۲۲
$S_2 > S_{17}$	۱	$S_9 > S_{17}$	۱	$S_{18} > S_{17}$	۱	$S_{17} > S_{17}$	+۰.۹۹	$S_{16} > S_{17}$	+۰.۲۵	$S_{15} > S_{17}$	+۰.۱۹
$S_2 > S_{18}$	+۰.۹۹	$S_9 > S_{18}$	+۰.۷۵	$S_{18} > S_{18}$	۱	$S_{17} > S_{18}$	+۰.۹۹	$S_{16} > S_{18}$	۱	$S_{15} > S_{18}$	+۰.۲
$S_2 > S_{19}$	+۰.۹۹	$S_9 > S_{19}$	۱	$S_{18} > S_{19}$	۱	$S_{17} > S_{19}$	+۰.۹	$S_{16} > S_{19}$	۱	$S_{15} > S_{19}$	+۰.۱۹

ماخذ: یافته های پژوهش

طور طبیعی عدد(۱) است یعنی برای هر کدام از زیر معیارها نسبت کمترین مقدار هر ستون به دست می آید و سپس اعداد جمع و نسبت کل به دست می آید برای هر کدام از ۲۰ متغیر زیر این مقایسات انجام شده است.

در این قسمت  $S_1 > S_2$  به این معناست که تک تک متغیرها برای مؤلفه اول باید، با هر یک از متغیرهای دیگر بررسی شود.  $S_1$  مؤلفه اول و  $S_2$  مؤلفه دوم است این نوع مقایسه زوجی است. برای هر کدام از  $S$ ها این مقایسات صورت گرفته است در مقایسات زوجی قطر عناصر اصلی به

ردیف	متغیر	نماد	ردیف	متغیر	نماد
۱	کاهش پوشش گیاهی مراتع	$S_1$	۱۱	شدت خسارت های وارد شده به بخش دامی	$S_{11}$
۲	شدت تخریب منابع طبیعی	$S_2$	۱۲	کاهش آب های سطحی	$S_{12}$
۳	کاهش میزان بارندگی	$S_3$	۱۳	افزایش انگیزه مهاجرت	$S_{13}$
۴	رواج بیماری	$S_4$	۱۴	کاهش تنوع گونه های گیاهی	$S_{14}$

S <sub>15</sub>	افزایش بروز نزاع و درگیری برای دسترسی به منابع آب	۱۵	S <sub>5</sub>	شدت کاهش درآمد	۵
S <sub>16</sub>	کاهش سطح تولیدات کشاورزی	۱۶	S <sub>6</sub>	کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی	۶
S <sub>17</sub>	کاهش تامین آب آشامیدنی	۱۷	S <sub>7</sub>	کاهش آب آشامیدنی	۷
S <sub>18</sub>	شدت رواج بیکاری	۱۸	S <sub>8</sub>	کاهش وحدت و همکاری در میان روستاییان	۸
S <sub>19</sub>	کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی	۱۹	S <sub>9</sub>	کاهش قیمت اراضی زراعی و باغها	۹
S <sub>20</sub>	افزایش هزینه های زندگی	۲۰	S <sub>10</sub>	افزایش قیمت مواد غذایی	۱۰

گویه های رواج بیماری، افزایش بروز نزاع و درگیری بر سر منابع آب، کاهش میزان وحدت و همکاری بین روستاییان و کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی در رتبه های بعد قرار دارند و در آخر نیز متغیر زیست محیطی با میانگین مجموع ضریب گویه ها برابر ۰.۰۱۵۸ در رتبه سوم قرار دارد. و بالاترین گویه ی مربوط به این مؤلفه کاهش آب های سطحی می باشد و کاهش تنوع گونه های گیاهی و میزان بارندگی دارای اهمیت یکسانی هستند و شدت تخریب منابع طبیعی در رتبه ی بعدی قرار دارد و آخرین گویه کاهش پوشش گیاهی مراتع می باشد. مدیران و سیاست گذاران این استان می توانند در برنامه ریزی ها و سیاست گذاری ها برای افزایش تاب آوری و مدیریت ریسک خشک سالی هر یک از این مؤلفه های شناسایی شده را جهت آسیب پذیری کمتر کشاورزان منطقه در خصوص محصولات گرمسیری مدنظر قرار دهند.

نتایج نشان داد که متغیر اقتصادی با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه ها برابر با ۰.۰۷۷ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه های این مولفه مربوط به گویه شدت رواج بیکاری است و به ترتیب گویه های افزایش هزینه های زندگی، کاهش تامین آب مورد نیاز برای فعالیت های کشاورزی، کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی، شدت خسارت های وارد شده به بخش دامی، شدت کاهش درآمد، کاهش آب آشامیدنی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغها و کاهش سطح تولید کشاورزی در رتبه های بعدی قرار دارند و گویه متغیر اجتماعی با مجموع میانگین نرمال شده گویه ها برابر با ۰.۰۲۹ دومین متغیر موثر در عوامل موثر بر تاب آوری کشاورزان بر مدیریت ریسک خشک سالی در استان است و بالاترین ضریب در گویه ها این مولفه مربوط به افزایش انگیزه ی مهاجرت است؛ و

جدول (۸) اعداد فازی شده هر یک از عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی

S <sub>1</sub>	(۰,۰۰۴۵,۰,۰۰۹۸,۰,۰۰۲)	S <sub>11</sub>	(۰,۰۱۱,۰,۰۲۶,۰,۰۱۰۶)
S <sub>2</sub>	(۰,۰۰۸۰۸,۰,۰۲۱,۰,۰۰۴۵)	S <sub>12</sub>	(۰,۰۱۹,۰,۰۰۵,۰,۰۱۰)
S <sub>3</sub>	(۰,۰۰۴۵,۰,۰۱۰,۰,۰۰۳۸)	S <sub>13</sub>	(۰,۰۱۹,۰,۰۰۵,۰,۰۰۹۹)
S <sub>4</sub>	(۰,۰۱۰,۰,۰۰۲۹,۰,۰۰۶)	S <sub>14</sub>	(۰,۰۱۲,۰,۰۰۲۷,۰,۰۱۸)
S <sub>5</sub>	(۰,۰۰۶۵,۰,۰۰۱۵,۰,۰۰۴۹)	S <sub>15</sub>	(۰,۰۰۴,۰,۰۰۶۸,۰,۰۰۲۳)
S <sub>6</sub>	(۰,۰۰۷۸,۰,۰۰۲۱,۰,۰۰۶۵)	S <sub>16</sub>	(۰,۰۰۳,۰,۰۱۲۳,۰,۰۰۲۵)
S <sub>7</sub>	(۰,۰۰۸۴,۰,۰۰۲,۰,۰۰۹)	S <sub>17</sub>	(۰,۰۰۳,۰,۰۰۹۱,۰,۰۰۲۳)
S <sub>8</sub>	(۰,۰۰۸۴,۰,۰۰۲,۰,۰۰۶۷)	S <sub>18</sub>	(۰,۰۰۴,۰,۰۱۲,۰,۰۰۲۸)
S <sub>9</sub>	(۰,۰۰۹۸,۰,۰۰۲۳,۰,۰۰۱۰)	S <sub>19</sub>	(۰,۰۰۴,۰,۰۱۲۲,۰,۰۰۳۲)
S <sub>10</sub>	(۰,۰۰۱,۰,۰۰۲۳,۰,۰۰۸۹)	S <sub>20</sub>	(۰,۰۰۴,۰,۰۱۱,۰,۰۰۳۳)

منبع: یافته های پژوهش

## ۴- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک خشک‌سالی و تاب‌آوری کشاورزان روستایی تولیدکننده محصولات گرمسیری نظیر موز، چیکو، گواوا، خرما و انبه در جنوب استان سیستان و بلوچستان در خصوص هر یک از با استفاده از هریک از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی با زیر معیارهایشان شناسایی شود. نتایج نشان داد که متغیر اقتصادی با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با  $0.077$  بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه مربوط به گویه شدت رواج بیکاری است و به ترتیب گویه‌های افزایش هزینه‌های زندگی، کاهش تامین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، شدت کاهش درآمد، کاهش آب آشامیدنی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها و کاهش سطح تولید کشاورزی در رتبه‌های بعدی قرار دارند و گویه متغیر اجتماعی با مجموع میانگین نرمال شده گویه‌ها برابر با  $0.029$  دومین متغیر مؤثر در عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کشاورزان روستایی بر مدیریت ریسک خشک‌سالی در استان است و بالاترین ضریب در گویه‌ها این مؤلفه مربوط به افزایش انگیزه‌ی مهاجرت است؛ و گویه‌های رواج بیماری، افزایش بروز نزاع و درگیری بر سر منابع آب، کاهش میزان وحدت و همکاری بین روستاییان و کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی در رتبه‌های بعدی قرار دارند و در آخر نیز متغیر زیست محیطی با میانگین مجموع ضریب گویه‌ها برابر  $0.0158$  در رتبه سوم قرار دارد. و بالاترین گویه‌ی مربوط به این مؤلفه کاهش آب‌های سطحی می‌باشد و کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و میزان بارندگی دارای اهمیت یکسانی هستند و شدت تخریب منابع طبیعی در رتبه‌ی بعدی قرار دارد و آخرین گویه کاهش پوشش گیاهی مراتع می‌باشد. مدیران و سیاست‌گذاران این استان می‌توانند در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها برای افزایش تاب‌آوری کشاورزان روستایی و مدیریت ریسک خشک‌سالی هر یک از این مؤلفه‌های شناسایی شده را جهت آسیب‌پذیری کمتر کشاورزان روستایی منطقه در خصوص محصولات گرمسیری مدنظر قرار دهند. جهت افزایش همدلی و مشارکت بین کشاورزان پیشنهاد میشود

به عقاید مذهبی روستاییان از طرف سازمان‌های زیربند توجه بیشتری صورت گیرد. تامین و حمایت کشاورزان آسیب‌دیده از خشک‌سالی توسط بخش دولتی و همچنین حضور بخش خصوصی در این بخش؛ زیرا سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از الزامات پیشرفت جوامع در عصر حاضر است. استفاده از مشارکت بخش خصوصی سایر مناطق در این استان و همکاری در سود کسب شده برای تشویق بخش خصوصی انجام گیرد. توجه به مدیریت منابع آبی و تأمین آب کشاورزی از آب‌های دریای جنوب کشور. تصفیه آب‌های شور و انتقال به بخش‌های کشاورزی روستایی گردد. ایجاد تعاونی‌های کشاورزی، جهت افزایش همکاری و مودت بین روستاییان و کشاورزان گردد. کمک به افزایش درآمدهای بخش کشاورزی و افزایش درآمدهای کشاورزان روستایی برای جلوگیری از رواج بیکاری و افزایش مهاجرت روستاییان شود. توجه به مدیریت قیمت اراضی، برای جلوگیری از اشباع حضور در بخش کشاورزی و کاهش منابع آبی. توجه به مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی و جلوگیری از حفر بی‌رویه قنات‌ها جهت آبیاری در کشاورزی. استفاده از روش‌های آبیاری نوین در جهت جلوگیری از کاهش منابع و سفره‌های آب زیرزمینی در بخش کشاورزی. توجه به تغییرات پوشش گیاهی منطقه و استفاده از متخصصان جوان کشاورزی در استان برای جلوگیری از نابودی گونه‌های مختلف گیاهی که در آینده کشاورزی روستاییان تأثیرگذار هستند. ارائه پیشنهادات با توجه به نتایج بدست آمده: با توجه به اینکه کشاورزان در هنگام وقوع خشک‌سالی دچار بیکاری می‌شوند از اینرو پیشنهاد می‌شود بخش دولتی با استفاده از اعتبارات اعطایی به کشاورزان در زمان‌های قبل، حین و بعد از خشک‌سالی به کشاورزان در این زمینه کمک کند. تامین و حمایت کشاورزان آسیب‌دیده از خشک‌سالی توسط بخش دولتی و همچنین حضور بخش خصوصی در این بخش؛ زیرا سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از الزامات پیشرفت جوامع در عصر حاضر است. برای جلوگیری از کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی روستاییان در منطقه‌ی بلوچستان لازم است به بخش بهداشت و درمان توسط بخش دولتی حمایت‌های کافی صورت گیرد تا روستاییان در این زمینه دچار مشکل نشوند. جهت جلوگیری از نزاع و درگیری بر سر منابع آب در بیشتر روستاهایی که به کشت محصولات گرمسیری

مشغول هستند لازم است به نحوه توزیع آب توجه بیشتری از طرف نهادها صورت گیرد. جهت جلوگیری از حضور اشیاع در بخش کشاورزی و کاهش منابع آبی لازم است مدیریت مناسبی برای قیمت اراضی اراضی صورت گیرد همچنین حفر بی رویه قنات‌ها جهت آبیاری مزارع در صنعت کشاورزی نیازمند مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی از طرف اداره آب و فاضلاب و دیگر نهاد های مربوطه می‌باشد.

#### منابع

- احمدی، سیروس، و اکبرزاده محمد، (۱۳۹۷). پیامدهای سیاسی- امنیتی خشک شدن دریاچه ارومیه. ژئوپلیتیک، ۱۳۹۷ (۵۱)، ۱۲۷-۹۵
- اسماعیلی، فضل‌الله، و خداداد، مهدی. (۱۳۹۶). مدیریت ریسک خشکسالی و اثرات آن بر بهبود اقتصادی کشاورزان روستایی؛ مطالعه موردی: شهرستان بناب. مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، ۱۳۹۶ (۴).
- اذرع، رجب زاده ع، (۱۳۸۱). تصمیم‌گیری کاربردی: رویکرد MADM انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول،
- زرقانی، هادی، عباس زاده، مریم، موسوی، سید محمد باقر، و سعادت، زهرا. (۱۳۹۸). تحلیل آثار و پیامدهای اجتماعی- امنیتی خشکسالی با تأکید بر استان‌های شرقی. فصلنامه علمی دانش انتظامی خراسان جنوبی، (۳۱)، ۶۴-۸۱.
- صالح پور، شمسی، عزیزی، اصغر، کریمی، خدیجه، و قاسمیان، زری. (۱۳۹۷). نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب پذیری اقتصادی اجتماعی سکونتگاه های روستایی با تأکید بر خشکسالی (مورد مطالعه: شهرستان نقده). جغرافیایی سرزمین، ۱۵ (۵۸).
- داوردان بابا (۱۳۹۴) مدیریت بحران خشکسالی در نواحی عشایری اردبیل، هفتمین کنفرانس بینالمللی مدیریت جامع بحران، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس بینالمللی مدیریت جامع بحران
- محمدی یگانه، بهروز، سنایی مقدم، سروش. (۱۳۹۶). تحلیل اثرات روابط شهر و روستا در مهاجرت‌های روستا- شهری مطالعه موردی: دهستان پشته زیلایی، شهرستان دهدشت. فصلنامه علمی برنامه ریزی منطقه ای، (۲۷)، ۱۱۶-۱۰۳.
- نوری زمان آبادی، سید هدایت‌الله؛ نوروزی، آورگانی، اصغر (۱۳۹۵). مبانی برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه پایدار روستایی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه اصفهان
- قدسی پور س ح، (۱۳۸۵). فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران، چاپ پنجم، سال
- کشاورز، مرضیه، کرمی، عزت‌الله، و زمانی، غلامحسین. (۱۳۸۹). آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز از خشکسالی: مطالعه موردی. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۶ (۲)
- محمدی یگانه، بهروز، و حکیم دوست، یاسر. اثرات اقتصادی خشکسالی و تاثیر آن بر ناپایداری روستاها مطالعه موردی: قره پشتلوی بالا. همایش منطقه‌ای بحران آب و خشکسالی، دانشگاه آزاد اسلامی رشت، سال ۱۳۸۸
- مرتضوی، مهدی، زارعی، عظیم، رعنائی، حبیب‌الله. (۱۳۸۵). اولویت‌بندی طرح‌های تحقیقات کشاورزی با تأکید بر فرایند تحلیل سلسله مراتبی. پژوهش و سازندگی، ۱۹ (۳) پی‌آیند ۷۲ در زراعت و باغبانی.

- محمدیان، فرشاد، علی زاده، امین، نیری، سعید، عربی، اعظم. (۱۳۸۷). طراحی الگوی زراعی پایدار با تاکید بر مبادله آب مجازی. مجله آبیاری و زهکشی ایران، ۲(۱).
- نوروزیان، محمد، حسینی، سید مهدی، دادرسی مقدم، امیر، و بزی، فهیمه. (۱۴۰۰). تاثیر اقتصادی گرد و غبار بر درآمد کشاورزان شهرستان نيمروز. *مطالعات علوم محیط زیست*، ۳۹۶۲-۳۹۵۶، ۳(۳).
- Azadi, H., Keramati, P., Taheri, F., Rafiaani, P., Teklemariam, D., Gebrehiwot, K., Hosseininia, G., Van Passel, S., Lebailly, P., and Witlox, F. (۲۰۱۸). Agricultural land conversion: Reviewing drought impacts and coping strategies, *International journal of disaster risk reduction*, Vol. ۳۱, pp. ۱۸۴-۱۹۵.
- Birthal, P.S., Negi, D.S., Khan, M.T., and Agarwal, S. (۲۰۱۵). Is Indian agriculture becoming resilient to droughts? Evidence from rice production systems, *Food Policy*, Vol. ۵۶, pp. ۱-۱۲.
- Church, S.P., Haigh, T., Widhalm, M., de Jalon, S.G., Babin, N., Carlton, J.S., Dunn, M., Fagan, K., Knutson, C.L., and Prokopy, L.S. (۲۰۱۷). Agricultural trade publications and the ۲۰۱۲ Midwestern US drought: A missed opportunity for climate risk communication, *Climate Risk Management*, Vol. ۱۵, pp. ۴۵-۶۰.
- Campbell, D., Barker, D, and McGregor, D. (۲۰۱۱). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, ۳۱(۱), ۱۴۶-۱۵۸.
- Wilhite, D.A., Svoboda, M.D., and Hayes, M.J. (۲۰۰۷). Understanding the complex impacts of drought: A key to enhancing drought mitigation and preparedness, *Water resources management*, Vol. ۲۱, No. ۵, and pp. ۷۶۳-۷۷۴.
- Ward, P.S., and Makhija, S. (۲۰۱۸). New modalities for managing drought risk in rainfed agriculture: evidence from a discrete choice experiment in Odisha, India. *World development*, Vol. ۱۰۷, pp. ۱۶۳-۱۷۵.
- Mohammadi, Yeganeh B., and Sanai Moghadam, S. (۲۰۱۷). Analysis of the effects of rural-urban migration between city and village Case study: poshte zilaie county, Dehdasht Township, *Journal of Regional Planing*/Vol. ۷/No. ۲۷/Autumn, pp ۱۰۳-۱۱۶. (in Persian).
- Lal, Pankaj, Alavalapati, Janaki RR, and Mercer, Evan D. (۲۰۱۱). Socio-economic impacts of climate change on rural United States. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, ۱۶(۷), ۸۱۹.

# Identifying and prioritizing drought risk management with emphasis on rural resilience (Case study: Balochistan tropical crops)

Maryam Sarani <sup>۱\*</sup>, Seyyed Mehdi Hosseini <sup>۲</sup>

۱- Graduate of Agricultural Economics Engineering, Production and Management Orientation, University Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

۲- Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Environmental Sciences and Agriculture, University Sistan and Baluchestan, Iran

## Abstract

## Introduction

With the occurrence of recent droughts in the southern cities of Sistan and Baluchestan province, it is of special importance to pay attention to preventive measures that can reduce the drought effects of rural farmers and increase the patience of rural farmers against risks (resilience). Due to the drought phenomenon, food prices usually increase rapidly, which in turn reduces rural access to food. Drought is one of the biggest natural calamities, which is caused by a decrease in rainfall, decrease in humidity, increase in temperature or the simultaneous effect of these factors. This phenomenon has a destructive effect on various economic, social, environmental and psychological aspects of rural communities, and sometimes its intensity is such that it has led to the destruction and poverty of rural communities (Dyke, ۲۰۱۱). It divides drought and its consequences into four economic, social, environmental and psychological categories. Among the economic consequences of drought can be the severe spread of unemployment, the severe decrease in income, the decrease in the level of agricultural production, the decrease in the price of arable and garden lands, the severity of the damages caused to the livestock sector, the decrease in the supply of water needed for agricultural activities, and the decrease in investment. In the agricultural sector, there has been an increase in the price of food, a decrease in drinking water and an increase in the cost of living, while in the social discussion, its consequences include an increase in the motivation for migration, the severity of the prevalence of disease, a decrease in the level of health and quality of life, and a decrease in the level of unity and cooperation among villagers and increased incidence of conflicts (especially for access to water sources). Therefore, the first step to deal with drought and adjust its consequences is to know the deep understanding of its consequences and the dimensions of vulnerability and resilience of rural farmers in order to improve their threshold of tolerance and flexibility, which in most developing countries including Iran It has been neglected (MC Manus et al., ۲۰۱۲). Resilience has the ability to raise the threshold of patience and tolerance of rural farmers against all kinds of natural hazards, including drought, and in the event of a drought hazard, rural farmers will be able to recover after the hazard conditions. Since the southern cities of Sistan and Baluchistan province are one of the main centers of tropical products production and have not been spared from natural disasters such as floods and droughts. Therefore, in this research, the effects of drought risk management were investigated using three economic, social and environmental criteria, each of which had sub-criteria; With this aim, which of the indicators (economic, social and environmental) is the most effective factor in the field of drought risk management? And whether risk management can control and reduce the consequences of natural disasters such as drought and flood, etc.

## Methodology

The present study seeks to identify and prioritize drought risk management by emphasizing the resilience of rural farmers to tropical crops in the region. For this purpose, each of the economic,



social and environmental factors and their sub-criteria have been identified by the experts of Jihad Agricultural Organization and Natural Resources Management and to prioritize each of the sub-criteria, FAHP fuzzy hierarchical analysis technique has been used. ۴۲ questionnaires have been completed by experts of Jihad Agricultural Organization and Natural Resources Department of Balochistan region (Khash, Saravan, Nikshahr, Iranshahr, Konarak, Chabahar and Sarbaz). The results in MATLAB software showed that the most important research variable is the economic variable. The current research is descriptive-analytical, which is practical in terms of its purpose, because it seeks to develop practical knowledge in the field of risk management in order to reduce the vulnerability and consequences of drought among rural farmers. In terms of data collection, it was a survey and the required data was collected using a questionnaire. in order to achieve research objectives; The questionnaire created by the researcher was set using AHP and fuzzy AHP or FAHP methods. After checking the validity and reliability of the questionnaire in the form of random sampling among ۴۲ expert experts of the Organization of Agricultural Jihad and Natural Resources in the south of Sistan and Baluchistan province (Khas, Saravan, Iranshahr, Nikshahr, Kanarak, Chabahar, Sarbaz) who are in the field The production of tropical products (bananas, dates, mangoes, chico and guava) has been distributed. In this research, to measure the attitude of experts in order to identify and prioritize drought risk management with emphasis on the resilience of farmers in the south of Sistan and Baluchistan province who produce some tropical products such as mango, banana, chico, guava, date, from the chain analysis process. Hierarchical (AHP) has been used.

### Conclusion

In the current research, the effective factors on drought risk management and resilience of rural farmers producing tropical products such as banana, chico, guava, date and mango in the south of Sistan and Baluchistan province regarding each of them using each of the economic, social and environmental variables. This variable has the highest coefficient with the average sum of normalized coefficients of items equal to ۰,۰۷۷. The highest coefficient in the items of this component is related to the item of the intensity of unemployment. The social variable with a total normalized average of items equal to ۰,۰۲۹ is the second variable affecting the factors affecting rural farmers' resilience to drought risk management. Finally, the environmental variable with an average total coefficient of items equal to ۰,۰۱۵۸ is in third place. Among the factors affecting the resilience of rural farmers is drought risk management in the province, and the highest coefficient in the items of this component is related to increasing the motivation of migration. Therefore, it can be concluded that farmers are more vulnerable to economic factors. And risk management and resilience in economic fields can be of the greatest help to rural farmers in this region. Proposals are presented according to the obtained results: Due to the fact that farmers become unemployed during a drought, it is suggested that the government sector help farmers in this field by using credits given to farmers before, during and after the drought. Provision and support of farmers affected by drought by the public sector, as well as the presence of the private sector in this sector; Because private sector investment is one of the requirements for the progress of societies in this era. In order to prevent the decline in the health and quality of life of the villagers in Baluchistan region, it is necessary to provide adequate support to the health and treatment sector by the government sector so that the villagers do not face any problems in this field. In order to prevent conflicts over water resources in most villages that are engaged in the cultivation of tropical crops, it is necessary to pay more attention to the way water is distributed.

### Keywords

Risk Management, Environmental, Drought, Resilience, Tropical Products, FAHP Model