

بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک خشک‌سالی بر معیشت کشاورزان در جهت

حفظ پایداری منابع طبیعی استان کرمان

سید مهدی خیاط حسینی*^۱، ماشالله سالارپور^۲

*^۱- دانشجوی دکترا اقتصاد کشاورزی گرایش توسعه و سیاست کشاورزی، دانشگاه زابل

^۲- استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل

* ایمیل نویسنده مسئول: ssaaddy50@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۳

چکیده

خشک‌سالی و بلایای طبیعی دارای اثرات زیان‌بار فراوانی در بخش‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی دارد که باعث ایجاد خسارت در بخش کشاورزی و محیط‌زیست می‌شود. به‌منظور کاهش اثرات خشک‌سالی از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی این پژوهش تلاش دارد آن را مورد واکاوی قرار دهد. مطالعه حاضر به بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک خشک‌سالی بر معیشت کشاورزان روستایی و با استفاده از هر یک از متغیرهای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی در خصوص محصولات کشاورزی شهرستان کرمان می‌باشد. به این منظور هر یک از عوامل 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 توسعه یافته (IAHP) استفاده شده است، همچنین تعداد ۱۳۵ پرسشنامه توسط کارشناسان خبرگان سازمان جهاد کشاورزی، اداره‌ی منابع طبیعی و کشاورزان منطقه‌ی شهرستان کرمان در سال ۱۳۹۹ تکمیل شده است. نتایج نشان داد که متغیر اقتصادی با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰.۰۶۹ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه مربوط به گویه افزایش درگیری برسرمنابع آب است و افزایش بیکاری، افزایش هزینه‌های زندگی بوده و متغیرهای زیست محیطی با میانگین مجموع ضریب گویه‌ها برابر ۰.۰۵۴ در رتبه دوم قرار گرفته است. بالاترین گویه‌ی مربوط به این مؤلفه کاهش پوشش گیاهی مراتع، کاهش تنوع گونه‌های گیاهی قرار دارد. پیشنهاد می‌شود مدیران و سیاست‌گذاران این استان می‌توانند با 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 آسیب‌پذیر مدنظر قرار دهند.

کلمات کلیدی

"مدیریت ریسک"، "خشک‌سالی"، "زیست محیطی"، "مدل IAHP"

۱- مقدمه

شدت تحت تأثیر قرار گرفته است و درآمد و منافع اقتصادی آن‌ها را کاهش داده است (نوروزیان و همکاران، ۱۴۰۰). خشک‌سالی علاوه بر مشکلات اقتصادی موجب ایجاد مشکلات زیست محیطی، اجتماعی، فرهنگی و بهداشتی مردم این منطقه شده است. به طور مثال، گرد و غبار باعث کاهش پوشش گیاهی و انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری در منطقه شده و همچنین باعث مهاجرت روستاییان به شهرهای دیگر کشور شده است (جشمیدی و همکاران، ۱۳۹۴). مدیریت ریسک بر میزان کارایی فعالیت‌های کشاورزی و بهبود کیفی زندگی کشاورزان اثرگذار بوده و میران اثرگذاری عوامل محیطی و بلایای طبیعی بر مدیریت ریسک کشاورزی دارند (نوروزیان و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو مدیریت ریسک خشک‌سالی می‌تواند باعث کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی در مقابل این مخاطره‌ی طبیعی باشد و غافل‌گیری کشاورزان روستایی را کاهش دهد و جایگزین مناسبی به‌جای مدیریت بحران باشد (سلطانی، ۱۳۹۹). در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای درحال توسعه، نگرش غالب بر همه‌ی فعالیت‌ها و برنامه‌ریزی‌ها در مواجهه با خشک‌سالی، رویکرد مدیریت بحران است (سواری و اسکندری دامنه، ۱۳۹۸). متأسفانه دانش بشری هنوز توانسته است راهکار مناسبی جهت رفع کمبود بارندگی بیابد چون خشک‌سالی پدیده‌ی ای‌خزنده و طولانی است از این رو مهم‌ترین راهکار در جلوگیری از بروز خسارات ناشی از این بلای طبیعی پیش‌آگاهی و پیش‌بینی دوره

خشک‌سالی به دلیل کمبود بارش در دوره‌ای بلندمدت رخ می‌دهد و به تدریج محیط را تسخیر می‌کند و به یک بلای طبیعی تبدیل می‌شود؛ اما چون به تدریج شکل می‌گیرد، برای مردم و مسئولین نامحسوس است و کمتر به آن توجه می‌کنند (سواری و اسکندری دامنه، ۱۳۹۸). امروزه خشک‌سالی به‌عنوان بزرگ‌ترین بلای طبیعی در جهان است که زندگی بشری را تحت تأثیر قرار داده است (church et.al., 2017). خشک‌سالی و بلایای طبیعی دارای اثرات زیان‌بار فراوانی در بخش‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌باشد که باعث ایجاد خسارت در بخش کشاورزی و محیط‌زیست می‌شود (رضوانی، ۱۳۹۶). بر اثر بروز خشک‌سالی، منابع آب سطحی و زیرزمینی به شدت کاهش یافته و اثرات منفی بر زندگی روستایی و ساختار کشاورزی ایجاد می‌کند (جشمیدی و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از مهم‌ترین بخش‌های آسیب‌پذیر از پدیده خشک‌سالی، کشاورزی بوده که تأثیر مهمی بر اقتصاد کشورها دارد (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۸). امروزه خشک‌سالی و کمبود آب، کاهش تولیدات کشاورزی و شرایطی دستیابی به معیشت پایدار روستایی در روستا امکان‌پذیر نمی‌باشد (Hua et.al., 2017). اکثر ساکنین منطقه به‌ویژه کشاورزان درآمد خویش را از بخش کشاورزی و منابع طبیعی تأمین می‌کنند که به دلیل وجود این پدیده، زمین‌ها و محصولات کشاورزی آن‌ها به

همکاران (۱۳۹۷) به بررسی نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی در برابر خشک‌سالی در شهرستان نرده پرداختند که نشان داد که آسیب‌پذیری وقوع خشک‌سالی به دلایلی چون انزوای روستاها و کم‌توجهی به این مناطق در فرایندهای توسعه و مدیریت، پایین بودن 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 تامین 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 و آموزش در حد متوسط و رو به بالا قرار دارد. محمدی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه به بررسی اثرات خشک‌سالی بر کشاورزی دشت دهگلان استان کردستان و تأثیر آن بر اقتصاد روستاهای ناحیه به منظور ارائه راهکارهایی برای مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی تدوین کردند. نتایج نشان داد بین وقوع خشک‌سالی کشاورزی و کاهش محصولات کشاورزی و درآمد کشاورزان رابطه مستقیم وجود دارد. بنابراین با کنترل و مدیریت ریسک و مخاطره خشک‌سالی می‌توان پایداری اقتصاد روستاهای مبتنی بر کشاورزی را تضمین کرد. از جمله ی راهکارهای مدیریتی در این زمینه عبارت‌اند از: توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار، تعیین الگوی کشت، سرمایه‌گذاری در ساخت سدهای کوچک و نفوذ دادن و ذخیره آب در سفره‌های زیرزمینی پیشنهاد داد. احمدی نوحدانی و اکبر زاده (۱۳۹۷) به پیامدهای سیاسی خشک شدن دریاچه ارومیه پرداختند. نتایج نشان داد که تداوم روند خشکی دریاچه ارومیه خسارات بسیاری بر 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 ریز گردها به‌ویژه راه افتادن طوفان‌های نمکی از جمله پیامدهای مستقیم خشکی دریاچه ارومیه است که به‌شدت، سلامت ساکنین مجاور دریاچه و حتی استان‌های همجوار آن‌ها را تهدید می‌کند. اسماعیلی و خداداد (۱۳۹۶) به نقش مدیریت ریسک خشک‌سالی و اثرات آن بر بهبود اقتصادی روستاییان شهرستان بناب پرداختند که نتایج نشان داد بیمه‌ی کشاورزی عامل بسیار موثر در کاهش آسیب‌پذیری خشک‌سالی است. بیمه محصولات کشاورزی در زمان خشک‌سالی، می‌تواند مانند ابزارهای اساسی، نوسان‌های درآمدی کشاورزان را به کمترین میزان ممکن برساند و در نتیجه باعث کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها شود. همچنین میزان شرکت در برنامه‌های آموزشی و ترویجی از عوامل موثر دیگر بر میزان تمایل به مشارکت در پروژه‌های مدیریت خشک‌سالی است. از آنجایی که خشک‌سالی اثرات نامطلوب زیادی بر مزارع کشاورزی، کاهش آب‌های زیرزمینی، از بین رفتن بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری، مهاجرت کشاورزان روستایی به شهرها به دلیل بیکاری و همچنین خشک شدن قنات‌ها در شهرهای شرقی استان کرمان بر جای گذاشته است. از این رو برنامه‌ریزی برای مقابله با خشک‌سالی بر معیشت کشاورزان توانسته است یکی از بحث‌های مهم در زمینه‌ی باشد. با توجه به مطالعات انجام گرفته بررسی‌چندانی در زمینه مدیریت ریسک خشک‌سالی برای

های خشک است. به هر اندازه این پیش‌بینی‌ها دقیق‌تر و فواصل زمانی آن طولانی‌تر باشد ابعاد بحران محدودتر شده و برآورد جبران خسارات ساده تر خواهد شد (زرکانی و همکاران، ۱۳۹۹) در سال‌های اخیر گزارش‌های منتشر شده نشان داده است که در فاصله سال‌های ۱۳۴۰-۱۳۸۰ ایران تنها دو خشک‌سالی بحرانی و شدید (۱۳۷۹-۱۳۷۸) و (۱۳۹۹-۱۴۰۰) را تجربه نموده است (جهاد کشاورزی، ۱۴۰۰). خشک‌سالی باعث کاهش تولیدات کشاورزی و تخریب منابع طبیعی شده است و معیشت و رفاه خانوارهای روستایی را به خطر انداخته است (کشاورز و همکاران ۱۳۸۹). از این رو اولین گام برای مقابله با خشک‌سالی و تعدیل تبعات آن، شناخت درک عمیق پیامدهای آن و ابعاد آسیب‌پذیری کشاورزان برای ارتقای انعطاف‌پذیری آنان است که در بیشتر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران مغفول مانده است (MC Manus et al., 2012) 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 مخاطره‌خواهی بود. مطالعات زیادی به بررسی کمی و کیفی مدیریت ریسک خشک‌سالی و تاب‌آوری کشاورزان روستایی پرداخته است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. بیرتهال و همکاران (۲۰۱۵) طی تحقیقی با عنوان آیا کشاورزی هند در برابر خشک‌سالی مقاوم هستند که نتایج نشان داد 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 نشان‌دهنده‌ی تأثیر انقلاب سبز در کشور هند است. آزادی و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی تأثیرات خشک‌سالی و استراتژی‌های مقابله با آن در ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که ماهیت پیچیده خشک‌سالی نیاز به توسعه و رویکرد یکپارچه دارد که بر همکاری دولت‌ها با ذینفعان مختلف متمرکز شده است. چنین رویکرد یکپارچه‌ای می‌تواند مدیریت ریسک خشک‌سالی را بهبود بخشد همچنین کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان، ایجاد انعطاف‌پذیری و ظرفیت مقابله در تمامی سطوح برای مقابله با خشک‌سالی باید پیاده‌سازی شود. قنبری و آری‌ن فرد (۱۳۹۶) به ارزیابی تأثیر خشک‌سالی بر وضعیت اقتصادی و معیشت خانوارهای روستایی در واحدهای بهره‌برداری مشاع (مطالعه موردی: شهرستان فسا) با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی پرداختند و نتایج نشان داد که وضعیت اقتصادی و معیشتی آن‌ها به‌ویژه در برابر تغییرات اقلیمی همچون خشک‌سالی بسیار آسیب‌پذیر است. خشک‌سالی با پیامدهایی همچون کاهش رطوبت هوا و خاک، تشنگی محیط، کاهش بازده زمین‌های کشاورزی، افت بهره‌وری و کیفیت محصول، افزایش قیمت مواد غذایی و ناامنی غذایی، افزایش بیکاری، فرسایش خاک و شکنندگی آن، افزایش فقر روستاییان و سوءتغذیه همراه است و در نتیجه‌ی اثرات مثبت تعاونی‌های مشاع را از بین می‌برد. اسمعیل نژاد و همکاران (۱۳۹۷) به ارزیابی پیامدهای اثرات خشک‌سالی بر امنیت غذایی و معیشت روستایی (مطالعه‌ی موردی: کشاورزان روستایی دهستان میغان نهبندان) پرداختند. یافته‌های تحقیق آشکار کرد که تمامی خانوارهای جامعه‌ی آماری ناامنی غذایی دارند اما سطوح امنیت غذایی آن‌ها متفاوت است. خانوارهایی که نسبت به تغییرات اقلیمی آسیب‌پذیر هستند، از درجه بالایی از ناامنی غذایی رنج می‌برند. صالح پور و

قرار داده و AHP بهبود یافته (IAHP) را برای بهبود سازگاری CM با استفاده از یک روش مرتب‌سازی و رتبه‌بندی پیشنهاد می‌دهد. به این صورت که هر یک از عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی که دارای زیرشاخه‌هایی می‌باشند به صورت دو به دو با یکدیگر مقایسه شده‌اند و از مروجان مربوطه خواسته شده است از اعداد ۱ تا ۱۰ نظر خود را در مورد اینکه این عوامل تا چه حد (برتری فوق‌العاده زیاد ۹، برتری بسیار زیاد ۷، برتری متوسط ۵، اهمیت یکسان ۳، بی‌اهمیت ۱ و ارزش‌های بینابین ۲ و ۴) نسبت به یکدیگر برتری دارند گزینه‌ی مورد نظر را انتخاب کند. در روش AHP بهبود یافته (IAHP) که توسط لی و همکاران در سال ۲۰۱۳ این مشکل حل شده است. گام‌های این روش در ادامه آورده شده است. تعیین مجموعه معیارها امتیازدهی اولیه به معیارها توسط خبرگان بر اساس طیف ۱ تا ۱۰ به صورت گسسته که به هر معیار امتیاز گرفته شده u_i گفته می‌شود. تشکیل ماتریس مقایسه زوجی بر اساس روابط ۱ و ۲:

(1) $a_{ij} = \max(u_i - u_j, 1)$ if $u_i \geq u_j$
 (2) $a_{ij} = 1 / (u_j - u_i)$ if $u_i < u_j$

مزایای روش IAHP با AHP سازگاری در مقایسات، اثربخشی استخراج اطلاعات: از آنجا که IAHP نیازی به تصمیم‌گیرنده‌ها برای انجام فرآیند مقایسه زوجی ندارد، می‌توان تلاش زیادی (یعنی هزینه‌های نیروی انسانی) را صرفه‌جویی نمود. و راحتی در عمل: به دلیل اینکه در این روش مقایسه زوجی دیگر صورت نمی‌گیرد پس راحتی در پر کردن مقایسات باعث نتایج بهتر و دقیق‌تر می‌شود. در مطالعه‌ی حاضر، درخت تصمیم‌گیری بر اساس سه سطح هدف، معیارهای اصلی (اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی) 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.

انطباق با تغییرات آب و هوایی و انعطاف‌پذیری جوامع کشاورزی صورت نگرفته است و اهمیت موضوع خشک‌سالی و بررسی استراتژی‌های مقابله در سه سطح محلی، ملی و بین‌المللی که به‌منظور کاهش اثرات خشک‌سالی به‌عنوان عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی طبقه‌بندی شده‌اند. موضوعی که این پژوهش تلاش دارد آن را مورد واکاوی قرار دهد. هدف این پژوهش به ارزیابی مدیریت ریسک خشک‌سالی با تاکید بر مسائل زیست‌محیطی و میعشت روستاییان شهرستان کرمان پرداخته و داده‌ها و اطلاعات از طریق پرسشنامه در سال‌های زراعی ۹۹-۹۸ و ۱۴۰۰-۹۹ در منطقه شرق شهرستان کرمان انجام شد و با روش تحلیل سلسله‌مراتبی توسعه یافته (IAHP) به شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشک‌سالی پرداخته شد.

۲- روش تحقیق

در این راستا، تحقیق حاضر جهت مدیریت ریسک خشک‌سالی در شهرستان کرمان، واقع در شمال استان کرمان، انجام گرفت. این منطقه از نظر آب و هوایی جزو مناطق نیمه خشک به شمار می‌رود و متوسط بارندگی در آن در طول یک دوره‌ی درازمدت ۴۰ ساله، ۱۷۰ میلیمتر است. در این منطقه، تغییر اقلیم و خشک‌سالی‌های پی‌درپی باعث وارد شدن خسارت‌های زیاد به زندگی کشاورزان و محیط زیست شده است. خشک‌سالی‌ها و کمبود بارش و نبود آب سطحی در این منطقه، مردم بیش‌ازحد از منابع آب زیرزمینی برای کشاورزی استفاده کرده‌اند و این کار موجب افزایش تعداد چاه‌های نیمه‌عمیق و عمیق در این منطقه شده است (اسکندری دامنه و همکاران، ۱۳۹۷). در این پژوهش برای سنجش نگرش کارشناسان به منظور شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشک‌سالی برای کشاورزان روستایی شهرستان کرمان از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی توسعه یافته (IAHP) استفاده شده است. رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به‌طور گسترده‌ای در تصمیم‌گیری‌های چند معیاره (MCDM) مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع تکمیل یک ماتریس مقایسه (CM) در AHP بسیار دشوار است. در این روش دلایل عدم وجود CM متناقض در AHP را مورد تجزیه و تحلیل

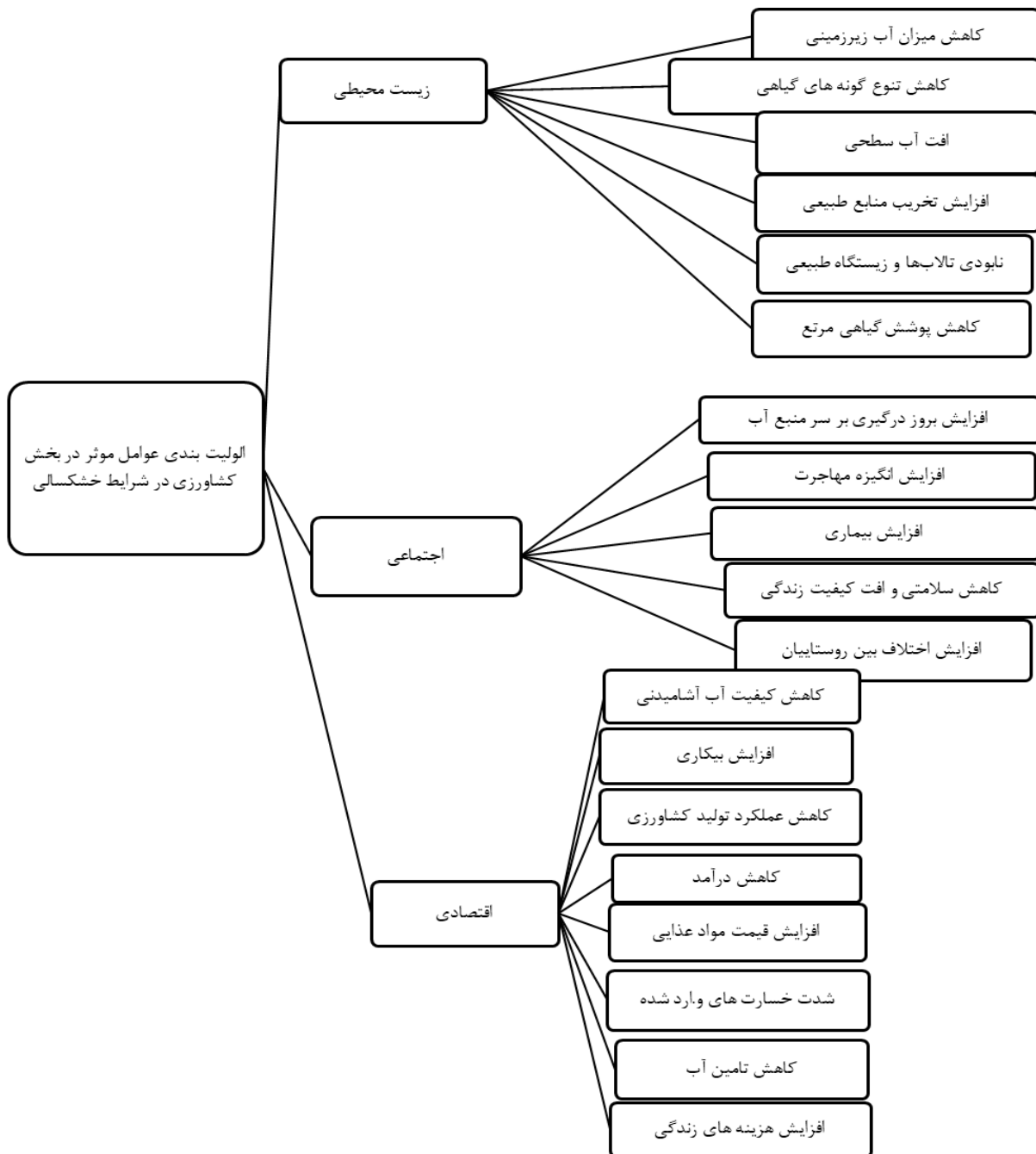
جدول ۱- اندازه ترجیحات برای مقایسه‌ی زوجی

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

مأخذ: قدسی پور ۱۳۸۵ (لی و همکاران ۲۰۱۳)

اهمیت هر یک از معیارها با یکدیگر، در جدول اندازه‌های ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی را تنظیم شده در جدول زیر نشان داده شده است.

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



ماخذ: یافته‌های پژوهش و (نوروزیان و همکاران ۱۴۰۰)

مشعیت کشاورزان ارائه گردید. 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 به صورت کسری ثبت خواهد شد به طور کلی می‌توان مقایسه ماتریس زوجی را به صورت زیر نشان داد.

ذکر این نکته لازم است که انتخاب افراد پرسش‌شونده برای انجام مقایسه‌ی زوجی نباید به صورت نمونه‌گیری و تصادفی صورت پذیرد (کشاورز، ۱۳۹۴). در این پژوهش از نظرهای خبرگانی استفاده شده که با اقلیم منطقه‌ی شهرستان کرمان 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 و راه‌کارهای مقابله با خشک‌سالی، مدیریت ریسک، و

کد مربوط به فرد پرسش شونده و p تعداد افرادی که پرسشنامه توسط آن‌ها تکمیل می‌گردد. 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 (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۸). از این‌رو، لازم است تا اعتبار پاسخ پرسش‌شوندگان برای تصمیم‌گیری نهایی مورد ارزیابی قرار گیرد. یکی از مزیت‌های تکنیک IAHF، اندازه‌گیری و کنترل سازگاری هر ماتریس و تصمیم است. محدوده‌ی قابل قبول ناسازگاری در هر سیستم به تصمیم‌گیرنده بستگی دارد، اما در حالت کلی، ساعتی (۱۹۸۰) پیشنهاد می‌کند که اگر ناسازگاری تصمیم بیش از ۱٪ باشد، بهتر است تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تجدیدنظر کند (قدسی پور ۱۳۸۵). تمام این موارد از طریق نرم‌افزارهای expert choies و اکسل قابل اجرا است. روش IAHF برای تحلیل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره کاربرد دارد این نرم‌افزار امکان محاسبه‌ی زیر معیارها، وزن معیارها و نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه زوجی را فراهم می‌کند (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۸).

۳- نتایج

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد هر یک از عوامل اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی از نظر کارشناسان و متخصصان جهاد کشاورزی و اداره‌ی منابع طبیعی مورد مقایسه‌ی زوجی قرار گرفت. نتایج نشان داد که عامل اقتصادی به عنوان اولین، مهمترین و تاثیرگذارترین عامل از نظر کارشناسان و متخصصان در مدیریت ریسک خشک‌سالی و تحمل کشاورزان روستایی در زمینه‌ی کشاورزی می‌باشد.

$$A = [c_{ij}] \quad i, j = 1, 2, 3, 4, \dots, n \quad \text{یا} \quad A =$$

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

در رابطه (۳) که در آن میزان ترجیح حاصل از مقایسه دو جایگزین J_i 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

$$R_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^n c_{ij}} \quad (4)$$

رابطه (۴) که در آن R_{ij} میزان ترجیح نرمال شده دو جایگزین i و j جمع عناصر در هر ستون ماتریس است. از این رو 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.

$$W_i = \frac{1}{n} [\sum_{j=1}^n R_{ij}] \quad (5)$$

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

$$\bar{a}_{ij} = \left(\prod_{q=1}^p a_{ij}^{(q)} \right)^{\frac{1}{p}} \quad (6)$$

که در آن \bar{a}_{ij} میانگین هندسی میزان ترجیحات دو جایگزین i و j ، q

جدول ۲- نتایج هر یک از وزن‌های نرمالیز شده زیرمعیارهای اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی در هنگام بروز خشک‌سالی

گویه	رتبه‌بندی	وزن نرمال شده
کاهش تنوع گونه‌های گیاهی	۱۷	۰/۱۰۸
افزایش تخریب منابع طبیعی	۲	۰/۰۰۷
کاهش میزان بارندگی	۳	۰/۰۱۶
کاهش آب‌های سطحی	۱۴	۰/۰۵۵
نابودی تالاب‌ها و زیستگاه طبیعی	۶	۰/۰۲۷
کاهش درآمد کشاورزان	۲۰	۰/۱۲۳
کاهش سلامتی و افت کیفیت زندگی	۴	۰/۰۲۰
کاهش کیفیت آب آشامیدنی	۱	۰/۰۰۵
کاهش همکاری بین روستاییان	۵	۰/۰۲۲
کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها	۹	۰/۰۴۲
افزایش قیمت مواد غذایی	۱۰	۰/۰۴۳
خسارات وارده به بخش دامی	۱۶	۰/۰۶۲
افزایش بیماری	۱۱	۰/۰۴۴
افزایش انگیزه مهاجرت	۱۲	۰/۰۴۶
کاهش پوشش گیاهی مراتع	۱۸	۰/۱۱۲
افزایش بروز نزاع و درگیری برسرمنابع آب	۱۵	۰/۰۵۹
کاهش عملکرد تولید کشاورزی	۸	۰/۰۳۱
کاهش تأمین آب آشامیدنی	۷	۰/۰۲۳
افزایش بیکاری	۲۱	۰/۱۳۱
کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	۱۳	۰/۰۵۳
افزایش هزینه‌های زندگی	۱۹	۰/۱۲۹

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- وزن نرمال شده‌ی متغیرهای زیست محیطی در هنگام بروز خشک‌سالی

گویه	رتبه‌بندی	وزن نرمال شده
کاهش تنوع گونه‌های گیاهی	۱۷	۰/۱۰۸
افزایش تخریب منابع طبیعی	۲	۰/۰۰۷
نابودی تالاب‌ها و زیستگاه طبیعی	۶	۰/۰۲۷
کاهش میزان بارندگی	۳	۰/۰۱۶
کاهش آب‌های سطحی	۱۴	۰/۰۵۵
کاهش پوشش گیاهی مراتع	۱۸	۰/۱۱۲
میانگین کل گویه‌های زیست محیطی	۱۰	۰/۰۵۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش

مقابله با خشک‌سالی که شامل مدیریت ریسک، تاب آوری و... است را بیاموزند.

نتایج وزن نرمال شده‌ی متغیر زیست محیطی:

با توجه به جدول (۳) که گویای اولویت‌بندی متغیرهای زیست محیطی از نظر کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی، اداره منابع طبیعی و کشاورزان شهرستان کرمان می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که متغیر کاهش پوشش گیاهی مراتع در اولویت اول، کاهش تنوع گونه‌های گیاهی در اولویت دوم و کاهش میزان بارندگی در اولویت سوم و آخرین اولویت افزایش تخریب منابع طبیعی شناسایی شده از نظر کارشناسان در زمینه مدیریت ریسک خشک‌سالی بر معیشت کشاورزان روستایی داشته است. از متغیرهای مهم زیست محیطی متغیر کاهش پوشش گیاهی مراتع دارای بیشترین ارزش مدیریت ریسک خشک‌سالی و معیشت کشاورزان دارد و متغیر افزایش تخریب منابع طبیعی دارای کمترین ارزش برای کشاورزان منطقه دارد.

۴- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک خشک‌سالی بر معیشت کشاورزان روستایی با استفاده از هر یک از متغیرهای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی با زیر معیارهای شناسایی شده اند که متغیر اقتصادی با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰,۰۶۹، بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده شده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه مربوط به گویه افزایش بیکاری، کاهش درآمد، افزایش هزینه‌های زندگی، کاهش تامین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، کاهش کیفیت آب آشامیدنی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها و کاهش سطح عملکرد تولید کشاورزی در رتبه‌های بعدی قرار دارند و متغیرهای زیست محیطی با میانگین مجموع ضریب گویه‌ها برابر ۰,۰۵۴ در رتبه دوم قرار دارد. بالاترین گویه‌ی مربوط به این مؤلفه کاهش پوشش گیاهی مراتع، کاهش تنوع گونه‌های گیاهی قرار

نتایج هر یک از وزن‌های نرمالیزه شده زیر معیارهای

اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی:

با توجه به نتایج جدول (۳) ارائه شده رتبه‌بندی صورت گرفته است از آنجایی که پرسشنامه‌های مذکور با توجه به دانش علمی و تجربی کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی، اداره‌ی منابع طبیعی و کشاورزان شهرستان کرمان تکمیل شده است به نظر می‌رسد نتایج بدست آمده از ارجحیت کامل برخوردار است و می‌تواند به عنوان راهکار علمی و عملی معرفی شوند از آنجایی که کشاورزان آسیب فراوانی هنگام وقوع خشک‌سالی متحمل می‌گردند از اینرو اولویت‌بندی هر یک از متغیرهای شناسایی شده با توجه به نتایج بدست آمده از اهمیت فراوانی برخوردار است تا شاهد خسارات کمتری در زمینه‌ی گردد.

نتایج وزن نرمال شده‌ی متغیرهای اقتصادی:

طبق نتایج حاصله جدول (۲) مهم‌ترین متغیر تحقیق متغیر اقتصادی است. این متغیر با میانگین مجموع ضرایب نرمال شده گویه‌ها برابر با ۰,۰۶۹ بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه به ترتیب مربوط به گویه‌های افزایش بیکاری، کاهش درآمد، افزایش هزینه‌های زندگی، کاهش تامین آب مورد نیاز برای فعالیت‌های کشاورزی، کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، شدت خسارت‌های وارد شده به بخش دامی، کاهش کیفیت آب آشامیدنی، افزایش قیمت مواد غذایی، کاهش قیمت اراضی زراعی و باغ‌ها، کاهش سطح عملکرد تولید کشاورزی، در رتبه‌های بعدی قرار گرفته دارند. با توجه به اینکه کشاورزان بیشترین آسیب را از بخش اقتصادی می‌پذیرند برنامه‌ریزی در زمینه‌ی مدیریت ریسک خشک‌سالی و تاب آوری می‌تواند کمک شایانی را به کشاورزان این منطقه داشته باشد. با توجه به اینکه شهر کرمان کانون اصلی محصولات گرمسیری است و شغل اکثر کشاورزان باغداری و زراعی (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

بیشترین آسیب را از این بخش می‌پذیرند و این عامل شناسایی شده می‌تواند در اختیار کارشناسان و سیاستمداران قرار گیرد تا برنامه‌ریزی دقیق و جامعی در اختیار کشاورزان روستایی قرار دهند. توجه به مدیریت منابع آبی و تأمین آب کشاورزی از آب‌های زیرزمینی و انتقال به بخش‌های کشاورزی روستایی جهت مصرف بهینه آب با تشکیل بازار آب و ایجاد تعاونی‌های آبرسان، جهت افزایش همکاری و مودت بین روستاییان و کشاورزان می‌توان پیشنهاد داد. توجه به مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی و جلوگیری از حفر بی‌رویه قنات‌ها جهت آبیاری در کشاورزی با اقدامات همچون حفظ منابع آب با محوریت ساخت استخر، لایروبی قنات‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین آبیاری از اقدامات مهم و بسیار اثربخش اقدام کرد. توجه به کاهش پوشش گیاهی مراتع در مواقع خشک‌سالی و استفاده از متخصصان جوان کشاورزی و مسولان منابع طبیعی در استان برای جلوگیری از نابودی پوشش گیاهی مراتع از چرای دام و تهیه نهادهای دامی برای دامداران روستایی می‌توان در حفظ محیط زیست و پوشش مراتع کارساز باشد.

دارد که کاهش آب‌های سطحی و میزان بارندگی دارای اهمیت یکسانی هستند و افزایش تخریب منابع طبیعی در رتبه ی بعدی قرار دارد. 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 آسیب‌پذیر مدنظر قرار دهند. پیشنهادهای در هر یک از زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌توان ارایه داد. توجه بخش دولتی به تخصیص اعتبارات به کشاورزان روستایی در زمان‌های قبل، حین و بعد از خشک‌سالی، جهت کاهش بیکاری و توجه به گسترش و توسعه تولیدات کشاورزی و صادرات و واردات محصولات کشاورزی، جهت افزایش سطح سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی در صنعت کشاورزی روستایی و تأمین و حمایت کشاورزان آسیب‌دیده از خشک‌سالی توسط بخش دولتی و استفاده از مشارکت بخش خصوصی انجام گیرد. کشاورزان در هنگام بروز بلایای طبیعی نظیر خشک‌سالی

منابع

- احمدی نوحدانی، سروس، اکبر زاده، م. ۱۳۹۷. پیامدهای سیاسی- امنیتی خشک شدن دریاچه ارومیه. فصلنامه بین المللی ژئوپلیتیک، ۱۴(۵۱)، ۹۵-۱۲۷.
- اسماعیلی، ف، و خداداد، م. 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).
- اسمعیل‌نژاد، م، اکبرپور، م، میکائیکی، ج، و فال‌سلیمان، م. ۱۳۹۷. ارزیابی پیامدهای اثرات خشک‌سالی بر امنیت غذایی و معیشت روستایی مطالعه موردی؛ کشاورزان روستایی دهستان میغان نهبندان. جغرافیا، ۵۷(۲): ۱۸-۵.
- رضوانی، ع. ۱۳۹۶. روابط متقابل شهر و روستا با تأکید بر ایران، چاپ هفتم انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- زرقلانی، ه، عباس زاده، م، موسوی، م. ب، و سعادت، ز. ۱۳۹۸. تحلیل آثار و پیامدهای اجتماعی- امنیتی خشک‌سالی با تأکید بر استان‌های شرقی. فصلنامه علمی دانش انتظامی خراسان جنوبی، ۱۳۹۸(۳۱)، ۶۴-۸۱.
- خلیلی، س.م، ناجی عظیمی، زهرا، و حرثی، س. ۱۳۹۸. مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی در شهرستان فردوس. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی.
- سلطانی مقدس، ر. ۱۳۹۹. ارزیابی اثربخشی اقدامات مقابله با خشک‌سالی در کاهش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: دهستان القورات شهرستان بیرجند، استان خراسان جنوبی). کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی، ۸(۲)، ۲۹۷-۳۱۸.
- زرین، آ. ۱۴۰۰. امتداد خشک‌سالی‌ها در دهه‌های آینده و لزوم توجه به برنامه مدیریت خشک‌سالی. آب و توسعه پایدار، ۱(۱): ۱-۱۵.
- سواری، م، اسکندری دامنه، ح. ۱۳۹۸. نقش مدیریت مشارکتی در توانمندسازی جوامع محلی در مقابله با خشک‌سالی در جنوب استان کرمان. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۲۳(۲): ۱۲۳-۱۷۱.
- صالح پور، ش، عزیزی، ا، کریمی، خ، و قاسمیان، ز. ۱۳۹۷. نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر خشک‌سالی (مورد مطالعه: شهرستان نقده). جغرافیایی سرزمین، ۱۵.
- قدسی پور س، ح. ۱۳۸۵. فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران، چاپ پنجم، سال ۱۳۸۵.
- قنبری، الف، و آرین فر، و. ۱۳۹۶. ارزیابی تأثیر خشک‌سالی بر وضعیت اقتصادی و معیشت خانوارهای روستایی در واحدهای بهره‌برداری مشاع: مطالعه موردی شهرستان فسا. مجله روستا و توسعه، ۲۰(۲): ۶۹-۹۱.
- کانی، نجفی، ع. و اخلاقی، ص. ۱۳۹۷. نقش مدیریت ریسک فعالیت‌های کشاورزی در بهبود شاخص‌های اقتصادی خانوارهای روستایی مطالعه موردی: شهرستان گرگان. فصلنامه علمی- پژوهشی برنامه ریزی منطقه‌ای، ۱۸(۳۱)، ۶۱-۷۶.
- کشاورز، م، (۱۳۹۴). آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز از خشک‌سالی: مطالعه موردی. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۲(۲)
- محمدی، ح، جلالیان، ح، و قادرمهری، ح. ۱۳۹۴. مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی با هدف پایداری اقتصاد روستایی: مطالعه موردی دشت دهگلان کردستان، سومین کنفرانس بین المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی، تهران.
- محمدی یگانه، ب، و حکیم دوست، ی. ۱۳۸۸. اثرات اقتصادی خشک‌سالی و تأثیر آن بر ناپایداری روستاها مطالعه موردی: قره پشتلوی بالا. همایش منطقه‌ای بحران آب و خشک‌سالی، دانشگاه آزاد اسلامی رشت،

- نوروزیان، م، حسینی، س م، دادرس مقدم، ا، بزی، ف. ۱۴۰۰. تاثیر اقتصادی گرد و غبار بر درآمد کشاورزان شهرستان نيمروز. مطالعات علوم محیط زیست، ۳۶(۳)، ۳۹۵۶-۳۹۶۲.
- Azadi, H., Keramati, P., Taheri, F., Rafiaani, P., Teklemariam, D., Gebrehiwot, K., Hos-seinia, G., Van Passel, S., Lebailly, P., Witlox, F. 2018. Agricultural land conversion: Reviewing drought impacts and coping strategies, *International journal of disaster risk reduction*, Vol. 31, pp.184-195,
 - BIRTHAL, P.S., NEGI, D.S., KHAN, M.T., AGARWAL, S., 2015. Is Indian agriculture becoming resilient to droughts? Evidence from rice production systems, *Food Policy*, Vol. 56, pp.1-12.
 - Campbell, Donovan, Barker, David, & McGregor, Duncan. 2011. Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geogra-phy*, 31(1), 146-158.
 - Church, S.P., Haigh, T., Widhalm, M., de Jalon, S.G., Babin, N., Carlton, J.S., Dunn, M., Fa-gan, K., Knutson, C.L., Prokopy, L.S., 2012 Agricultural trade publications and the 2012 Mid-western US drought: A missed opportunity for climate risk communication, *Climate Risk Management*, Vol. 15, pp.45-60, 2017.
 - Church, S.P., Haigh, T., Widhalm, M., de Jalon, S.G., Babin, N., Carlton, J.S., Dunn, M., Fagan, K., Knutson, C.L., Prokopy, L.S., 2017. Agricultural trade publications and the 2012 Midwestern US drought: A missed opportunity for climate risk communication, *Climate Risk Management*, Vol. 15, pp.45-60,
 - Hua, X., Yan, J. and Zhang, Y. 2017. Evaluating the role of livelihood assets in suitable livelihood strategies: Protocol for anti-poverty policy in the Eastern Tibetan Plateau, China. *Ecological Indicators*, 78: 62-74.
 - Mohammadi Yeganeh, B., & Sanai Moghadam, S. 2017. Analysis of the effects of rural-urban migration between city and village Case study: poshte zilaie county, Dehdasht Township. *Regional Planning*, 7(27), 103-116.
 - Rey, D., Holman, I.P., Knox, J.W., Developing drought resilience in irrigated agriculture in the face of increasing water scarcity, *Regional Environmental Change*, Vol. 17, No. 5, pp.1527-1540, 2017.
 - Wang, R., Li, J., Wang, J., Cheng, H., Zou, X., Zhang, C. and Li, H. 2017. Influence of dust storms on atmospheric particulate pollution and acid rain in northern China. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 10(3): 297-306.
 - Ward, P.S., Makhija, S., 2018. New modalities for managing drought risk in rainfed agriculture: ev-idence from a discrete choice experiment in Odisha, India. *World development*, Vol. 107, pp.163-175,.
 - Wilhite, D.A., Svoboda, M.D., Hayes, M.J., 2007. Understanding the complex impacts of drought: A key to enhancing drought mitigation and preparedness, *Water resources management*, Vol. 21, No. 5, pp.763-774,

Investigating the effective factors on drought risk management on farmers' livelihood in order to maintain the stability of natural resources in Kerman province

Seyed Mehdi Khayat Hosseini *¹, Mashallah Salarpour²

- *1- PhD student in Agricultural Economics, Zabol University
2- Assistant Professor of Agricultural Economics, Zabol University
*Email Address : ssaaddy50@gmail.com

Abstract

Introduction

Drought occurs due to lack of rainfall over long periods of time and gradually takes over the environment and becomes a natural disaster because it is formed gradually, it is invisible to the people and officials and they pay less attention to it. Today, drought is the biggest natural disaster in the world Which has affected human life (church et.al., 2017). Drought and natural disasters have many harmful effects in various social, economic and environmental sectors that cause damage to agriculture and the environment. Due to drought, surface and groundwater resources are severely reduced and have negative effects on rural life and agricultural structure (Jamshidi et al., 2015). According to the studies conducted and the importance of drought and the study of coping strategies at three levels: local, national, and international, which are classified as economic, social, and environmental factors in order to reduce the effects of drought. The purpose of this study was to evaluate drought risk management with emphasis on environmental issues and livelihood of villagers in Kerman city and data and information were done through a questionnaire in the crop years of 2020-2021 in the eastern region of Kerman by Improved Analytical Hierarchy Process. Improved (IAHP) identified and prioritized drought risk management. Today, drought and water shortages, declining agricultural production, and conditions for achieving sustainable rural livelihoods in rural areas are not possible (Hua et.al., 2017). Most of the residents of the region, especially farmers, use their dependent natural resources and earn their income from the agricultural sector, which due to this phenomenon, their lands and agricultural and horticultural products have been severely affected and their income and economic benefits. Has reduced (Norozian et al., 2021). In addition to economic problems, drought has caused environmental, social, cultural and health problems for the people of this region. or example, drought has reduced vegetation and extinction of plant and animal species in the region and has also caused the migration of villagers to other cities in the country (Jamshidi et al., 2015). Not much has been done in the field of drought risk management to adapt to climate change and the resilience of agricultural communities (Rezvani, 2017).

Methodology

In this study, the Improved Analytical Hierarchy Process (IAHP) has been used to assess the attitude of experts in order to identify and prioritize drought risk management for rural farmers in Kerman. The Analytic Hierarchy Process (AHP) approach has been widely used in multi-criteria decision making (MCDM). Each of the economic, social and environmental factors that have sub-categories have been compared with each other in pairs and the relevant promoters have been asked from 1 to 10 to comment on the extent to which these factors (Extraordinarily high superiority 9, very superior superiority 7, moderate superiority 5, equal importance 3, and insignificance 1 and the intermediate values 4, 6, 8, 10 and 2 are superior to each other to choose the desired option. IAHP), which was solved by Lee et al. In 2013. The steps in this method are as follows: Determining the set of criteria Initial scoring of criteria by experts based on a discrete range of 1 to 10 to each criterion the score obtained is called u_i .

$$a_{ij} = \max (u_i - u_j, 1) \text{ if } u_i \geq u_j \quad (1)$$

$$a_{ij} = 1 / (u_j - u_i) \text{ if } u_i < u_j \quad (2)$$

Advantages of IAHP method with AHP Compatibility in comparisons, information extraction efficiency: Since IAHP does not need decision-makers to perform the pairwise comparison process, a lot of effort (i.e., manpower costs) can be saved. One of the advantages of the IAHP technique is that it measures and controls the compatibility of each matrix and decision. The acceptable range of incompatibility in any system depends on the decision maker, but in general, suggests that if the decision incompatibility is more than 1%, it is better for the decision maker to reconsider his judgments. All of this can be done through Excel software. The IAHP method is used to analyze multi-criteria decision-making problems. This software provides the possibility of calculating sub-criteria, criterion weight and incompatibility rate of pairwise comparison matrix (Khalili et al., 2020).

Conclusion

In this study, to investigate the factors affecting drought risk management on the livelihood of rural farmers using each of the economic, environmental, and social variables with their sub-criteria to identify the economic variable with the average of the total normalized coefficients of items equal to 0.069 highest coefficient Dedicated. The highest coefficient in the items of this component is related to the items of increase of unemployment, a decrease of income, an increase of living expenses, a decrease of water supply required for agricultural activities, a decrease of investment in the agricultural sector, severity of damages to the livestock sector, a decrease of water quality Beverages, rising food prices, declining prices for agricultural land and orchards, and declining agricultural production yields are in second place, with environmental variables in second place with an average total coefficient of 0.054. Suggestions in each of the economic, social, and environmental fields: Attention of the public sector to allocating funds to rural farmers in the times before, during, and after the drought, to reduce unemployment and to pay attention to the expansion and development of agricultural products and exports of agricultural products, to increase the level of public and private sector investment in the rural agricultural industry and the provision and support of drought-affected farmers by the public sector and the use of private sector participation.

Keywords

Risk management, Drought, Environmental, IAHP model.