Archive of SID

بررسی راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی در استان لرستان با استفاده از تکنیک دلفی فازی

سمیه رومیانی[۱]، سعید غلامرضایی[۲]*، مهدی رحیمیان[۳]، محسن عارف‌نژاد[۴]
۱، دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۲، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۳، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۴، استادیار، گروه مدیریت ، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۲۵- تاریخ تصویب: ۹۷/۱۱/۱۶)

چکیده

یکی از بحران‌های فراروی کشاورزی ایران، خشکسالی می‌باشد و شناسایی راهکارهای مدیریت ریسک این معضل، یک ضرورت به‌شمار می‌آید. هدف پژوهش حاضر، شناسایی راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی به روش دلفی فازی می‌باشد که از طریق، ترکیبی از روش کمی و کیفی انجام گرفت. جامعه آماری پژوهش، خبرگان کلیدی مشتمل بر مدیران و متخصصان مرتبط با موضوع فعال در سازمان‌های دولتی استان لرستان بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند زنجیره‌ایی ۲۰ نفر از آنان به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. این پژوهش از مدل چرخه ریسک و بحران ویلهایت بهره گرفته است که در آن راهکارهای مدیریت ریسک در سه دسته "کاهش"، "برنامه‌ریزی"و "پایش و پیش‌بینی"، جای می‌گیرند. نتایج نشان داد که مهم‌ترین اولویت در گام کاهش، توسعه آبخیزداری و آبخوان‌ها؛ در گام برنامه‌ریزی، تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین و در گام پایش و پیش‌بینی، ایجاد سیستم‌های هشداردهنده است. تدوین طرح آمایش سرزمین، اصلاح الگوی کشت، تعامل با نهادهای مرتبط بین المللی و منطقه ای با هدف تقویت سیستم های هشدار دهنده و پایش خشکسالی، تربیت و آموزش مستمر به کارگزاران مربوطه، پیشنهاد می شود.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی کشاورزی، مدیریت ریسک، تکنیک دلفی فازی، لرستان

مقدمه

خشکسالی یکی از بلاهای طبیعی می‌باشد که در همه نوع آب و هوایی رخ می‌دهد Mirkhani et al., (2010)، دارای ویژگی‌های مختلف بین مناطق می‌باشد و شامل کاهش بلندمدت میانگین بارش است (FAO,2016). خشکسالی معمولاً یک یا چند فصل به‌طول می‌انجامد و درنتیجه، موجب کمبود آب (UNL-NDMC, 2015) و تأثیر منفی قابل‌توجهی در اکوسیستم، اقتصاد و یا جامعه دارد (Sayers et al., 2017). درکلی‌ترین مفهوم، خشکسالی، سرچشمه از کمبود بارش طی مدت طولانی از زمان، معمولاً یک‌فصل یا بیشتر و درنتیجه نقصان آب برای برخی فعالیت‌های گروه و یا بخشی از محیط‌زیست می‌شود. اثرات آن ناشی از فعل‌وانفعال بین رویداد طبیعی (بارش کمتر از حد انتظار) و تقاضا مردم در تأمین آب است و فعالیت‌های انسان می‌تواند اثرات خشک‌سالی را تشدید کند. از آنجاکه خشکی نمی‌تواند صرفاً به‌عنوان یک پدیده فیزیکی در نظر گرفته شود تعریف آن از دو دیدگاه بیان می‌شود (NDMC, 2017).

www.SID.ir

Archive of SID

خشکسالی یک تنش مهم محیط‌زیستی در بخش کشاورزی است که باعث زیان به محصول سالم می‌شود (Mastrangelo et al.,2015) و این پدیده خود تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی قرار دارد (Gholami et al., 2012).

در حال حاضر خشکسالی‌های عمده تقریباً در همه کشورها یک تهدید محسوب می‌شود، تهدیدی که در پاسخ به تغییرات آب‌وهوایی و تأثیر تغییرات اجتماعی و اقتصادی در تقاضا و استفاده از آب افزایش می‌یابد و منجر به تغییرات تدریجی می‌شود (Sayers et al., 2017). کشاورزی به‌عنوان یک‌شکل غالب استفاده از زمین در کشورهای درحال‌توسعه (World Bank, 2016) و نیز یک تکیه‌گاه اصلی اقتصاد در اکثر کشورهای درحال‌توسعه است که بیشتر تولید ناخالص داخلی این کشورها از کشاورزی است (Keshavarz et al., 2014) و ذاتاً به تغییرات آب‌وهوایی حساس است. بنابراین، برای اکثر خانواده‌های روستایی که معیشت آن‌ها عمدتاً وابسته به کشاورزی است، رویدادهای شدید ناشی از آب‌وهوا به‌عنوان یک خطر بر امرارمعاش این افراد تأثیر می‌گذارد (Reed et al., 2013). به همین دلیل توجه به مسئله مدیریت خشکسالی، امری ضروری است.

امروزه، در جهان، تصمیم‌گیران، روش‌های متعددی را برای سازگاری و کاهش خسارات بلایای طبیعی ازجمله خشکسالی دنبال می‌کنند و پیشنهاد می‌دهند که در مدیریت خشک‌سالی با نگاه مدیریت ریسک به مساله نگریسته شود (Wilhite & Vanyarkho, 2000). خشکسالی به چهار دسته "خشکسالی هواشناسی"، "خشکسالی هیدرولوژیک"، "خشکسالی کشاورزی"و "خشکسالی اجتماعی و اقتصادی" تقسیم می‌گردد.

خشکسالی کشاورزی به‌طورمعمول دوره‌های گرم و خشک ناشی از بارش کم است که موجب کاهش آب خاک برای تولید محصول و علوفه می‌باشد. فقدان رطوبت در طول فصل رشد باعث ایجاد تنش و از بین رفتن شدید محصولات کشاورزی می‌شود. بااین‌حال، اگر فنون کشاورزی و شرایط خاک نیاز به آب اضافی داشته باشد خشکسالی کشاورزی می‌تواند حتی بدون کمبود بارش رخ دهد (Luck et al., 2014). ریسک بیان احتمال و اثر نامشخص، ناگهانی یک رویداد شدید است که رخ می‌دهد (UNESCO, 2010) که با عدم قطعیت سبب خطر می‌شود و به‌احتمال آن‌که اتفاق می‌افتد اندازه‌گیری می‌شود و خسارات آن پیش‌بینی می‌شود. با توجه به این تعاریف از ریسک، "مدیریت ریسک "به‌عنوان یک پیش‌بینی و درک مسئولیت و نگرانی جمعی است که پیش‌فرض تقویت تجزیه‌وتحلیل ظرفیت های موجود مدیریت و ارتباطات است و خواستار نیاز به راه‌اندازی و پیاده‌سازی پیشگیرانه و واکنش برنامه (UNESCO, 2010) در جهت استفاده بهتر از ارزیابی خطر برای یک رویکرد جامع‌تر و راهبردی‌تر است که دارای سیاست‌های پیشگیری و برنامه‌های کاهش در معرض قرار گرفتن و آسیب‌پذیری می‌باشد. مدیریت ریسک افزایش ظرفیت مقابله، ایجاد انعطاف‌پذیری (Wilhite et al., 2014) با یک رویکرد سیستماتیک است که در سراسر سازمان به شناسایی، ارزیابی، درک، اقدام بر برقراری ارتباط با مسایل در معرض خطر می‌پردازد. این تصمیمات انتقال راهبردها به عمل است و به یک تصویر روشن از نقش‌ها بر اساس سلسله‌مراتب، مسئولیت‌ها و زمینه‌های موجود کار نیاز دارد (UNESCO, 2010). چرخه مدیریت ریسک شامل مراحل: کاهش، برنامه‌ریزی، پایش و پیش‌بینی می‌باشد که این مدیریت فعال می‌باشد و حفاظتی است. با توجه به تعاریف ریسک و خشکسالی، راهبرد مدیریت ریسک خشکسالی را می‌توان به‌عنوان یک تلاش ارایه‌شده در چند مقیاس دانست که به ارایه راه‌حل محلی و منطقه‌ای می‌پردازد. در ضمن، چالش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت را نشان‌یابی می‌کند و به دنبال آن، برای پیاده‌سازی نمونه متنوعی از اقدامات در طول شرایط غیرخشکسالی و هم‌چنین، در طی اجرا تا پس از یک واقعه خشکسالی می‌پردازد. درحالی‌که وابستگی‌های مهم بین سیستم‌های انسان و اکوسیستم آب شیرین را به رسمیت می‌شناسد (Sayers et al., 2017). این مدیریت، شامل روند داده‌ها و جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه‌وتحلیل خطر و ارزیابی آن، ارزیابی گزینه‌ها، اجرا و بررسی تصمیمات برای کاهش، کنترل، قبول یا باز توزیع خطرات خشک‌سالی می‌باشد. این فرایند مداوم از تجزیه‌وتحلیل، تنظیم و توافق سیاست‌ها است و اقدامات

www.SID.ir

Archive of SID

برای کاهش خطر ابتلا به خشکی، از جمله اصلاح احتمال یک خشک‌سالی و کاهش آسیب‌پذیری و افزایش انعطاف‌پذیری از گیرنده‌های تهدید را در نظر دارد (UNESCO, 2016). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که طی ۴۰ سال آینده شرایط خشکسالی در کشور ایران، به‌ویژه در استان لرستان رو به افزایش خواهد بود که این مسئله وقوع تغییر اقلیم در این استان را تائید می کند. اما مشکل اصلی در استان لرستان "بحران آب" است که از عوارض خشکسالی می‌باشد و تأثیرات منفی بر کشاورزی و تولیدات آن خواهد داشت.

متوسط بارش استان لرستان ۴۵۰ میلی‌متر می‌باشد که می‌توان با بهره‌وری بالاتر این ماده حیاتی را حفظ کرده و با استفاده بهینه از آن بر مشکلات ناشی از بروز خشکسالی در منطقه غالب شد Amiri Yarahmadi et al., 2012). با توجه به مطالب ذکرشده، این تحقیق قصد دارد به بررسی راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی در استان لرستان بپردازد و در این راستا به سوالات زیر پاسخ داده خواهد شد:

۱- چه راهکارهایی برای مدیریت ریسک خشک‌سالی این استان وجود دارد؟

۲- اولویت‌بندی این راهکارها با توجه به نیاز منطقه کدام می‌باشند؟

پیشینه پژوهش

تاکنون مطالعات فراوانی در خصوص ارایه راهکارهای مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی انجام گردیده Wilhite et al.(2014) عقیده دارند که اتخاذ سیاست‌های خشکسالی ملی که بر کاهش خطر متمرکزشده باشد، به همراه برنامه‌های کاهش یا آمادگی خشکسالی در سطوح مختلف حکومت، می‌تواند توانایی مقابله با خشکسالی را در کشور تقویت کند. در تحقیقی دیگر که توسط Towler & Lazrus (2016) انجام گرفت مشخص شد که مدل لجستیکی پیشرفت بیشتری نسبت به علم هواشناسی ارایه می‌دهد و شاخص بارش استانداردشده ۱۲ ماهه نشان‌دهنده بهترین شاخص پیش‌بینی خشکسالی است. پژوهش دیگر Chisadza et al., 2013) راهکارهایی مانند "امکان یکپارچه‌سازی پیش‌بینی سنتی بارش" روش استفاده از شاخص‌های بومی محلی مثل درختان، گیاهان، حشرات را بیان می‌کنند.

Cavatassi & Narloch (2011) اشاره به "استفاده از ارقام اصلاح‌شده یا مدرن سورگوم و مقاوم به خشکسالی می‌کنند. به عقیده Santos (2014)، مدیریت مصرف آب و اولویت‌بندی وابستگی مصرف سرمایه‌گذاری در سهام محصول و آینده برای کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط به تغییر آب‌وهوا می‌توانند ازجمله ابزار مؤثر برای مقابله با خشکسالی باشند. در پژوهشی که توسط Carrao et al (2016) انجام شد، می‌توان به راهکارهایی نظیر" سازگاری منطقه با تغییرات آب‌وهوایی را از طریق پیاده‌سازی و حمایت از استفاده گسترده از سیستم آبیاری و جمع‌آوری آب باران"، "تنوع اقتصاد منطقه در بخش‌های مختلف فعالیت و کاهش وابستگی تولید ناخالص داخلی خود در بخش کشاورزی" اشاره نمود. UNDP (2012) به ارایه راهکارهایی ماند "آگاهی از ارزش دانش بومی، ارتقای یک رویکرد چندگانه برای اندازه‌گیری محرک‌های ریسک خشک‌سالی"، "گسترش آگاهی از تأثیرات اقتصادی خشکسالی و تأثیر این تصمیمات بر تصمیم‌گیری‌های سیاسی"، "بررسی یکپارچگی در مورد سیستم‌های هشدار زودهنگام غیر کلاسیک، روش‌های خوبی برای مدیریت ریسک خشکسالی" حاصل تحقیقات بوده است. Smit & Skinner (2002) طی پژوهش خود نشان دادند که" بهره‌گیری از فناوری‌های جدید بهره‌وری آب"،"سرمایه‌گذاری در برنامه‌های ثابت تثبیت درآمد برای تأثیرگذاری در سطح مزرعه"، "برنامه‌های دولت و بیمه مانند موارد: بیمه خرید محصولات به‌منظور کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط به تغییر آب‌وهوا"، "برنامه‌های یارانه"، "ایجاد انگیزه و پشتیبانی برای تأثیرگذاری بر شیوه تولید در سطح مزرعه و مدیریت مالی"، "یارانه‌های کشاورزی و برنامه‌های حمایت و توسعه بیمه خصوصی برای کاهش خطرات مربوط به تغییر آب‌وهوا را گزینه‌های مناسب "قلمداد می‌کنند. همچنین نتایج سایر تحقیقات در جهت اولویت‌بندی اقدامات مقابله با خشکسالی نشان دادند که" حمایت دولت از پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار"،" احداث و تجهیز ایستگاه‌های پمپاژ آب

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی" (jafari et al ., 2015) ،"اصلاح الگوی مصرف آب به‌عنوان یک ضرورت انکارناپذیر "ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی"، "ایجاد هماهنگی سازمانی در سطح معاونت‌های وزارت جهاد کشاورزی و دیگر وزارتخانه‌های مرتبط"، "تعریف و اجرای برنامه‌های مقابله با خشک‌سالی در ابعاد مختلف"، "ایجاد ارتباط با دستگاه‌های خارج از وزارتخانه‌ها درزمینه خشکسالی (Sobhani nasab, 2009) می‌توانند در این مورد مفید واقع شوند. Jia & Pan (2016) در تحقیق خود از روش تجزیه‌وتحلیل تبدیل موجک برای پیش‌بینی خشک‌سالی استفاده کرده است که این روش از داده‌های بارندگی برای نزدیک به ۶۰ سال (۱۹۵۴-۲۰۱۲) برای مطالعه ویژگی‌های تناوبی دوره‌ای بارش در استان یونان استفاده می‌کند. در پژوهش دیگر با عنوان "بررسی و تحلیل ادراک کشاورزان نسبت به راهکارهای مقابله با خشکسالی "مطالعه موردی شهرستان طارم علیا آنالیز اطلاعات به‌دست‌آمده از پاسخگویان جهت اولویت بندی کارهای مقابله با خشک‌سالی میزان دانش راه استفاده از لوله برای انتقال به ترتیب حمایت دولت از پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار، احداث و تجهیز ایستگاه‌های پمپاژ آب کشاورزی را در اولویت اول تا سوم قرار می‌دهند (Jafari et al., 2015).

مواد و روش‌ها

این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی، از لحاظ گردآوری داده‌ها از نوع اکتشافی، از لحاظ کنترل متغیرها از نوع غیرآزمایشی و از لحاظ گردآوری اطلاعات، در مرحله نخست، اسنادی و کتابخانه‌ای و در ادامه، میدانی می‌باشد. برای تجزیه‌وتحلیل تحقیق از روش دلفی فازی استفاده شد. بدین صورت که با گردآوری اطلاعات از طریق پیشینه پژوهش و مصاحبه نیمه‌ساختارمند به تدوین و توزیع پرسشنامه بر اساس نتایج طی چند راند پرداخته شد و اما با دریافت نظر خبرگان (ارایه عدد فازی مثلثی برای هر راهکار پیشنهادی) به محاسبه و اختلاف دو میانگین جهت رسیدن به اجماع انجام شد. این پژوهش بر اساس مدل چرخه فاجعه (مدیریت ریسک و بحران) مرکز ملی مقابله با خشکسالی[1] دانشگاه نبراسکا- لینکلن اقتباس شده از Wilhite و همکاران (2014)، اجرا شده است (شکل ۱).

جامعه آماری این تحقیق شامل کارشناسان، مدیران و متخصصان سازمان‌های دولتی مرتبط با موضوع مدیریت بحران، امور آب و بخش کشاورزی فعال در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی، سازمان مدیریت بحران، اداره کل منابع‌طبیعی و آبخیزداری، سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان و اعضای هیات علمی متخصص در کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه لرستان بوده است که از طریق نمونه‌گیری هدفمند از نوع زنجیره‌ای انجام گرفت. نمونه‌گیری تا مرحله اشباع نظری ادامه یافت که تعداد به ۲۰ نفر رسید. در این تحقیق، برای گردآوری اطلاعات در بخش کیفی از طریق بررسی اسناد و مصاحبه نیمه ساختارمند با خبرگان آیتم‌ها، شناسایی و بر اساس مدل تعدیل یافته چرخه مدیریت فاجعه (ریسک و بحران) مرکز ملی مقابله با خشکسالی به نقل از Wilhite et al.(2014) پالایش و در قالب پرسشنامه در اختیار مخاطبان قرار گرفت. پرسشنامه شامل مشخصات فردی و حرفه‌ای به همراه ارایه توضیحات و تعاریف مدیریت ریسک و چرخه مدیریت ریسک، بر اساس گام‌های سه‌گانه مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی، در راند اول، تعداد ۱۷ گویه در گام اول (کاهش)، تعداد ۱۵ گویه در گام دوم (برنامه‌ریزی) و ۹ گویه در گام سوم (پایش و پیش‌بینی) را در برمی‌گیرد. در راند دوم توزیع پرسشنامه، گام اول به ۱۵گویه، گام دوم ۱۵ و در گام سوم به ۹ گویه تغییر یافت. ازآنجایی‌که خصوصیات متفاوت افراد بر تعابیر ذهنی آن‌ها نسبت به متغیرهای کیفی اثرگذار است، ازاین‌رو، با تعریف دامنه متغیرهای کیفی، خبرگان با ذهنیت یکسان به سؤال‌ها پاسخ می‌دهند و اعداد فازی قطعی شده در جدول (۱) با استفاده از رابطه مینکووسکی[2] محاسبه‌شدند. پس از تجزیه‌وتحلیل گویه‌ها و به‌دست آوردن میانگین فازی‌زدایی شده یا فازی قطعی شده با استفاده از فرمول مینکووسکی گویه‌هایی که میانگین آن‌ها از ۰/۲۵ کمتر بود، حذف

1. National Drought Mitigation Center
2. $x = m + \frac{\beta - \alpha}{4}$

www.SID.ir

Archive of SID

گردید. پرسشنامه جدید برای راند دوم تدوین گردید و در بین کارشناسان ذکرشده توزیع گردید و درنتیجه، با تجزیه داده‌های گرداوری شده در این راند و به دست آوردن میانگین فازی قطعی شده ، اختلاف میانگین فازی قطعی شده راند دوم از راند اول بحران بر اساس میانگین مینکووسکی اولویت‌بندی شدند. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Exel و نرم‌افزارSPSS استفاده شد.

جدول ۱- جدول اعداد فازی مثلثی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی	عدد فازی قطعی شده
خیلی زیاد	(۰/۷۵ ،۱ ،۱)	۰/۷۵
زیاد	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۱)	۰/۵۶۲۵
متوسط	(۰/۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۵)	۰/۳۱۲۵
کم	(۰/۲۵ ،۰/۵)	۰/۰۶۲۵
خیلی کم	(۰ ،۰/۲۵)	۰/۰۶۲۵

شکل ۱- چرخه مدیریت فاجعه (ریسک و بحران)

نتایج و بحث

راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی

پس از مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان و پژوهش‌های مبانی نظری مؤلفه‌های مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی برای تدوین پرسشنامه شناسایی شدند که در قالب پرسشنامه در اختیار خبرگان قرار گرفت و با توجه به گزینه پیشنهادی و متغیرهای زبانی تعریف‌شده نتایج حاصل از بررسی پاسخ‌های قیدشده در پرسشنامه برای به‌دست آوردن میانگین فازی مؤلفه‌ها مورد تحلیل قرار می‌گیرد. برای محاسبه میانگین فازی، روابط ۲ و ۳ استفاده می‌گردد.

$$A_i = \left(a_1^{(i)}, \left(a_2^{(i)}, a_3^{(t)}\right), i = 1,2,3,\dots,n\right) \quad (۲)$$

$$A_{ave} = (m_1, m_2, m_3) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^{(i)}\right) \quad (۳)$$

در این رابطه، Ai نشان‌دهنده دیدگاه خبره ام و Aaveنمایانگر میانگین دیدگاه‌های خبرگان است. پس از مشخص شدن تعداد پاسخ‌های داده‌شده به راهکارهای مدیریت ریسک و بعد از محاسبه میانگین فازی مثلثی

www.SID.ir

Archive of SID

برای عوامل از فرمول مینکووسکی برای محاسبه اعداد فازی قطعی شده هر عامل استفاده شد (Azar & Faraji, 2002). نتایج حاصل از میانگین فازی و فازی‌زدایی مؤلفه‌ها به شرح جدول (۳) است. در این راند، در گام کاهش سه راهکار توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری، حمایت دولت از توسعه پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار، پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش های مختلف کشور به ترتیب در اولویت قرار گرفتند. در گام برنامه‌ریزی، سه راهکار تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین، شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه موردنظر، بهره‌گیری از فناوری‌های جدید بهره‌وری آب به ترتیب در اولویت قرار گرفتند و در آخر، در گام پایش و پیش‌بینی، سه راهکار ایجاد سیستم‌های هشداردهنده، ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی، بهبود پیش‌بینی‌های اقلیمی از طریق سیستم‌های ماهواره‌ای، در اولویت قرار گرفتند. پس از انجام راند اول، نظرسنجی مؤلفه‌هایی که نتیجه میانگین فازی‌زدایی آن‌ها از ۰/۲۵ کمتر شده حذف گردیده. لازم است راند دوم نیز انجام شود تا نتایج هر دو راند باهم مقایسه و نتیجه مشخص شود. مؤلفه‌های حذف‌شده راند اول شامل گسترش صنایع فرآوری و تبدیلی کشاورزی برای کاهش ضایعات مواد غذایی و ایجاد مرکز مجازی (اینترنتی) تحقیقات خشکسالی و مدیریت خشکسالی است.

جدول۳- نتایج شمارش پاسخ‌های نظرسنجی اولویت‌بندی میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی راند اول

گام	راه‌کارها	میانگین فازی مثلثی(α, m, β)	فازی‌زدایی
گام اول: کاهش	توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری	(۰/۵۳۷۵ ،۰/۷۸۷۵ ،۰/۹۲۵)	۰/۵۷۲
	حمایت دولت از توسعه پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار	(۰/۴۳۷۵ ،۰/۶۸۷۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۸۴
	پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف کشور	(۰/۴۳۷۵ ، ۰/۶۶۲۵ ،۰/۸)	۰/۴۷۲
	شناسایی نقاط ضعف، قوت، تهدید ، فرصت منطقه	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۶۲۵ ،۰/۸۲۵)	۰/۴۶۵
	اجرای پروژه‌های بهسازی و نوسازی اراضی زراعی و باغی	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۶۳۷۵ ،۰/۸۳۷۵)	۰/۴۳۷
	افزایش ارزش اقتصادی آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۰۶/۷۸۷۵)	۰/۴۳۴
	بهره‌گیری از ظرفیت‌های محلی و مشارکت جهت کاهش ریسک خشک‌سالی	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۶۳۷۵ ،۰/۸۲۵)	۰/۴۳۴
	اجرای عملیات عمرانی تأمین آب و تأسیسات زیربنایی در بخش آب‌وخاک کشاورزی	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱
	تولید و گسترش فناوری‌های حفظ و نگهداشت آب	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۳۷۵)	۰/۴۲۸
	آموزش مدیریت بهینه مصرف آب به کشاورزان	(۰/۳۶۲۵ ،۰/۰،۶۱۲۵/۸۱۲۵)	۰/۴۱۲
	ایجاد آگاهی عمومی نسبت به بحران خشک‌سالی	(۰/۳۳۷۵ ،۰/۵۷۵ ،۰/۷۸۷۵)	۰/۳۹۱
	ارتقای همکاری و ایجاد ظرفیت بین دانشمندان و جامعه کاربر درزمینهٔ مدیریت خشک‌سالی	(۰/۳۲۵ ،۰/۵۶۲۵ ،۰/۸)	۰/۰۳۸۴
	بهبود همکاری بین شبکه‌های پایش ملی، منطقه‌ای و جهانی	(۰/۳۱۲۵ ،۰/۵۵ ،۰/۷۸۷۵)	۰/۳۷۲
	تنظیم جمعیت، کنترل تقاضا	(۰/۲۶۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۳۷۵)	۰/۳۲۲
	گسترش صنایع فراوری و تبدیلی کشاورزی برای کاهش ضایعات مواد غذایی	(۰/۲۲۵ ،۰/۴۶۲۵ ،۰/۷۱۲۵)	۰/۲۸۷
	ایجاد مرکز مجازی تحقیقات خشک‌سالی و مدیریت خشک‌سالی	(۰/۲ ،۰/۴۲۵ ،۰/۶۷۵)	۰/۲۶۲
گام دوم: برنامه‌ریزی	تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین	(۰/۴۷۵ ،۰/۰،۷۲۵/۹۱۲۵)	۰/۵۲۱
	شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه موردنظر	(۰/۴۶۲۵ ،۰/۷۱۲۵ ،۰/۸۸۷۵)	۰/۵۰۶
	بهره‌گیری از فناوری‌های جدید بهره‌وری آب	(۰/۴۳۷۵ ،۰/۶۸۷۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۸۴
	وضع و اجرای قوانین و مقررات برای حفاظت از آب (خصوصی و دولتی)	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۷۵ ،۰/۸۶۲۵)	۰/۴۷۱
	تشکیل کمیته‌های هماهنگی	(۰/۴ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰,۴۵
	پهنه‌بندی ریسک خشک‌سالی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری کشاورزی	(۰/۴ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۴۶
	توسعه بیمه خصوصی برای کاهش خطرات مربوط به آب‌وهوا	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۷
	تغییر سرمایه‌گذاری در برنامه‌های ثابت تثبیت درآمد برای تأثیرگذاری در سطح مزرعه	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱
	بیمه خرید محصولات به‌منظور کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱

www.SID.ir

Archive of SID

گام	راه‌کارها	میانگین فازی مثلثی(α, m, β)	فازی‌زدایی
گام سوم: نظارت و پیش‌بینی	به آب‌وهوا		
	آموزش مقابله و سازگاری خشک‌سالی به گروه‌های هدف	(۰/۳۶۲۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۲۱۹
	تغییر برنامه‌های یارانه، پشتیبانی و انگیزه برای تأثیرگذاری بر شیوه تولید در سطح مزرعه و مدیریت مالی	(۰/۰،۳۳۷۵/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۳۹۶۸۷۵
	انجام پژوهش‌های آینده‌پژوهی	(۰/۳۱۲۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۳۶۵۷
	یارانه‌های کشاورزی و برنامه‌های حمایت	(۰,۳ ، ۰,۶۵ ،۰,۸۵)	۰/۳۵۶۲
	سرمایه‌گذاری در سهام محصول و آینده برای کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط به آب‌وهوا	(۰/۲۸۷۵ ،۰/۶۵ ،۰/۸۵)	۰/۳۴۶۸
	ایجاد سیستم‌های هشداردهنده	(۰/۴ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۲۵)	۰/۴۵
	ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی	(۰/۳۷۵ ،۰/۶ ،۰/۸)	۰/۴۲۵
	بهبود پیش‌بینی‌های اقلیمی از طریق سیستم‌های ماهواره‌ای	(۰/۳۶۲۵ ،۰/۰،۶۱۲۵/۸۳۷۵)	۰/۴۱۸
	سنجش ویژگی‌های مخاطره خشک‌سالی (میزان، زمان، مدت، نوع و توزیع بارش)	(۰/۳۵ ،۰/۵۸۷۵ ،۰/۸۱۲۵)	۰/۴۰۶
	ارزیابی بلندمدت ریسک خشک‌سالی	(۰/۳۵ ،۰/۶ ،۰/۸۱۲۵)	۰/۴۰۳۱
	بهبود مدل‌های پیش‌بینی خشک‌سالی	(۰/۳۵ ،۰/۵۸۷۵ ،۰/۷۸۷۵)	۰/۴
	استفاده از دانش بومی برای پیش‌بینی‌های هواشناسی (درختان ،گیاهان ، حشرات، حیوانات، باد، توفان،)	(۰/۳۵ ،۰/۵۸۷۵ ،۰/۷۸۷۵)	۰/۴
	تأسیس رصدخانه ملی خشک‌سالی	(۰/۳۳۷۵ ،۰/۵۳۷۵ ،۰/۷۲۵)	۰/۳۸۴
	پیش‌بینی خشک‌سالی با استفاده از مدل فازی – عصبی (کاربردهای عملی درزمینهٔ کنترل، شناسایی و پیش‌بینی)	(۰/۳۱۲۵ ،۰/۵۵ ،۰/۷۵)	۰/۳۶۲

نظرسنجی راند دوم

پس از مشخص شدن تعداد پاسخ‌های داده‌شده به راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی در راند دوم و بعد از محاسبه میانگین فازی مثلثی برای عوامل از فرمول مینکووسکی، اعداد فازی قطعی شده برای هر مؤلفه محاسبه شد. نتایج حاصل از میانگین فازی و فازی‌زدایی عوامل، در راند دوم به شرح جدول (۴) است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- نتایج شمارش پاسخ‌های راند دوم نظرسنجی اولویت‌بندی میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی راند دوم

گام	راه‌کارها	میانگین فازی مثلثی (α, m, β)	فازی‌زدایی
گام اول: کاهش	توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری	(۰/۰،۵۶۲۵/۰،۸۱۲۵/۹۵)	۰/۵۹۶
	پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف کشور	(۰/۵ ،۰/۷۳۷۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۵۳۵
	شناسایی نقاط ضعف، قوت، تهدید ، فرصت منطقه	(۰/۰،۴۷۵/۰،۷۱۲۵/۸۶۲۵)	۰/۵۱۲۵
	حمایت دولت از توسعه پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار	(۰/۰،۴۳۷۵/۰،۶۸۷۵/۸۷۵)	۰/۴۸۵
	ایجاد آگاهی عمومی نسبت به بحران خشک‌سالی	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۷۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۷۵
	بهره‌گیری از ظرفیت‌های محلی و مشارکت جهت کاهش ریسک خشک‌سالی	(۰/۴۲۵ ،۰/۰،۶۷۵/۸۶۲۵)	۰/۴۷۵
	اجرای پروژه‌های بهسازی و نوسازی اراضی زراعی و باغی	(۰،۴۱۲۵۰/۰،۶۶۲۵/۸۶۲۵)	۰/۴۶۲
	اجرای عملیات عمرانی تأمین آب و تأسیسات زیر بنایی در بخش آب‌وخاک کشاورزی	(۰/۴ ،۰/۶۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۵۶
	آموزش مدیریت بهینه مصرف آب به کشاورزان	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۶۳۷۵ /۸۳۵)	۰/۴۳۷
	افزایش ارزش اقتصادی آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی	(۰/۳۸۷۵ ،۰/۶ ،۰/۷۸۷۵)	۰/۴۳۵
	بهبود همکاری بین شبکه‌های پایش ملی، منطقه‌ای و جهانی	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱
	ارتقای همکاری و ایجاد ظرفیت بین دانشمندان و جامعه کاربر درزمینه مدیریت خشک‌سالی	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱
	تولید و گسترش فناوری‌های حفظ و نگهداشت آب	(۰/۳۵ ،۰/۶ ،۰/۸۲۵)	۰/۴۰۶
	تنظیم جمعیت، کنترل تقاضا	(۰/۲۸۷۵ ،۰/۵۲۵ ،۰/۷۵)	۰/۳۴۳
گام دوم: برنامه‌ریزی	تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین	(۰/۵۱۲۵ ،۰/۷۶۲۵ ۰/۹۵)	۰/۵۵۹
	شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه موردنظر	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۰/۹۲۵)	۰/۵۴۳
	پهنه‌بندی ریسک خشک‌سالی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری کشاورزی	(۰/۴۶۲۵ ،۰/۷۱۲۵ ،۰/۹)	۰/۵۰۹۵
	بهره‌گیری از فناوری‌های جدید بهره‌وری آب	(۰/۴۵ ،۰/۷ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۹۳
	تشکیل کمیته‌های هماهنگی	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۷۵ ،۰/۸۷۵)	۰/۴۷۵
	توسعه بیمه خصوصی برای کاهش خطرات مربوط به آب‌وهوا	(۰,۴۲۵ ،۰,۶۷۵ ،۰,۸۷۵)	۰,۴۷۵
	وضع و اجرای قوانین و مقررات برای حفاظت از آب (خصوصی و دولتی)	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۷۵ ۰/۸۶۲۵)	۰/۴۷۱
	آموزش مقابله و سازگاری خشک‌سالی به گروه‌های هدف	(۰،۴۱۲۵۰/۰،۶۶۲۵/۸۸۷۵)	۰/۴۶۸
	تغییر سرمایه‌گذاری در برنامه‌های ثابت تثبیت درآمد برای تأثیرگذاری در سطح مزرعه	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۱۲۵ ۰/۸۳۵)	۰/۴۳۱
	بیمه خرید محصولات به‌منظور کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط به آب‌وهوا	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ۰/۸۳۷۵)	۰/۴۲۸
	تغییر برنامه‌های یارانه، پشتیبانی و انگیزه برای تأثیر بر شیوه تولید در سطح مزرعه و مدیریت مالی	(۰،۰,۳۶۲۵/۰,۸۳۷۵،۶۱۲۵)	۰/۴۱۸
	یارانه‌های کشاورزی و برنامه‌های حمایت	(۰/۳۲۵ ۰/۰،۵۶۲۵/۷۸۷۵)	۰/۳۸۱
	انجام پژوهش‌های آینده‌پژوهی	(۰/۳۲۵ ،۰/۵۶۲۵ ۰/۷۷۵)	۰/۳۷۸
	سرمایه‌گذاری در سهام محصول و آینده برای کاهش خطرات از دست دادن درآمد مربوط به آب‌وهوا	(۰/۲۸۷۵ ،۰/۰،۵۱۲۵/۷۵)	۰/۳۴۶
گام سوم: نظارت و پیش‌بینی	ایجاد سیستم‌های هشداردهنده	(۰/۳۷۵ ،۰/۰،۶۸۷۵/۸۷۵)	۰/۴۸۴
	ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی	(۰/۴۲۵ ،۰/۶۶۲۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۷۱
	بهبود پیش‌بینی‌های اقلیمی از طریق سیستم‌های ماهواره‌ای	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۲۵ ،۰/۸۵)	۰/۴۳۱
	تأسیس رصدخانه ملی خشک‌سالی	(۰/۳۷۵ ،۰/۶۱۲۵ ،۰/۸)	۰/۴۲۲
	استفاده از دانش بومی برای پیش‌بینی‌های هواشناسی (درختان ،گیاهان ، حشرات، حیوانات، باد، توفان)	(۰/۳۶۲۵ ،۰/۶ ،۰/۸۲۵)	۰/۴۱۸
	سنجش ویژگی‌های مخاطره خشک‌سالی (میزان، زمان، مدت، نوع و توزیع بارش)	(۰/۶۲۵ ،۰/۰،۶۱۲۵/۸۲۵)	۰/۴۱۶
	بهبود مدل‌های پیش‌بینی خشک‌سالی	(۰/۳۶۲۵ ،۰/۶ ،۰/۸)	۰/۴۱۲
	ارزیابی بلندمدت ریسک خشک‌سالی	(۰/۳۳۷۵ ،۰/۰،۰۵۸۷۵/۸)	۰/۳۹۱
	پیش‌بینی خشک‌سالی با استفاده از مدل فازی– عصبی (درزمینهٔ کنترل، شناسایی و پیش‌بینی)	(۰/۳۳۷۵ ،۰/۰،۵۷۵/۷۷۵)	۰/۳۸۷

www.SID.ir

Archive of SID

در این راند، در گام "کاهش"، سه راهکار توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری، پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف کشور، شناسایی نقاط ضعف، قوت، تهدید، فرصت منطقه به ترتیب در اولویت قرار گرفتند. در گام "برنامه‌ریزی"، سه راهکار تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین، شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه موردنظر، پهنه‌بندی ریسک خشک‌سالی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری کشاورزی به ترتیب در اولویت قرار گرفتند و در گام "پایش و پیش‌بینی"، سه راهکار ایجاد سیستم‌های هشداردهنده، ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی، بهبود پیش‌بینی‌های اقلیمی از طریق سیستم‌های ماهواره‌ای در اولویت قرار گرفتند. پس‌از اینکه هر دو راند نظرسنجی انجام شد، لازم است که اختلاف میان میانگین فازی‌زدایی شده راهکارهای مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی، مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. برای گرفتن اختلاف میانگین از اعداد گرد نشده استفاده شده است. بررسی اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده راهکارهای مدیریت ریسک در راند اول و دوم به شرح جدول (۵) است.

جدول ۵- اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده راند اول و دوم نظرسنجی

	راه‌کارها	راند اول	راند دوم	اختلاف دو راند
گام اول: کاهش(مقابله)	ایجاد آگاهی عمومی نسبت به بحران خشک‌سالی	۰/۳۹۰۶۲۵	۰/۴۷۵	۰/۰۸۴۳۷۵
	افزایش ارزش اقتصادی آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی	۰/۴۳۴۳۷۵	۰/۴۳۴۳۷۵	۰
	بهره‌گیری از ظرفیت‌های محلی و مشارکت	۰/۴۳۴۳۷۵	۰/۴۷۱۸۷۵	۰/۰۳۷۵
	پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف کشور	۰/۴۷۱۸۷۵	۰/۵۳۴۳۷۵	۰/۰۶۲۵
	حمایت دولت از توسعه پروژه‌های آبیاری تحت‌فشار	۰/۴۸۴۳۷۵	۰/۴۸۴۳۷۵	۰
	آموزش مدیریت بهینه مصرف آب به کشاورزان	۰/۴۱۲۵	۰/۴۳۷۵	۰/۰۲۵
	تنظیم جمعیت، کنترل تقاضا	۰/۳۲۱۸۵	۰/۳۴۳۷۵	۰/۰۲۱۸۷۵
	بهبود همکاری بین شبکه‌های پایش ملی، منطقه‌ای و جهانی	۰/۳۷۱۸۷۵	۰/۴۳۱۲۵	۰/۰۵۹۳۷۵
	ارتقای همکاری و ایجاد ظرفیت بین دانشمندان و جامعه کاربر	۰/۳۸۴۳۷۵	۰/۴۳۱۲۵	۰/۰۴۶۸۷۵
	اجرای پروژه‌های بهسازی و نوسازی اراضی زراعی و باغی	۰/۴۳۷۵	۰/۴۶۲۵	۰/۰۲۵
	اجرای عملیات عمرانی تأمین آب و تأسیسات زیر بنایی	۰/۴۳۱۲۵	۰/۴۵۶۲۵	۰/۰۲۵
	توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری	۰/۵۷۱۸۷۵	۰/۵۹۶۸۷۵	۰/۰۲۵
	تولید و گسترش فناوری‌های حفظ و نگهداشت آب	۰/۴۲۸۱۲۵	۰/۴۰۶۲۵	۰/۰۲۱۸۸
	شناسایی نقاط ضعف، قوت، تهدید ، فرصت منطقه	۰/۴۶۵۶۲۵	۰/۵۱۲۵	۰/۰۴۶۸۷۵
گام دوم: برنامه‌ریزی	تشکیل کمیته‌های هماهنگی	۰/۴۵	۰/۴۷۵	۰/۰۲۵
	انجام پژوهش‌های آینده‌پژوهی	۰/۳۶۵۶۲۵	۰/۳۷۸۱۲۵	۰/۰۱۲۵
	پهنه‌بندی ریسک خشک‌سالی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری کشاورزی	۰/۴۴۶۸۷۵	۰/۵۰۹۳۷۵	۰/۰۶۲۵
	تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین	۰/۵۲۱۸۷۵	۰/۵۵۹۳۷۵	۰/۰۳۷۵
	آموزش مقابله و سازگاری خشک‌سالی به گروه‌های هدف	۰/۴۲۱۸۷۵	۰/۴۶۸۷۵	۰/۰۴۶۸۷۵
	تغییر برنامه‌های یارانه، پشتیبانی و انگیزه برای تأثیرگذاری بر تولید	۰/۳۹۶۸۷۵	۰/۴۱۸۷۵	۰/۰۲۱۸۷۵
	تغییر سرمایه‌گذاری در برنامه‌های ثابت تثبیت درآمد	۰/۴۳۱۲۵	۰/۴۳۱۲۵	۰
	یارانه‌های کشاورزی و برنامه‌های حمایت	۰/۳۵۶۲۵	۰/۳۸۱۲۵	۰/۰۲۵
	توسعه بیمه خصوصی برای کاهش خطرات مربوط به آب‌وهوا	۰/۴۳۷۵	۰/۴۷۵	۰/۰۳۷۵

راه‌کارها	راند اول	راند دوم	اختلاف
بیمه خرید محصولات به‌منظور کاهش خطرات از دست دادن درآمد	۰/۴۳۱۲۵	۰/۴۲۸۱۲۵	۰/۰۰۳۱۳
سرمایه‌گذاری در سهام محصول برای کاهش خطرات	۰/۳۴۶۸۷۵	۰/۳۴۶۸۷۵	۰
شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه موردنظر	۰/۵۰۶۲۵	۰/۵۴۳۷۵	۰/۰۳۷۵
بهره‌گیری از فناوری‌های جدید بهره‌وری آب	۰/۴۸۴۳۷۵	۰/۴۹۳۷۵	۰/۰۰۹۳۷۵

www.SID.ir

Archive of SID

	راه‌کارها	راند اول	راند دوم	اختلاف دو راند
گام سوم: پایش و پیش‌بینی	وضع و اجرای قوانین و مقررات برای حفاظت از آب (خصوصی و دولتی)	۰/۴۷۱۸۷۵	۰/۴۷۱۸۷۵	۰
	ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی	۰/۴۲۵	۴۷۱۸۷۵	۰/۰۴۶۸۷۵
	تأسیس رصدخانه ملی خشک‌سالی	۰/۳۸۴۳۷۵	۰/۴۲۱۸۷۵	۰/۰۳۷۵
	سنجش ویژگی‌های مخاطره خشک‌سالی	۰/۴۰۶۲۵	۰/۴۱۵۶۲۵	۰/۰۰۹۳۷۵
	بهبود پی بینی‌های اقلیمی از طریق سیستم‌های ماهواره‌ای	۰/۴۱۸۷۵	۰/۴۳۱۲۵	۰/۰۱۲۵
	بهبود مدل‌های پیش‌بینی خشک‌سالی	۰/۴	۰/۴۱۲۵	۰/۰۱۲۵
	استفاده از دانش بومی برای پیش‌بینی‌های هواشناسی	۰/۴	۰/۴۱۸۷۵	۰/۰۱۸۷۵
	ارزیابی بلندمدت ریسک خشک‌سالی	۰/۴۰۳۱۲۵	۰/۳۹۰۶۲۵	۰/۰۱۲۵
	پیش‌بینی خشک‌سالی با استفاده از مدل فازی – عصبی	۰/۳۶۲۵	۰/۳۸۷۵	۰/۰۲۵
	ایجاد سیستم‌های هشداردهنده	۰/۴۵	۰/۴۸۴۳۷۵	۰/۰۳۴۳۷۵

با توجه به دیدگاه‌های ارایه‌شده در راند اول و مقایسه آن با نتایج راند دوم، فرایند نظرسنجی متوقف شد. با توجه به اینکه اختلاف میانگین فازی‌زدایی شده نظر خبرگان در دو راند کمتر از ۰/۲۵ است، خبرگان در مورد راهکارهای مدیریت ریسک خشک‌سالی کشاورزی به اجماع رسیدند و نظرسنجی در این راند متوقف شد. این به آن معنا است که خبرگان به مؤلفه‌ها و ابعاد شناسایی‌شده در پژوهش نگاه تقریباً یکسانی داشتند.

نتیجه‌گیری و بحث

از بدو خلقت تا کنون موجودات و بشر با مخاطرات طبیعی زیادی مواجه بوده اند. یکی از این مخاطرات که بر معیشت و غذای بشر، تاثیر زیادی دارد، خشکسالی کشاورزی می باشد. پژوهش حاضر در پی شناسایی راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی استان لرستان بود. با توجه به آنچه گفته شد، راهکارهای مدیریت ریسک خشکسالی شناسایی‌شده که در سه‌گام مدیریت ریسک یعنی کاهش، برنامه‌ریزی و پایش و پیش‌بینی طبقه‌بندی شدند که جمعاً ۳۹ مؤلفه می‌باشند. پس از بررسی نظرات اعضای نمونه و شناسایی راهکارهای مدیریت ریسک خشک‌سالی، به تعیین میزان اهمیت و اولویت‌بندی راهکارها پرداخته شد. نتایج نشان داد که از میان تمام راهکارها در گام کاهش، توسعه آبخیزداری و آبخوان‌داری در اولویت اول، پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف کشور، دومین اولویت و شناسایی نقاط ضعف، قوت، تهدید ، فرصت در اولویت سوم قرار گرفتند. در پژوهش‌های داخلی Asadi Nalivan,et al. (2015) به اهمیت آبخیزداری اشاره کرده‌اند. شاید تاکید بر آبخیزداری و آبخوانداری به دلیل بنیادی بودن این مقوله در درازمدت و تاثیر عمیق و پایدار حفظ آبخیز و آبخوان در مقابله و مدیریت خشکسالی باشد. تاکید بر اولویت پشتیبانی سیاست‌گذاران و متخصصان بخش‌های مختلف، نشان از آن دارد که تصمیم سازان و سیاست‌گذاران و نیز متخصصان به این پدیده و مساله مهم توجه جدی نداشته و یا ندارند. این می تواند به دلیل کمتر ملموس بودن پدیده تدریجی خشکسالی در شرایط استان باشد. در واقع ممکن است به واسطه وضعیت ناملموس کم آبی در گذشته به دلیل وجود آب سطحی و نیز منابع آب زیرزمینی، دست اندرکاران علمی و سیاست گذاری این استان، نسبت به اولویت دهی به مساله خشکسالی، کمتر توجه نموده اند. نکته حائز اهمیت این است که بخش عمده معیشت روستاییان از بخش کشاورزی بوده و توجه به اهمیت افزایش تولید در اقتصاد استان، احتمالا از دیدگاه دست اندرکاران اولویت به تولید نسبت به مدیریت بهینه مصرف آب از اهمیت بیشتری برخوردار است.

راهکار اولویت دار در گام برنامه ریزی، راهکار تهیه و اجرای طرح آمایش سرزمین می باشد. تاکید اولویت دست اندرکاران به این مهم، ممکن است ناشی از دغدغه داشتن برنامه جامع، هدفمند و بلند مدت با توجه به وضعیت موجود می باشد. وجود و اجرای طرح آمایش به تصمیم گیر و تصمیم سازی کمک می کند تا با داشتن

www.SID.ir

Archive of SID

نقشه راه از منابع به ویژه منابع آب سطحی و زیرزمینی به نحو مطلوب، کارا و پایدار استفاده نماید.

شناسایی محصولات مقاوم به خشک‌سالی و مناسب منطقه نیز به عنوان یک راهکار مد نظر کارشناسان بوده است. این نتیجه با یافته های Cavatassi & Narloch (2011) همخوانی دارد. به نظر می رسد اولویت به این راهکار، عدم توجه کشاورزان و متصدیان بخش کشاورزی به ضرورت آمایش و کاربری اراضی و تغییر الگوی کشت و نیز اقدام به تغییر محصولات کشاورزی در راستای مدیریت بهینه آب باشد. همزمان با این راهکار، اقدام جهت تدوین پهنه‌بندی ریسک خشکسالی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری کشاورزی، بتواند در کاهش آسیب پذیری مخاطبان و نیز اعمال روش های بهبود تاب آوری مخاطبان موثر باشد(2016) .HugoCarrao et al نیز بر این راهکار، تاکید داشته است.

در گام پیش بینی و پایش به عنوان گام پایانی مدیریت ریسک، مهمترین راهکارهای پیشنهادی مخاطبان، ایجاد سیستم‌های هشداردهنده و ارتقا و بهبود سامانه‌ی پایش و پیش‌بینی خشک‌سالی می باشد. توجه به سیستهای هشدار و بهبود سامانه های پایش و پیش بینی، احتمالا نشان از نبود سامانه پیش بینی و پایش جامع و دقیق و قابل اتکا باشد. توجه به سیستمهای هشدار دهنده مورد تاکید UNDP (2012) نیز می باشد. لذا تعامل و همکاری با نهادهای بین المللی و نیز منطقه ای مرتبط، تجهیز و تامین سیستم های موجود به ویژه امکان بهره برداری از سیستهای ماهواره ای مورد تاکید(۲۰۱۶)Jia& Pan و Towler & Lazrus (2016)، جهت بهبود مدل های تربیت و آموزش های مستمر به کارگزاران سیستم های پایشی و هشدار دهنده می تواند در تحقق این راهکار موثر باشد.

REFERENCES

1. Akrami, M., Fatehi Maraj, A., & Barkhordari, G. (2015). Evaluation of agricultural agricultural drought vulnerability in dry and semi-arid climates using GIS and Analytical Hierarchy Process (AHP): *A Case Study of Yazd Taft Township*. 5(20): 107-115 (In Farsi).
2. Amiri Yarahmadi, B., Dizavandi Sabet, L. & Nemati, J. (2004). Drought and water crisis management solutions in Lorestan province. *Proceedings of Lorestan Province Meteorological Services*. (In Farsi).
3. Amirkhani, S., Chizari, M., & Hossini, S.M. (2010). Investigating the Factors Affecting the Type of Farm Management in Drought (A Case Study of Wheat Farmers in Varamin County). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 2(43), 2-23. (In Farsi).
4. Asadi Nalivan,O., Rostamikhalaj,M., Mohseni Saravi,M.& Sour,A. (2015) "Prioritization of watershed management in watershed using TOPSIS method (case study: Zeidht-Taleghan). *Journal of Watershed Management. (*12), 94-107. (In Farsi).
5. Azar, A. & Faraji, H. (2002). *Fuzzy management science*, Tehran, Ejtema Publication, First ed, Tehran, Iran p 48 (In Farsi).
6. Carrão, H., Naumann,G &Barbosa,P. (2016). Mapping global patterns of drought risk : An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability. *Global Environmental Change*, 39, 108–124.
7. Cavatassia, R., Lipperb, L., & Narlochc, N. (2011). Modern variety adoption and risk management in drought prone areas: insights from the sorghum farmers of eastern Ethiopia, Agricultural Economics, 42, 279–292.
8. Chisadza, B., J. Tumbare, M., Nhapi, I. & R. Nyabeze, W. (2013), "Useful traditional knowledge indicators for drought forecasting in the Mzingwane Catchment area of Zimbabwe", Disaster Prevention and Management, Vol. 22 No. 4, pp. 312-325. https://doi.org/10.1108/DPM-10-2012-0109
9. Fatehi Maraj, A., & Hosseini Husseinabad, F. (2012). Dairy Diversity Management Program for Pilot
10. Gholami, M., Ali Beygi, A. M., & Savari, M. (2015). Phenomenology of farmers' perception of drought (Case study: Sarpol-e Zahab city). Iranian Agricultural Economics and Development Research, 46(3), 439-456. (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID

11. Gravity, P., & Ali Beygi, A. M. (2011). Identification of agricultural risk management determinants: A survey of farmers in Kermanshah. Iranian Journal of Agricultural Economics and Research, 46(3): 439-456 (In Farsi).
12. IPCC, 2014 - Climate Change. (2014) Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
13. IPCC. (2014a). Climate change: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III.
14. IPCC. (2014b). Climate change: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on
15. Jafari, F., Shaban Ali Fami, H., & Daneshvar Ameri, J. (2015). Investigating and analyzing the amount of drought-response operations by Farmers of Tarom Province, Iran, Economic Research and Development, 46(1), 42-35. (In Farsi).
16. Jia, H. & Pan, .D (2016). Drought Risk Assessment in Yunnan Province of China Based on Wavelet Analysis. Advances in Meteorology, Volume 2016, Article ID 1579415, 10 pages .avalible in: http://dx.doi.org/10.1155/2016/1579415.
17. Keshavarz, M., & Karami, E. (2014). Farmers decision making process under drought, Journal of Arid Environments. 108C (2014) 43–56.
18. Pittman, J., Wittrock, V., & Wheaton, E. (2011). Vulnerability to climate change in rural Saskatchewan: Case study of the Rural Municipality of Rudy No. 284, Journal of Rural Studies. 27(1), 83- 94.
19. Reed, .M.S., Podesta G. P.& Fazey, I. (2013). Combining analytical frameworks to assess livelihood vulnerability to climate change and analyse adaptation options, Ecological Economics 94:66-77,
20. Rezaei, R. (2012). Identifying and analysing the drought mitigation strategies in Zanjan rural areas agriculture Jihad experts' viewpoint. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research. 43(2). 125-134 (In Farsi).
21. Santos J. R, Pagsuyoin, S. T., Herrera, L. C., Tan, R. R., &Yu, K. D. (2014). Analysis of drought risk management strategies using dynamic inoperability input–output modeling and event tree analysis. Published online: Springer Science+Business Media New York 2014. Environment Systems and Decision. 34, 492–506.
22. Sayers, P.B., Yuanyuan, L., Moncrieff, C., Jianqiang, L., Tickner, D., Gang, L., & Speed, R. (2017). Strategic drought risk management: eight 'golden rules' to guide a sound approach. International Journal of River Basin Management, 1(17), 239-255.
23. Sheikh Hasani, H. (2015). Drought, Dehydration, Risk Management, Crisis and Strategies. National Conference on Water Ways in Iran and the Middle East. Retrieved from: https://www.civilica.com/Paper-waterconf01-waterconf01_211.html (In Farsi).
24. Sobhani nasab, Y. (2009). Ecological, Socio-Economic Impact of Drought. Proceedings of the Regional Conference on Water and Drought, Islamic *Azad University of Rasht. 779-79*. Retrieved from: https://www.civilica.com/Paper-RCWCD01-RCWCD01_134.html (In Farsi).
25. Solh, M., & Ginkel, M.van. (2014). Drought preparedness and drought mitigation in the developing world's drylands. *Weather and Climate Extremes*. 3, 62-66.
26. Tavakoli, J., Almasi, E., & Quchi, P. (2015). Investigation and Analysis of Drought Adjustment Strategies in Kermanshah Province, *Rural Studies*, 7(1), 142-47. (In Farsi).
27. Towler, E., & Lazrus, H. (2016). *Increasing the usability of drought information for risk management in the Arbuckle Simpson Aquifer*, Oklahoma, and National Center for Atmospheric Research, Boulder, CO, United States. Retrieved from: http://dx.doi.org/10.1016/j.crm.2016.06.003
28. UNDP. (2012). *Drought Risk Management: Practitioner's Perspectives from Africa and Asia. Retrieved from://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/sustainable_land_management/drought-risk-management-from-africa-and-asia.html*
29. UNESCO. (2016). *Drought risk management, A strategic approach*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, place de Fontenoy, Paris, France.

www.SID.ir

Archive of SID

30. Wilhite, D. A. (2016). *Drought -management policies and preparedness plans: changing the paradigm from crisis to risk management*. University of Nebraska, Lincoln, NE, USA Land Restoration.
31. Wilhite, D. A. & Vanyarkho, O. (2000). Drought Pervasive impacts of a creeping phenomenon. Drought a Global Assessment.In: Donald A. Wilhite, *Drought: A Global Assessment*, Vol. I, pp. 245–255
32. Wilhite D. A., Sivakumar M. V.K. & Pulwartyc R. (2014). *Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy*, Weather and Climate Extremes,Volume 3, June 2014, 4-13
33. World Bank. (2016). *World development indicators*. Retrieved from:: https://data.worldbank.org/products/wdi

www.SID.ir